

مقدمه

یکی از مشکلات داوطلبان کنکور نظام جدید، حذف یا اضافه شدن برخی از مباحث کتاب درسی است. حتماً برای تان پیش آمده که با اعتماد به نفس حاصل از شرکت در کلاس استاد مورد اعتمادتان یا مطالعه دقیق کتاب و جزوه سراغ تست‌های یک کتاب بروید و یکی در میان به تست‌هایی برخورد کنید که به هیچ عنوان نشانه‌ای از آن‌ها در کتاب درسی وجود ندارد! بعد از کلی بالا و پایین پریدن و پرس و جو متوجه شوید که موضوع مربوط به این تست از کتاب درسی حذف شده و شما بیخود و بی‌جهت کلی از وقت‌تان را هدر داده‌اید! ما ارزش لحظه لحظه از عمر شما را می‌دانیم و به همین دلیل، از تست‌ها و درسنامه‌های قدیمی و معمولی استفاده نکرده‌ایم. بلکه ماه‌ها وقت گذاشتیم و از صفر تا صد کتاب را از نو نوشتیم.

روش استفاده از این کتاب

اولین قدم برای موفقیت در زیست‌شناسی کنکور، تهیه کتاب جامع مهروماه است که شما انجام داده‌اید و حالا باید روش استفاده درست از این کتاب را یاد بگیرید. کارهایی که بهتر است انجام دهید:

① بعد از شرکت در کلاس درس و مطالعه جزوه دبیر محترم‌تان، حتماً سراغ کتاب درسی بروید، چون بهترین منبع مطالعاتی است. هر بار که به مطالعه کتاب درسی می‌پردازید، نکات جدیدی به چشم‌تان می‌خورد! پس زمان کافی برای مطالعه کتاب درسی در نظر بگیرید. ضمن خواندن، های‌لایت و یادداشت‌برداری کنید. منظور ما از یادداشت‌برداری، خلاصه‌نویسی کتاب نیست؛ بلکه باید مطالبی را بنویسید که به دقت بیشتری نیاز دارند. یادتان باشد که هیچ خلاصه و یا جزوه‌ای نمی‌تواند جایگزین کتاب درسی باشد.

② حالا وقت آن است که کتاب مهروماه را باز کنید و نمودار ابتدای گفتارها را مطالعه کنید. این نمودار یک سازمان‌دهنده ذهنی فوق‌العاده است و در ایجاد دید کل‌نگری به شما کمک می‌کند.

③ برای مطالعه درسنامه، حسابی وقت بگذارید. درسنامه هر گفتار حاوی تمام مطالب و مفاهیم اساسی، نکات کنکوری است که به آنها نیاز دارید.

④ به صورت مجموعه‌ای تست بزنید. بهتر است تست‌های یک زیرموضوع را به دنبال هم بزنید. به عنوان مثال در فصل اول این کتاب، تست‌های مربوط به مولکول‌های زیستی را به دنبال هم پاسخ دهید. اگر تعداد تست‌ها به نظرتان زیاد آمد، می‌توانید ده تا ده تا تست بزنید. سپس با یک فلش‌بک از ابتدا، هر تست و پاسخ‌نامه آن را به طور دقیق بررسی کنید. یادتان باشد که باید پاسخ‌نامه همه تست‌ها به طور کامل مطالعه شوند.

⑤ با استفاده از اطلاعاتی که از خواندن پاسخ‌نامه به دست آوردید، تست‌ها را آنالیز کنید. این کار می‌تواند همراه با یادداشت‌هایی در کنار سؤالات یا گزینه‌های آن‌ها باشد که نشان می‌دهد به نکات سؤال و دلایل درستی یا نادرستی گزینه‌ها پی برده‌اید.

⑥ در آخر توصیه می‌کنیم کتاب‌های جامع پایه‌های یازدهم و دوازدهم را تهیه کنید. این سه کتاب در مجموع سهم مهمی در موفقیت شما خواهند داشت.

برخی از ویژگی‌های این کتاب

- 1) مطالب اساسی در ابتدای هر گفتار به صورت یک خلاصه نموداری فوق‌العاده نوشته شده‌اند.
- 2) برای هر فصل تعداد مناسبی تست تألیفی و انتخابی از کنکور سراسری و آزمون‌های قلمچی طبقه‌بندی شده‌اند. به طوری که تعداد تست‌ها نه آن قدر کم است که پوشش مطالب ناقص باشد و نه آن قدر زیاد که وقت‌تان را هدر بدهد.
- 3) از هر تیپ استاندارد (مانند سؤالات شمارشی، عبارت‌های درست و نادرست، مقایسه‌ای و شکل) سؤال طراحی کرده‌ایم. در ضمن شیوه طراحی تست‌ها با کنکور سال‌های اخیر (و حتی سال‌های بعد!) انطباق دارد.
- 4) بسیاری از سؤالات این کتاب مفهومی و ترکیبی هستند. در ابتدا ممکن است این ویژگی کمی شما را عصبی کند، اما اولاً به زودی عادت می‌کنید دوماً چه بخواهید و چه نخواهید بیشتر سؤالات کنکور نیز به همین صورت هستند. پس مطمئن و پرانرژی ادامه دهید!
- 5) علاوه بر سؤالات کنکور ۱۴۰۰، از بین سؤالات کنکورهای گذشته، فقط آن‌هایی را آورده‌ایم که به دردتان می‌خورند و در صورت لزوم تغییراتی در آن‌ها ایجاد کرده‌ایم تا با کتاب شما انطباق داشته باشند.
- 6) در پاسخ‌نامه تشریحی، همه گزینه‌ها و عبارت‌ها را به طور کامل شرح داده‌ایم و شما با خواندن پاسخ‌ها، همواره ما را کنار خودتان حس خواهید کرد.
- 7) برای هر موضوع اصلی، یک یا چند «اصل مطلب» نوشته‌ایم که می‌توانید با خواندن آن‌ها خودتان را شارژ کنید! اصل مطلب‌ها در واقع درسنامه‌های مفید و کاربردی به روش مهروماه هستند.
- 8) برای هر «اصل مطلب» موجود در درسنامه‌ها، یک ویدئوی آموزشی آماده کرده‌ایم که دیدن آن به یادگیری بهتر مطلب کمک می‌کند. برای دیدن ویدئوهای آموزشی کافی است رمزینهُ موجود در اولین صفحه هر فصل کتاب را اسکن کنید.

معنی علایم به کار رفته در این کتاب

مشاوره: این باکس‌ها در ابتدای مجموعه‌های تستی قرار داده شده‌اند و همانند یک دبیر با تجربه، شما را در طول مسیر راهنمایی و از اهمیت موضوعات آگاه می‌کنند.

اصل مطلب ☆ یک درسنامه فشرده برای تسلط بر مفاهیم اساسی هر موضوع درسی نوشته‌ایم که شما با خواندن آن، خودتان را به اندازه چندین تست شارژ می‌کنید! در طول مسیر آماده‌سازی برای کنکور، هر وقت احساس کردید که شارژتان افتاده است، به این اصل مطلب‌ها سر بزنید!

نکته: موضوعات کلیدی که شانس بالایی برای مطرح شدن در کنکور دارند، به صورت متمایز با عنوان نکته نوشته شده‌اند.

دقت کنید! مطالبی که با این علامت مشخص شده‌اند نیز در واقع نکته محسوب می‌شوند، با این تفاوت که احتمال دارد شما آن را با موضوع دیگری اشتباه بگیرید. با مشخص کردن این مطالب، به شما کمک می‌کنیم که در دام نیافتید!

تذکر مهم: این علامت نشان می‌دهد که ما قصد داریم در مورد یک مطلب به شما اخطار بدهیم و می‌خواهیم حواس‌تان را در مورد آن مطلب جمع کنید!

بررسی سایر گزینه‌ها 🔍 در پاسخنامه سؤالات، علاوه بر توضیح گزینه درست، گزینه‌های نادرست را نیز به طور مفصل، با این عنوان توضیح داده‌ایم.

بررسی تک‌تک موارد 🔍 یکی از تیپ‌های سؤالاتی که ممکن است شما با دیدن آن‌ها عصبی شوید، سؤالات شمارشی هستند! برای این‌که بین شما و این سؤالات دوستی برقرار کنیم، تک‌تک موارد درست و نادرست را تحت این عنوان شرح داده‌ایم.

زووم: با رسیدن به این نشانه، اگر آب دست‌تان بود زمین بگذارید و دو دستی بچسبید به کتاب مهروماه! مطالبی که با این نشانه مشخص شده‌اند، در واقع آنالیز نکات حرفه‌ای موجود در متن یا شکل کتاب درسی هستند که به دلیل ماهیتی که دارند، به احتمال زیاد مورد توجه طراحان کنکور سراسری قرار خواهند گرفت.

نقد کتاب درسی: این نشانه زمانی به کار رفته است که نحوه بیان مطلبی در کتاب درسی به شکل نامطلوب بوده و امکان دارد برداشت اشتباهی صورت گیرد. خواندن این قسمت‌ها، باعث می‌شود درک بهتری از کتاب درسی داشته باشید.

سپاس از

جناب آقای اختیاری مدیریت محترم انتشارات مهروماه به دلیل حمایت‌ها و ایده‌های خلاقانه‌شان. خانم مریم رضایی و آقای علی صادقی‌پناه که بخش قابل توجهی از وقت خود را به ویرایش این کتاب اختصاص دادند. همکاران واحد تولید، خانم مریم تاجداری، آقای میلاد صفایی و خانم‌ها پریسا حسینی و مرجان سپهریان که با نهایت دقت امور تولید، فنی و صفحه‌آرایی کتاب را انجام دادند و ذوق و هنرشان، چهره‌زیبایی به کتاب بخشید. خانم‌ها مریم صابری و مریم مقدم سلیمی که ساعت‌ها چشم به مانیتور دوختند تا چشمان شما تصاویر بهتری ببینند. آقایان محسن فرهادی و تایماز کاویانی که امور هنری این کتاب را به بهترین شکل انجام دادند. جناب آقای عباس گودرزی مدیر فروش محترم انتشارات که رسیدن کتاب‌های ما به دست شما در اقصی نقاط کشور مدیون زحمات ایشان است. همکاران واحد روابط عمومی آقایان امیر انوشه، عماد ولدی و سایر عزیزانی که نظرات دبیرون و دانش‌آموزان سراسر کشور را به ما انتقال می‌دهند تا بتوانیم کتابی متناسب با نیاز شما تولید کنیم.

علی پناهی شایق

تیرماه ۱۴۰۰

فهرست

فصل ۱: دنیای زنده

- ۷ گفتار ۱: زیست‌شناسی چیست؟
 ۸ گفتار ۲: گستره حیات
 ۱۷ گفتار ۳: پخته و بافت در بدن انسان
 ۳۴ آزمون فصل ۵۶ پاسخ‌نامه
 ۵۹



فصل ۲: گوارش و جذب مواد

- ۸۷ گفتار ۱: ساختار و عملکرد لوله گوارش
 ۸۸ گفتار ۲: جذب مواد و تنظیم فعالیت‌های دستگاه گوارش
 ۱۱۰ گفتار ۳: انواع گوارش در جانداران
 ۱۲۲ آزمون فصل ۱۳۵ پاسخ‌نامه
 ۱۳۸



فصل ۳: تبادلات گازی

- ۱۷۱ گفتار ۱: سازوکار دستگاه تنفس در انسان
 ۱۷۲ گفتار ۲: تهویه ششی
 ۱۸۷ گفتار ۳: انواع تبادلات گازی
 ۱۹۹ آزمون فصل ۲۰۹ پاسخ‌نامه
 ۲۱۴



فصل ۴: گردش مواد در بدن

- ۲۴۱ گفتار ۱: قلب
 ۲۴۲ گفتار ۲: رگ‌ها
 ۲۶۲ گفتار ۳: خون
 ۲۷۶ گفتار ۴: انواع گردش مواد در جانداران
 ۲۸۶ آزمون فصل ۲۹۷ پاسخ‌نامه
 ۳۰۳



فصل ۵: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

- ۳۴۳ گفتار ۱: هم‌ایستایی و کلیه‌ها
 ۳۴۴ گفتار ۲: فرایند تشکیل ادرار و تخلیه آن
 ۳۵۳ گفتار ۳: انواع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران
 ۳۷۰ آزمون فصل ۳۷۷ پاسخ‌نامه
 ۳۷۹



فصل ۶: از پخته تا گیاه

- ۴۰۱ گفتار ۱: ویژگی‌های پخته گیاهی
 ۴۰۲ گفتار ۲: سامانه بافتی
 ۴۱۳ گفتار ۳: ساختار گیاهان
 ۴۲۴ آزمون فصل ۴۳۶ پاسخ‌نامه
 ۴۴۱



فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان

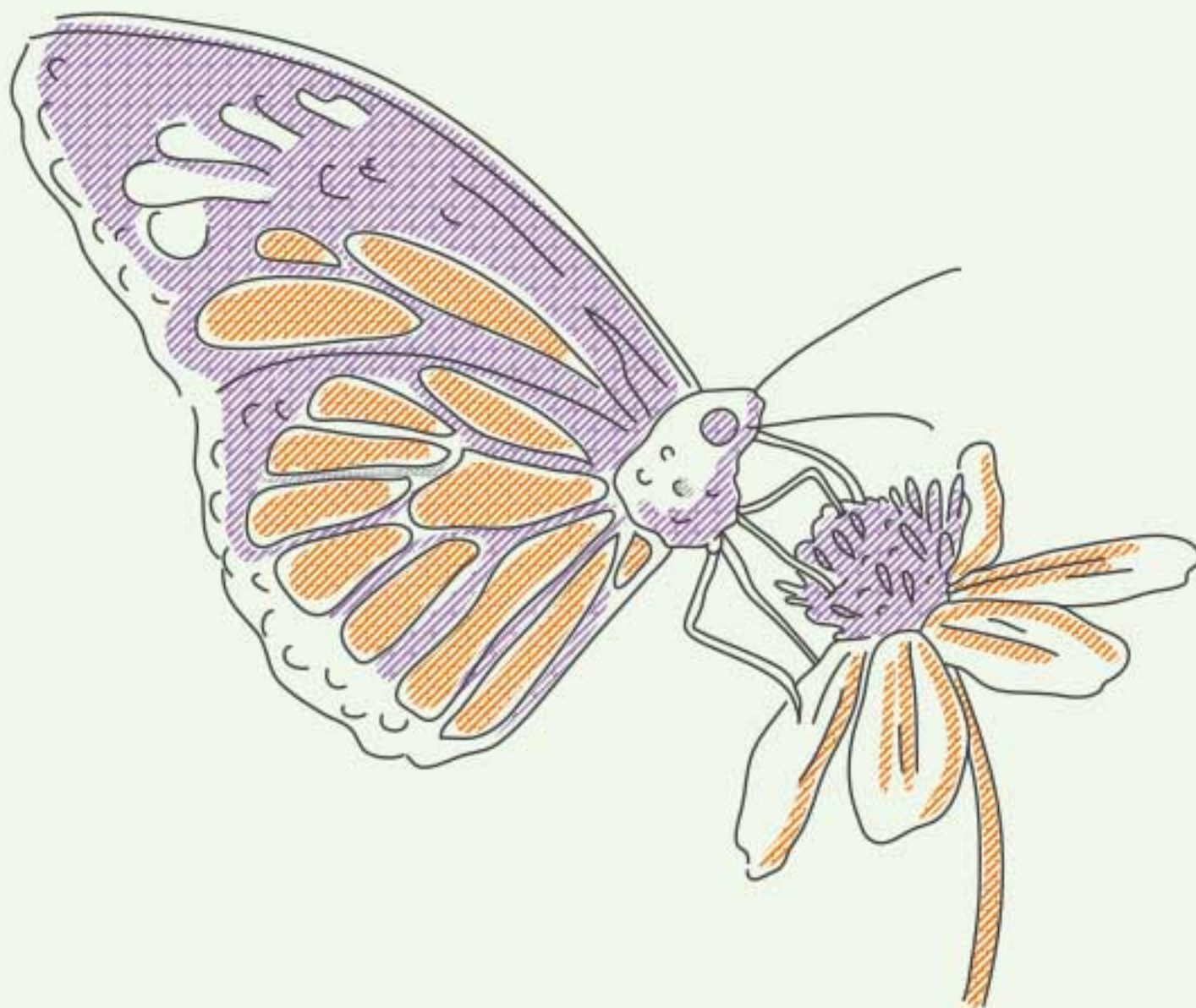
- ۴۶۵ گفتار ۱: تغذیه گیاهی
 ۴۶۶ گفتار ۲: جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی
 ۴۷۵ گفتار ۳: انتقال مواد در گیاهان
 ۴۸۳ آزمون فصل ۴۸۹ پاسخ‌نامه
 ۵۰۲





برای مشاهده
ویدئوهای آموزشی
رمزینۀ مقابل را
اسکن کنید!

فصل ۱



دنیای زنده

زیست‌شناسی، شاخه‌ای از علوم تجربی است. دانشمندان و پژوهشگران این رشته، کارشان بررسی جانداران و فرایندهای زیستی و به عبارت دیگر «دنیای زنده» است. برخی از زیست‌شناسان قدیمی عمرشان را صرف گروه‌بندی جانداران کردند و عده‌ای دیگر رؤیایشان مشاهده جانداران ذره‌بینی بود که تلاش کردند با ساختن میکروسکوپ‌های ابتدایی به آن جامه عمل بپوشانند. زیست‌شناسان امروزی بیشتر کارشان با مولکول‌های درون یاخته‌ها، به ویژه ماده وراثتی است. بعد از شناخت ساختار مولکول دنا در سال ۱۹۵۳، این رشته (زیست‌شناسی) حسابی متحول شد. امروزه پژوهشگران زیست‌شناسی تلاش می‌کنند با شناخت ژن‌ها و تغییراتی که در آن‌ها ایجاد می‌کنند، در ابعاد مختلف زندگی انسان از درمان بیماری‌ها گرفته تا اصلاح محصولات کشاورزی، تأثیر بگذارند. کسی چه می‌داند؛ شاید در آینده به لطف پژوهش‌های زیست‌شناسی بتوانیم به کلینیک‌های ویژه‌ای مراجعه کرده و هر یک از صفات را به شکل دلخواه‌مان تغییر دهیم! اندام‌های قطع شده را در زمان کوتاهی بازسازی کرده و جایگزین کنیم و قبل از این که یک اندام (مثل قلب) از کار بیفتد، بتوانیم با استفاده از یاخته‌های بدن خودمان، یک قلب یدکی بسازیم!

محدوده علم زیست‌شناسی

- الف** شاخه‌ای از علوم تجربی است که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد.
- ب** فقط ساختارها و فرایندهایی بررسی می‌شوند که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند.
- پ** نمونه‌ای از آثار زیست‌شناسی — مهار بسیاری از بیماری‌ها — مثال: بیماری قند (دیابت) افزایش فشار خون

زیست‌شناسی نوین

- الف** کل‌نگری
 - ۱ برای بررسی سامانه‌های بزرگ به کار می‌رود.
 - ۲ اجزای سامانه با هم ارتباط دارند. — کل سامانه چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است.
 - ۲ در کل‌نگری، ارتباط بین اجزا همانند خود اجزا در تشکیل جاندار مؤثرند.
- ب** نگرش بین رشته‌ای
 - استفاده از اطلاعات رشته‌های دیگر برای شناخت هرچه بیشتر سامانه‌های زنده
 - مثال: استفاده از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه و آمار برای بررسی ژن‌های جانداران
- پ** فناوری‌های نوین
 - ۱ فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی — جمع‌آوری، بایگانی و تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌ها
 - ۲ مهندسی ژنتیک — انتقال ژن‌های یک جاندار به بدن جاندار دیگر (انتقال صفت)
- ت** اخلاق زیستی
 - ۱ موضوعات مهم — محرمانه بودن اطلاعات ژنی و پزشکی افراد حقوق جانوران
 - ۲ یکی از سوءاستفاده‌ها — تولید سلاح زیستی — عامل بیماری‌زای مقاوم نسبت به داروهای رایج فرآورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیانبار

الف شناخت روابط گیاهان و محیط‌زیست

- یکی از راه‌های افزایش کیفیت و کمیت غذای انسان است.
- مثال: تعامل‌های سودمند یا زیانمند — زنده: باکتری‌ها، قارچ‌ها و حشرات
- گیاهان و عوامل محیطی — غیرزنده: دما، نور و رطوبت

زیست‌شناسی در خدمت انسان

- ب** حفاظت از بوم‌سازگان
 - ۱ خدمات بوم‌سازگان: منابع و سودهایی که هر بوم‌سازگان دارد.
 - ۲ میزان خدمات بوم‌سازگان — به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد.
 - ۲ پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها — ارتقای کیفیت زندگی انسان
 - ۴ بوم‌سازگان‌های آسیب‌دیده ایران — مثال: خشک شدن دریاچه ارومیه
- پ** تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر
 - الف** انرژی‌های تجدیدناپذیر — مثال: سوخت‌های فسیلی (نفت، گاز و بنزین) معایب: افزایش آلودگی هوا، گرمایش زمین و افزایش CO₂ جو
 - ب** انرژی‌های تجدیدپذیر — پایدارتر، مؤثرتر و پاک‌تر از سوخت‌های فسیلی یکی از مزایا: آلودگی کمتر هوا
- ت** پزشکی شخصی
 - تشخیص و درمان بیماری‌ها با بررسی وضع بیمار و اطلاعات دناى او
 - طراحی روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد

« پروانه موناک»



آموزش تصویری ویدئوی شماره ۱

اصل مطلب



« پروانه موناک، یکی از شگفت‌انگیزترین رفتارها را به نمایش می‌گذارد. جمعیت این پروانه‌ها هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیماید.
 زیست‌شناسان به تازگی در بدن پروانه موناک، **یاخته‌های عصبی** (نورون‌هایی) یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند.

- ۱ پروانه موناک برای جهت‌یابی مسیر مهاجرت خود، از جایگاه خورشید در آسمان استفاده می‌کند: بنابراین مهاجرت این جانور، فقط در روز انجام می‌شود.
- ۲ **ترکیبی** جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران، مهاجرت نام دارد.
- ۳ **ترکیبی** رفتار مهاجرت پروانه موناک، نوعی رفتار **غریزی** است. بنابراین هر پروانه هنگام تولد، اطلاعات **وراثتی** مربوط به انجام این رفتار را در مولکول‌های دناي خود دارد و پس از بالغ شدن، می‌تواند این رفتار را بروز دهد.

زووم: در اولین صفحه از کتاب درسی می‌خوانیم: «جمعیت پروانه‌های موناک هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیماید.» پس این مسیر توسط جمعیت پروانه‌های موناک طی می‌شود (نه یک پروانه!). در واقع یک پروانه به دلایل مختلف نمی‌تواند مسافت به این زیادی را برود و برگردد! یکی از این دلایل، عمر کوتاه این جانوران است. به عبارت دیگر، مهاجرت پروانه‌های موناک طی چندین نسل صورت می‌گیرد.

- ۴ **ترکیبی** جانوران مختلف برای جهت‌یابی تعیین مسیر خود از **نشانه‌های محیطی** (مثل موقعیت خورشید و ستاره‌ها) و همچنین میدان مغناطیسی زمین استفاده می‌کنند. مانند پرندگان مهاجر که با استفاده از موقعیت خورشید (در روز)، موقعیت ستاره‌ها (در شب) و میدان مغناطیسی زمین جهت‌یابی انجام می‌دهند.
- ۵ **ترکیبی** **لاک‌پشت‌ها** با استفاده از میدان مغناطیسی زمین جهت‌یابی انجام می‌دهند.
- ۶ **ترکیبی** در آزمون‌های مختلف، به بهانه این که پروانه موناک نوعی حشره است، از دستگاه مختلف بدن آن سؤال طرح می‌شود. پس لازم است در این جا یک مرور سریع در مورد **دستگاه‌های بدن حشرات** داشته باشیم:

- **سامانه تنفسی:** حشرات، تنفس **نایدیسی** دارند. هر نایدیس از لوله‌های منشعب و مرتبط به هم تشکیل شده است که از طریق منافذی با محیط خارج ارتباط دارند.
- **سامانه گردش خون:** حشرات، **سامانه گردش** باز دارند. این جانوران **مویرگ** ندارند و به جای خون، مایعی به نام **همولنف** را به گردش درمی‌آورند. همولنف توسط قلب به درون رگ‌ها پمپ می‌شود و از انتهای باز رگ‌ها وارد **حفره‌های بدن** و **فضای بین یاخته‌ها** می‌شود.
- **سامانه دفعی:** حشرات، سامانه‌های دفعی متصل به روده، به نام **لوله‌های مالپیگی** دارند. این لوله‌ها مواد دفعی را جمع‌آوری می‌کنند و آن‌ها را به روده می‌ریزند تا دفع شوند.
- **سامانه عصبی:** بخش مرکزی دستگاه عصبی حشرات شامل یک مغز (چند گره جوش خورده) و یک طناب عصبی شکمی است که در هر بند از بدن، یک گره دارد.
- **بینایی:** حشرات، چشم مرکب دارند که از تعداد زیادی **واحد بینایی** تشکیل شده است. این واحدها، در مجموع باعث ایجاد یک **تصویر موزائیکی** می‌شود.
- **اسکلت:** حشرات **اسکلت بیرونی** دارند که علاوه بر حرکت جانور، در حفاظت از آن‌ها نیز نقش دارد.

« محدوده علم زیست‌شناسی»

آموزش تصویری ویدئوی شماره ۲

اصل مطلب



« زیست‌شناسی، شاخه‌ای از علوم تجربی است که به بررسی علمی **جانداران و فرایندهای زیستی** می‌پردازد. اما این علم به اندازه‌ای توانا و گسترده نیست که بتواند به همه پرسش‌های انسان پاسخ دهد و همه مشکلات زندگی ما را حل کند!
 « به طور کلی علم تجربی، محدودیت‌هایی دارد و نمی‌تواند به همه پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است.
 « دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جستجوی علت‌های **پدیده‌های طبیعی** و قابل مشاهده‌اند.
 « مشاهده، اساس علوم تجربی است: بنابراین در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و یا فرایندهایی بررسی می‌شوند که به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند.

۷ مشاهده یاخته، بافت و یا جانداران ریز با میکروسکوپ، مشاهده مستقیم محسوب می‌شود اما به عنوان مثال پی بردن به ساختار مولکول‌ها از طریق تصویربرداری با کمک اشعه ایکس، مشاهده غیرمستقیم محسوب می‌شود.

۸ امروزه بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری قند (دیابت) و افزایش فشار خون که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار شده‌اند و به علت روش‌های درمانی جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند.

دقت کنید: نمی‌توان گفت شیر مایعی خوشمزه است؛ چون خوشمزه بودن شیر قابل مشاهده یا اندازه‌گیری نیست.

۹ زیست‌شناسان و پژوهشگران سایر علوم تجربی، نمی‌توانند درباره زشتی و زیبایی، خوبی و بدی، ارزش‌های هنری و ادبی نظر بدهند.

۱۰ زیست‌شناسان علاوه بر تلاش برای پی بردن به رازهای آفرینش، سعی می‌کنند یافته‌های خود را در بهبود زندگی انسان به کار برند.

۱۱ نمونه‌هایی از پرسش‌هایی که زیست‌شناسان تلاش می‌کنند پاسخ‌های آن‌ها را بیابند تا علاوه بر پی بردن به رازهای آفرینش، به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی نیز کمک کنند:

① چگونه می‌توان گیاهانی پرورش داد که در مدتی کوتاه‌تر، مواد غذایی بیشتری تولید کنند؟

② چرا باید تنوع زیستی حفظ شود؟ چرا باید حیات وحش حفظ شود؟

③ چرا بعضی از یاخته‌های بدن انسان سرطانی می‌شوند؟ چگونه می‌توان یاخته‌های سرطانی را در مراحل اولیه سرطانی شدن، شناسایی و نابود کرد؟

④ چگونه می‌توان سوخت‌های زیستی مانند الکل را جانشین سوخت‌های فسیلی، مانند مواد نفتی کرد؟

⑤ چگونه می‌توان از بیماری‌های ارثی، پیشگیری و یا آن‌ها را درمان کرد؟

زیست‌شناسی نوین

آموزش تصویری  ویدئوی شماره ۳

اصل مطلب



«امروزه زیست‌شناسی ویژگی‌هایی دارد آن را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است:

۱ کل‌نگری: پیکر هر جاندار از اجزای بسیاری تشکیل شده است. هر یک از این اجزاء بخشی از یک سامانه بزرگ را تشکیل می‌دهد که در نمای کلی برای ما معنی پیدا می‌کند. بنابراین جانداران را نوعی سامانه می‌دانند که اجزای آن با هم ارتباط دارند؛ به همین علت، ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد و ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر و کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است.

۲ نگرش بیش‌رشته‌ای: زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده، از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند؛ مثلاً برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری رشته‌های دیگر هم استفاده می‌کنند.

۳ فناوری‌های نوین: این فناوری‌ها نقش مهمی در پیشرفت علم زیست‌شناسی داشته و دارند. نمونه‌هایی از این فناوری‌ها عبارتند از:

الف) فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی: امروزه بیشتر از هر زمان دیگری به جمع‌آوری، بایگانی و تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی نیاز داریم؛ دستاوردها و تحولات بیست ساله اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در پیشرفت زیست‌شناسی، تأثیر بسیاری داشته است. این فناوری‌ها امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند.

ب) مهندسی ژنتیک: مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند ژن‌های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد کنند، به گونه‌ای که ژن‌های منتقل شده بتوانند اثرهای خود را ظاهر کنند. این روش که باعث انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر می‌شود، مهندسی ژنتیک نام دارد.

۴ اخلاق زیستی: پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به ویژه در مهندسی ژنتیک، زمینه‌ساز استفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است. محرمانه بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوع‌های اخلاق زیستی هستند.

کل‌نگری

۱۲ هر یک از اجزای پیکر هر جاندار، بخشی از یک سامانه بزرگ است و این اجزا با هم ارتباط دارند و برهم‌کنش این اجزا باعث می‌شود تا در هر سطح جدید از حیات، ویژگی‌های جدیدی ظاهر شوند.

۱۳ ارتباط بین اجزاء مانند خود اجزاء در تشکیل جاندار مؤثر است؛ بنابراین کل سامانه، چیزی بیشتر از اجتماع اجزای آن است. هر سامانه از اجزایی تشکیل شده است که هر کدام به تنهایی خواص ویژه خود را دارند، اما وقتی کنار هم قرار می‌گیرند، ارتباط بین آن‌ها ایجاد می‌شود و «کل» به وجود می‌آید. کل، ویژگی‌هایی دارد که در هیچ‌یک از اجزا به تنهایی دیده نمی‌شود.

نگرش بین‌رشته‌ای

۱۴ زیست‌شناسان امروزی برای شناخت بیشتر سامانه‌های زنده، از اطلاعات رشته‌های دیگر کمک می‌گیرند. مثلاً برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری رشته‌های دیگر هم استفاده می‌کنند.

۹. کدام گزینه دربارهٔ محدودهٔ فعالیت‌های دانشمندان و پژوهشگران علم زیست‌شناسی صحیح است؟
- ۱) فقط فرایندهای مربوط به بدن موجودات زنده و علت‌های آن‌ها را بررسی می‌کنند.
 - ۲) بدون اظهار نظر دربارهٔ زشتی، زیبایی، خوبی و بدی، دربارهٔ ارزش‌های هنری و ادبی نظر می‌دهند.
 - ۳) راهکارهای علمی لازم برای جلوگیری از نابودی بوم‌سازگان‌های آسیب‌دیده و احیای آن‌ها را ارائه می‌کنند.
 - ۴) برای بررسی فرایندهایی که به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده یا اندازه‌گیری نیستند، از اطلاعات رشته‌های دیگر کمک می‌گیرند.
۱۰. کدام گزینه، برای تکمیل جملهٔ زیر مناسب نیست؟
- «تلاش‌های زیست‌شناسان برای پی بردن به چگونگی — از تلاش‌های آن‌ها برای حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی محسوب می‌شود.»
- ۱) پیشگیری از بروز بیماری‌های ارثی و یا درمان آن‌ها
 - ۲) تبدیل سوخت‌های فسیلی به سوخت‌های زیستی مانند الکل
 - ۳) شناسایی یاخته‌های سرطانی در مراحل اولیهٔ سرطانی شدن
 - ۴) تأمین غذای بیشتر از طریق شناخت روابط گیاهان و محیط زیست

زیست‌شناسی نوین

۱۱. با توجه به این که کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است، می‌توان گفت که —
- ۱) ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار مؤثر است.
 - ۲) تعامل بین اجزای یک سامانه، باعث ایجاد سامانهٔ بزرگ‌تری می‌شود.
 - ۳) علاوه بر اجزای درونی، اجزای بیرونی سامانه نیز در عملکرد آن مؤثرند.
 - ۴) ویژگی‌های هر سامانه را می‌توان بدون مطالعهٔ اجزای آن توضیح داد.
۱۲. چند مورد از موارد زیر، از موضوعات مرتبط با اخلاق زیستی به شمار می‌روند؟
- | | |
|---|---|
| الف) محرمانه بودن اطلاعات ژن‌درمانی افراد | ب) ایجاد تغییرات ژنتیک در گیاهان و جانوران |
| ج) تولید عوامل بیماری‌زای مقاوم به داروهای رایج | د) بررسی ژنی جانوران و بایگانی اطلاعات حاصل از آن |
| ۱) ۱ | ۳) ۳ |
| ۲) ۲ | ۴) ۴ |
۱۳. چند مورد، جملهٔ زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
- «در زیست‌شناسی، با استفاده از —»
- الف) نگرش بین‌رشته‌ای، برای بررسی ژن‌های انسان از علوم و فنون مهندسی استفاده شده است.
 - ب) فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده استفاده می‌شود.
 - ج) مهندسی ژنتیک، ژن‌های یک گونه از جانداران را فقط به بدن جاندارانی از گونهٔ دیگر وارد می‌کنند.
 - د) کل‌نگری، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از اطلاعات بسیاری از رشته‌های دیگر نیز استفاده می‌شود.
- | | |
|------|------|
| ۱) ۱ | ۳) ۳ |
| ۲) ۲ | ۴) ۴ |
۱۴. کدام گزینه، جملهٔ زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
- «سامانهٔ زیستی، — که کل ویژگی‌های آن —»
- ۱) می‌تواند یک جاندار باشد - ارتباط بین اجزا را نیز شامل می‌شود.
 - ۲) قطعاً یک جاندار است - در نمایی کلی برای ما معنی پیدا می‌کند.
 - ۳) قطعاً یک جاندار است - بیشتر از مجموع ویژگی‌های اجزای آن است.
 - ۴) می‌تواند یک جاندار باشد - از طریق مطالعهٔ اجزای آن به دست می‌آید.



۱۵. کدام گزینه در ارتباط با شکل مقابل نادرست است؟
- ۱) تولید آن بدون استفاده از نگرش بین‌رشته‌ای زیست‌شناسان صورت گرفته است.
 - ۲) از فناوری مربوط به تولید این وسیله، برای بررسی ژن‌های جانداران مختلف استفاده می‌شود.
 - ۳) از این فناوری می‌توان برای جمع‌آوری و بایگانی اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناسی استفاده کرد.
 - ۴) مربوط به نوعی فناوری است که تحولات بیست سالهٔ اخیر آن در پیشرفت زیست‌شناسی تأثیر زیادی داشته است.
۱۶. کدام گزینه در ارتباط با دانشمندان و پژوهشگران علم زیست‌شناسی درست است؟
- ۱) توانسته‌اند بیماری افزایش فشار خون را با استفاده از مهندسی ژنتیک مهار کنند.
 - ۲) به تازگی توانسته‌اند ژن‌های یک جاندار را به بدن جاندارانی از گونهٔ دیگر وارد کنند.
 - ۳) می‌توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت‌های زیستی از دانه‌های روغنی کمک کنند.
 - ۴) بیشتر در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند.
۱۷. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟
- الف) زیست‌شناسان برای شناخت بیشتر سامانه‌های زنده، از اطلاعات رشته‌های دیگر کمک می‌گیرند.
 - ب) تولید عوامل بیماری‌زایی که نسبت به داروهای موجود مقاوم‌اند، حاصل نگرش بین رشته‌ای است.
 - ج) پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، زمینهٔ محرمانه ماندن اطلاعات ژنی افراد را فراهم کرده است.
 - د) تولید فرآورده‌های غذایی با عواقب زیانبار برای افراد، نمونه‌ای از تولید سلاح‌های زیستی محسوب می‌شود.
- | | |
|------|------|
| ۱) ۱ | ۳) ۳ |
| ۲) ۲ | ۴) ۴ |



۱۳۰. در غشای یاخته‌های زنده بدن انسان، هر مولکول —

- (۱) فسفردار، توسط پوششی دولایه از جنس غشا احاطه شده است.
- (۲) لیپیدی، از گلیسرول، فسفات و اسیدهای چرب تشکیل شده است.
- (۳) دارای عامل اسیدی، در تماس مستقیم با مولکول‌های لیپید قرار دارد.
- (۴) زیستی منشعب، در تماس مستقیم با ماده زمینه سیتوپلاسم قرار دارد.

۱۳۱. مولکول‌های اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای — لیپیدهایی که —

- (۱) همانند - در بافت چربی ذخیره می‌شوند، در ساختار خود گلیسرول و دو اسید چرب دارند.
- (۲) برخلاف - در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کنند، به تری‌گلیسریدها شباهت دارند.
- (۳) برخلاف - دو برابر کربوهیدرات‌ها انرژی تولید می‌کنند، در شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شوند.
- (۴) همانند - در ذخیره انرژی نقش مهمی دارند، از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند.

۱۳۲. کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های جانوری درست است؟

- (۱) شبکه آندوپلاسمی سازنده لیپیدها، در اتصال مستقیم با پوشش هسته قرار دارد.
- (۲) هر ریزکیسه موجود در سیتوپلاسم، در اثر فعالیت دستگاه گلژی ایجاد شده است.
- (۳) هر رناتن، درون ماده زمینه سیتوپلاسم یا چسبیده به شبکه آندوپلاسمی قرار دارد.
- (۴) همه کیسه‌های سازنده دستگاه گلژی می‌توانند ریزکیسه‌هایی را از خود خارج کنند.

۱۳۳. کدام گزینه در ارتباط با اندامک‌های یاخته جانوری نادرست است؟

- (۱) وسیع‌ترین اندامک یاخته، در ساختن پروتئین‌ها و لیپیدها نقش دارد.
- (۲) فضای درونی شبکه آندوپلاسمی زیر با منافذ پوشش هسته در ارتباط است.
- (۳) شبکه آندوپلاسمی می‌تواند در مجاورت اندامک‌های مختلفی قرار داشته باشد.
- (۴) هر ریزکیسه‌ای که در جابه‌جایی مواد نقش دارد، از دستگاه گلژی جدا شده است.

۱۳۴. کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«همه یاخته‌های زنده و هسته‌دار بدن انسان، —»

- (۱) حاوی شبکه‌ای از کیسه‌ها هستند که در سراسر سیتوپلاسم گسترش یافته‌اند.
- (۲) اطلاعات لازم برای تعیین صفات را در بیش از یک ساختار خود جای داده‌اند.
- (۳) پروتئین‌های مورد نیاز خود را درون سیتوپلاسم و با مصرف انرژی زیستی می‌سازند.
- (۴) توسط ساختاری احاطه شده‌اند که بیشتر مولکول‌های سازنده آن، سه بخش طویل دارند.

ورود مواد به یاخته و خروج از آن

۱۳۵. کدام گزینه، درباره انتشار ساده مواد از غشای یاخته‌های انسان نادرست است؟

- (۱) فرایندی است که انجام آن به شکل ویژه‌ای از انرژی وابسته است.
- (۲) به پکسان شدن غلظت ماده انتقالی در دو سوی غشا منجر می‌شود.
- (۳) سرعت انجام آن تحت تأثیر میزان انحلال مواد در لیپید قرار می‌گیرد.
- (۴) کانال‌های پروتئینی، مولکول‌ها را در جهت شیب غلظت عبور می‌دهند.

۱۳۶. کدام گزینه در ارتباط با روش عبور اکسیژن از غشای یاخته عصبی نادرست است؟

- (۱) یاخته برای انجام آن هیچ نوع انرژی مصرف نمی‌کند.
- (۲) جریان مولکول‌ها از جای پرغلظت به جای کم‌غلظت است.
- (۳) منجر به کاهش تفاوت غلظت اکسیژن در دو سوی غشا می‌شود.
- (۴) فقط با استفاده از انرژی جنبشی از طریق کانال‌های غشایی انجام می‌شود.

۱۳۷. کدام گزینه درست است؟

- (۱) پروتئین‌های غشایی نمی‌توانند خروج مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید از یاخته را تسهیل کنند.
- (۲) افزایش غلظت هر ماده انتقالی در یک سمت غشا، منجر به افزایش سرعت انتشار آن می‌شود.
- (۳) انواعی از پروتئین‌های غشایی، انرژی لازم برای انتشار تسهیل شده را فراهم می‌کنند.
- (۴) ورود یون‌های پتاسیم به نورون‌ها، توسط کانال‌های پروتئینی تسهیل می‌شود.

۱۳۸. چند مورد، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند —، همواره انتقال مولکول‌ها — صورت می‌گیرد.»

- الف) اسمز - بدون دخالت پروتئین‌های غشایی ب) انتقال فعال - با مصرف انرژی ATP
ج) اسمز - در جهت شیب غلظت د) انتقال فعال - برخلاف جهت شیب غلظت



پاسخ‌های تشریحی

۱. گزینه ۱

جمعیت پروانه‌های مونارک، هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیماید. به عبارت دیگر، مهاجرت این پروانه‌ها شامل دو مسیر رفت و برگشتی است. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۲:** اطلاعات و دستورالعمل‌های لازم برای اعمالی از قبیل پرواز، در مولکول‌های دنا قرار دارند و هر جانور، دنا خود را از والدین دریافت کرده است. **گزینه ۳:** مسیر مهاجرت به کمک یاخته‌های عصبی تشخیص داده می‌شود. این یاخته‌ها، زوائد رشته‌مانندی به نام دارینه و آسه دارند. **گزینه ۴:** انواع مختلفی از یاخته‌های عصبی در سر پروانه مونارک وجود دارند که برخی از آن‌ها در تشخیص جایگاه خورشید در آسمان نقش دارند.

نکته: زووم: ممکن است این سؤال برای شما پیش بیاید که بر اساس اطلاعات کتاب درسی، یک دانش‌آموز از کجا باید بداند که یاخته‌های عصبی مربوط به تشخیص جایگاه خورشید در آسمان، در سر پروانه مونارک قرار دارند؟! تشخیص جایگاه خورشید با استفاده از گیرنده‌های موجود در چشم جانور انجام می‌شود و واضح است که چشم‌های جانور در ناحیه سر قرار دارند.

۲. گزینه ۱

پروانه مونارک، نوعی حشره است؛ بنابراین سامانه تنفسی ناپیدیسی دارد. ناپیدیسی‌ها لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذی به خارج راه دارند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۲:** پروانه مونارک با تشخیص جایگاه خورشید در آسمان، به سوی مقصد مهاجرت خود پرواز می‌کند (نه به سوی خورشید). **گزینه ۳:** مهاجرت، رفتاری غریزی است و یافتن مسیر مهاجرت با استفاده از اطلاعات وراثتی انجام می‌شود.

نکته: هر جاندار، مواد وراثتی را از والد یا والدین خود دریافت کرده است. بنابراین مهاجرت همانند سایر رفتارهای غریزی، با استفاده از اطلاعات وراثتی انجام می‌شود که جانور از والدین خود دریافت کرده است.

گزینه ۴: یاخته‌های عصبی انواع مختلفی دارند و فقط بعضی از آن‌ها پیام انقباض را به ماهیچه‌ها منتقل می‌کنند.

۳. گزینه ۲

در زیست‌شناسی، فقط ساختارها یا فرایندهایی بررسی می‌شوند که به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱:** در زیست‌شناسی، علت پدیده‌های قابل مشاهده بررسی می‌شوند، اما نمی‌توان گفت «فقط علت این پدیده‌ها» بررسی می‌شوند! چون به عنوان مثال ساختارهای جانداران نیز مورد بررسی قرار می‌گیرند. **گزینه ۳:** به طور کلی علوم تجربی محدودیت‌هایی دارند و نمی‌توانند به همه پرسش‌های انسان پاسخ دهند. **گزینه ۴:** کلاً پژوهشگران علوم تجربی نمی‌توانند درباره زشتی و زیبایی، خوبی و بدی، ارزش‌های هنری و ادبی نظر بدهند.

۴. گزینه ۳

یکی از مواردی که به حل مسائل و مشکلات انسان امروزی کمک می‌کند، حفظ تنوع زیستی (نه افزایش آن!) و حفظ حیات وحش است. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱:** الکل، نوعی سوخت زیستی است و جایگزینی آن با سوخت‌های فسفولی می‌تواند به حل مسائل و مشکلات انسان امروزی کمک کند.

گزینه ۲: زیست‌شناسان به دنبال یافتن راه‌هایی برای پیشگیری یا درمان بیماری‌های ارثی انسان هستند. **گزینه ۴:** شناسایی یاخته‌های سرطانی در مراحل اولیه سرطانی شدن، می‌تواند به حل مسائل و مشکلات انسان کمک کند.

۵. گزینه ۱

طبق متن کتاب درسی، دانشمندان علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند؛ چون مشاهده، اساس علوم تجربی است.

نقد کتاب درسی: در صفحه ۲ کتاب درسی می‌خوانیم: «دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی، فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند» می‌توان این طور برداشت کرد که زیست‌شناسان فقط به دنبال کشف علت انجام پدیده‌ها هستند؛ در حالی که در این علم، موارد دیگری مثل ساختارهای بدن جانداران، نوع روابط بین جانداران و ... نیز بررسی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها گزینه‌های ۳ و ۴: پدیده‌هایی که در زیست‌شناسی بررسی می‌شوند، باید به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری باشند، اما اساس علوم تجربی، مشاهده است (نه آزمایش یا اندازه‌گیری).

گزینه ۴: در زیست‌شناسی، علاوه بر ساختارها و فرایندها، موارد دیگری مثل علت‌های انجام فرایندها و پدیده‌ها نیز مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۶. گزینه ۲

همه جانداران در محیطی پیچیده زندگی می‌کنند که شامل عوامل زنده و غیرزنده است؛ بنابراین زیست‌شناسان هنگام بررسی یک موجود زنده، عوامل غیرزنده محیط آن را نیز مورد توجه قرار می‌دهند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱:** در زیست‌شناسی، پدیده‌هایی بررسی می‌شوند که به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده یا اندازه‌گیری هستند. **گزینه ۳:** در زیست‌شناسی، علاوه بر موجودات زنده، فرایندهای زیستی نیز مورد بررسی قرار می‌گیرند.

گزینه ۴: هدف نهایی زیست‌شناسان، پی بردن به رازهای آفرینش و حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی است.

۷. گزینه ۲

بررسی تک‌تک موارد الف (درست): پژوهشگران علم زیست‌شناسی تلاش می‌کنند تا با روش‌های علمی، به رازهای آفرینش پی ببرند.

ب (درست): زیست‌شناسان می‌توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت‌های زیستی کمک کنند که از منابع پایدار انرژی محسوب می‌شوند.

ج (نادرست): زیست‌شناسی، یکی از شاخه‌های علوم تجربی محسوب می‌شود؛ بنابراین همه پدیده‌های قابل مشاهده و اندازه‌گیری به این علم مربوط نمی‌شوند. **د (نادرست):** معمای چگونگی جهت‌یابی پروانه‌های مونارک قبلاً حل شده است؛ پس امروزه دانشمندان به دنبال حل آن نیستند!

۸. گزینه ۱

ساختار بدن جانداران و فرایندهای زیستی در علم زیست‌شناسی بررسی می‌شود که شاخه‌ای از علوم تجربی است. خوشمزه بودن شیر قابل بررسی در زیست‌شناسی نیست؛ بنابراین دانشمندان و پژوهشگران این علم به دنبال یافتن راهی برای پرستش به این سؤال نیستند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۲:** یکی از پرسش‌هایی که دانشمندان و پژوهشگران زیست‌شناسی به دنبال یافتن پاسخی برای آن هستند، این است که چگونه می‌توان از بروز بیماری‌های ارثی پیشگیری کرد.

۱۴. گزینه ۱

سامانه زیستی می‌تواند یک جاندار و یا بخشی از آن باشد. مثلاً یک یاخته از بدن انسان را نیز می‌توان یک سامانه در نظر گرفت! ویژگی‌های سامانه، مجموع ویژگی‌های اجزای آن و همچنین ارتباط بین آن‌ها را شامل می‌شود. به عبارت دیگر، کل ویژگی‌های سامانه، فقط از طریق مطالعه اجزای آن به دست نمی‌آید.

۱۵. گزینه ۲

شکل سؤال، یک حافظه ۲ ترابایتی امروزی (هارد اکسترنال) را نشان می‌دهد. از این فناوری می‌توان برای ذخیره و انتقال اطلاعات استفاده کرد.



دقت کنید: فناوری مربوط به تولید این وسیله، مربوط به علوم رایانه است و نمی‌توان از آن برای بررسی ژن‌های جانداران استفاده کرد!

بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱: تولید وسایل مربوط رایانه ارتباطی حاصل نگرش بین‌رشته‌ای علوم رایانه و علوم دیگر فنی و مهندسی است و ارتباطی با زیست‌شناسی ندارد. **گزینه ۲:** از حافظه‌های رایانه‌ای می‌توان برای جمع‌آوری و بایگانی اطلاعات مختلفی از جمله اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناسی استفاده کرد. **گزینه ۳:** دستاوردها و تحولات بیست ساله اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات، تأثیر بسیاری زیادی در پیشرفت زیست‌شناسی داشته است.

۱۶. گزینه ۳

برای تولید سوخت‌های زیستی می‌توان از دانه‌های روغنی استفاده کرد و زیست‌شناسان می‌توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت‌های زیستی کمک کنند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱:** دانشمندان توانسته‌اند بیماری افزایش فشار خون را با روش‌های درمانی و داروهای جدید مهار کنند (نه مهندسی ژنتیک). **گزینه ۲:** مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند ژن‌های یک جاندار را به بدن جاندار از گونه دیگر منتقل کنند. **گزینه ۴:** زیست‌شناسان فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند.

۱۷. گزینه ۱

بررسی تک‌تک موارد الف (درست): زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند. **ب (درست):** تولید سلاح‌های زیستی (مثل عوامل بیماری‌زای مقاوم نسبت به داروهای جدید)، حاصل نگرش بین‌رشته‌ای است. **ج (نادرست):** پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به ویژه در زمینه مهندسی ژنتیک، سبب نگرانی در مورد محرمانه ماندن اطلاعات ژنی افراد شده است (نه محرمانه ماندن این اطلاعات). **د (درست):** یکی از انواع سلاح‌های زیستی، فراورده‌های غذایی با عواقب زیانبار برای افراد است.

۱۸. گزینه ۴

کل‌نگری، نگرش بین‌رشته‌ای، فناوری‌های نوین و اخلاق زیستی از ویژگی‌هایی هستند که زیست‌شناسی را به رشته‌ای مترقی، توانمند، پویا و امیدبخش تبدیل کرده‌اند. **بررسی تک‌تک موارد الف (الف):** وضع قوانین جهانی برای جلوگیری از سوءاستفاده از پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، مربوط به اخلاق زیستی است. **ب (ب):** در کل‌نگری، ارتباط بین اجزا همانند خود اجزا در تشکیل جاندار مؤثر و کل سامانه چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است. **ج (ج):** فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، جزء فناوری‌های نوین محسوب می‌شوند که از آن‌ها برای جمع‌آوری، بایگانی و تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی استفاده می‌شود. **د (د):** در بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، بسیاری از رشته‌های دیگر (مانند علوم و مفاهیم مهندسی) نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

گزینه‌های (۴ و ۳): برای پرسش‌هایی از قبیل چگونه می‌توان الکل را جایگزین سوخت‌های فسیلی کرد و یا این که در مدت کوتاه‌تر، مواد غذایی بیشتری تولید کرد، جزء مواردی هستند که دانشمندان و پژوهشگران علم زیست‌شناسی به دنبال یافتن پاسخی برای آن‌ها هستند.



دقت کنید: به طور کلی ساختار بدن جانداران و فرایندهای زیستی در شاخه‌ای از علوم تجربی به نام علم زیست‌شناسی بررسی می‌شوند (نه شاخه‌ای از زیست‌شناسی!).

۹. گزینه ۳

دانشمندان و پژوهشگران علم زیست‌شناسی می‌توانند با بررسی بوم‌سازگان‌های آسیب‌دیده، راهکارهای علمی برای احیای آن‌ها ارائه کنند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱:** علاوه بر فرایندهای زیستی و علت‌های آن‌ها، موارد دیگری نیز در زیست‌شناسی بررسی می‌شوند (مثل ساختار بدن جانداران). **گزینه ۲:** دانشمندان و پژوهشگران علم زیست‌شناسی نمی‌توانند درباره ارزش‌های هنری و ادبی نظر بدهند. **گزینه ۴:** فرایندهایی که به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده یا اندازه‌گیری نیستند، در زیست‌شناسی مورد بررسی قرار نمی‌گیرند.

۱۰. گزینه ۲

سوخت‌های زیستی از جانداران امروزی به وجود می‌آیند (نه از سوخت‌های فسیلی!). سایر موارد از تلاش‌های زیست‌شناسان برای حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی محسوب می‌شوند.

۱۱. گزینه ۱

بر اساس دیدگاه کل‌نگری، ارتباط بین اجزا همانند خود اجزا در تشکیل جاندار مؤثر است. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۲:** تعامل بین اجزای یک سامانه، باعث ایجاد یک سامانه بزرگ‌تر نمی‌شود، بلکه می‌تواند سطح بالاتری از سازمان‌یابی را ایجاد کند. **گزینه ۳:** گرچه عوامل بیرونی می‌توانند بر سامانه اثر بگذارند، اما این عوامل جزء سامانه نیستند. **گزینه ۴:** برای توضیح ویژگی‌های هر سامانه، علاوه بر مطالعه اجزای آن، ارتباط بین آن‌ها نیز مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۱۲. گزینه ۳

بررسی تک‌تک موارد الف (درست): محرمانه بودن اطلاعات ژن‌درمانی افراد، جزء اخلاق زیستی محسوب می‌شود. **ب (درست):** در ایجاد تغییرات ژنتیکی در گیاهان و جانوران از طریق مهندسی ژنتیک، اخلاق زیستی در نظر گرفته می‌شود. به عبارت دیگر محققان هنگام ایجاد تغییرات ژنتیکی در جانداران، تأثیر این تغییرات بر انسان و محیط زیست را در نظر می‌گیرند. **ج (درست):** عوامل بیماری‌زای مقاوم در برابر داروهای رایج، نوعی سلاح زیستی محسوب می‌شوند و تولید آن‌ها با اخلاق زیستی مغایرت دارد. بنابراین از موضوعات مرتبط با اخلاق زیستی به شمار می‌رود. **د (نادرست):** بررسی ژن‌های یک جاندار و بایگانی اطلاعات حاصل از آن، ارتباطی با اخلاق زیستی ندارد.

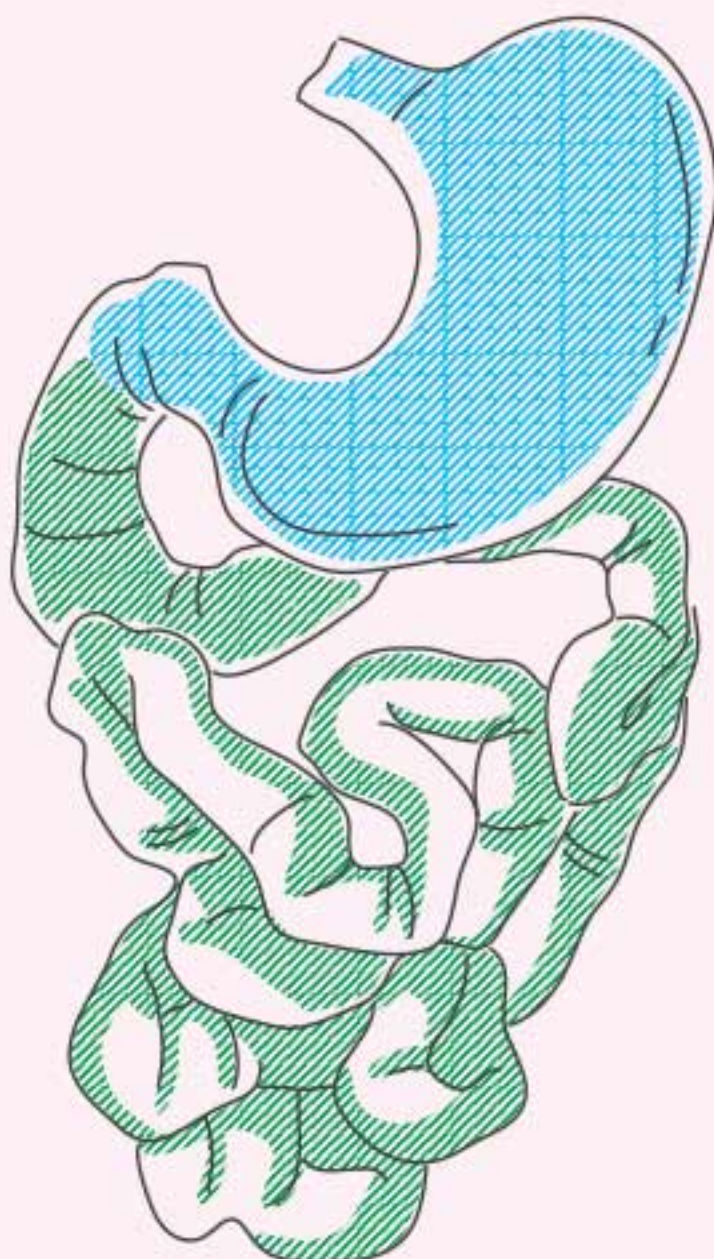
۱۳. گزینه ۳

بررسی تک‌تک موارد الف (درست): زیست‌شناسی با نگرش بین‌رشته‌ای، از علوم دیگر نیز استفاده می‌شود. به عنوان مثال برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر علوم زیست‌شناختی، از علوم و فنون مهندسی نیز استفاده می‌شود. **ب (نادرست):** از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی برای جمع‌آوری، بایگانی و تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌ها استفاده می‌شود (نه شناخت بیشتر سامانه‌های زنده!). **ج (نادرست):** در مهندسی ژنتیک، می‌توان ژن‌های یک فرد را به افراد هم‌گونه یا افرادی از گونه دیگر وارد کرد. مثلاً در ژن‌درمانی، ژن سالم را از یک انسان استخراج و به انسان بیمار منتقل می‌کنند. **د (نادرست):** کل‌نگری، ارتباطی با رشته‌های دیگر ندارد و در آن، علاوه بر ویژگی‌های اجزای یک سامانه، ارتباط بین آن‌ها نیز در نظر گرفته می‌شود.



برای مشاهده
ویدئوهای آموزشی
رمزینۀ مقابل را
اسکن کنید!

فصل ۲



گوارش و جذب مواد

اولین کسی که توانست درون معده انسان زنده را مشاهده کند «William Beaumont» جراح ارتش آمریکا بود. دکتر بیومونت یک جوان تیر خورده را از مرگ نجات داد و تا مدت‌ها از او مراقبت می‌کرد. با این‌که فرد جوان زنده ماند، اما در دیواره بدن و معده او سوراخی باقی مانده بود. اصلاً بیومونت به این دلیل مراقبت از جوان را ادامه می‌داد که از آن سوراخ، درون معده‌اش را ببیند و به کاوش علمی پردازد! بعد از مدتی، دکتر بیومونت با بررسی ترشحات معده این جوان، کشف کرد که شیرۀ معده حاوی کلریدریک اسید است و این اسید، کارکرد گوارشی و ضد میکروبی دارد.

در سال ۱۸۹۸ میلادی، پزشک آلمانی به نام ادولت کازمانوئل وسیله‌ای را به منظور مشاهده درون معده یک فرد زنده طراحی کرد. آندوسکوپ ساخته شده توسط کازمانوئل برخلاف انواع امروزی، انعطاف پذیر نبود؛ به همین دلیل، نمی‌شد آن را درون مری و معده بیمار فرستاد! تا این‌که سروکله شعبده‌بازی پیدا شد که در نمایش‌هایش، شمشیر قورت می‌داد! این فرد توانست ابزار ساخته شده توسط کازمانوئل به طول ۴۷ سانتی‌متر را بلعد. در نمونه‌های امروزی آندوسکوپ، لوله انعطاف پذیری وجود دارد که با استفاده از آن می‌توان بدون وارد کردن آسیب، بخش‌های مختلفی از بدن (مانند معده) را بررسی کرد.

۶۶ مری، لوله‌ای است که در پشت نای قرار دارد. این لوله از زیر حلق شروع می‌شود و تا معده امتداد دارد.

۶۷ مراحل بلع:

① مرحله ارادی: توسط ماهیچه‌ی زبان (اسکلتی) انجام می‌شود و غذا را به عقب دهان و سپس حلق می‌رانند.

② مرحله غیرارادی: از طریق انقباض غیرارادی دیواره‌ی ماهیچه‌ای حلق و در ادامه، انقباض غیرارادی دیواره‌ی مری انجام می‌شود.

۶۸ ماهیچه‌ی زبان، دیواره‌ی حلق و ابتدای مری از نوع اسکلتی است؛ بنابراین انقباض آنها توسط اعصاب بیکری کنترل می‌شود، اما ماهیچه‌ی موجود در دیواره‌ی بخش‌های پایینی مری از نوع صاف است و انقباض آن تحت کنترل اعصاب خودمختار قرار دارد.

۶۹ ترکیبی: انعکاس بلع توسط مرکزی در مغز به نام بصل‌النخاع تنظیم می‌شود.

۷۰ هنگام بلع، زبان کوچک بالا می‌رود و راه بینی را می‌بندد. راه نای نیز با پایین رفتن اپی‌گلوت بسته می‌شود.

۷۱ حنجره در بخش ابتدایی نای قرار دارد و در پوشی به نام برچاکنای دارد.

۷۲ ویژه: دیواره‌ی حلق ماهیچه‌ای اما دیواره‌ی حنجره از جنس غضروف (نوعی بافت پیوندی) است.

۷۳ ترکیبی: هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع که در بصل‌النخاع قرار دارد، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیکی آن قرار دارد، مهار می‌کند. در نتیجه، نای بسته و تنفس برای مدت کوتاهی متوقف می‌شود.

۷۴ ویژه: ققط در بخشی از قرائند بلع، تنفس قطع می‌شود؛ دقت کنید که بلع از دهان تا معده ادامه دارد و ققط هنگام عبور غذا از حلق، تنفس قطع می‌شود.

۷۵ ترکیبی: هنگام عطسه، راه بینی با پایین آمدن زبان کوچک و راه نای با بالا رفتن اپی‌گلوت باز می‌شود تا هوا با فشار از بینی خارج شود.

۷۶ انقباض ماهیچه‌های دیواره‌ی حلق و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می‌فرستد. غذا در طول مری با حرکات کرمی به پیش می‌رود.

۷۷ حرکات کرمی در ابتدای مری، توسط ماهیچه‌ی مخطط و در ادامه آن توسط ماهیچه‌ی صاف انجام می‌شود و با شل شدن بنداره‌ی انتهایی مری، غذا وارد معده می‌شود.

گوارش در معده

آموزش تصویری ویدیوی شماره ۲۱

اصل مطلب



- معده، بخش کیسه‌ای شکل لوله‌ی گوارش است. دیواره‌ی معده چین‌خوردگی‌هایی دارد که با پر شدن معده باز می‌شوند تا غذای بلعیده‌شده در آن انبار شود.
- گوارش در معده در اثر شیرۀ معده و حرکات آن انجام می‌شود. در پایان گوارش در معده، مخلوط حاصل از گوارش که کیموس نام دارد با باز شدن بنداره‌ی پیلور وارد دوازدهه (ابتدای روده‌ی باریک) می‌شود.
- یاخته‌های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی زیرین فرورفته‌اند و حفره‌های معده را به وجود می‌آورند. مجاری غده‌های معده به این حفره‌ها راه دارند.
- یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از یاخته‌های غده‌های آن، ماده‌ی مخاطی فراوان ترشح می‌کنند که به شکل لایه‌ی ژله‌ای چسبناکی، مخاط معده را می‌پوشاند.
- یاخته‌های پوششی سطحی، بیکربنات (HCO_3^-) نیز ترشح می‌کنند که لایه‌ی ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند و به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به وجود می‌آید.
- یاخته‌های اصلی غده‌ها، آنزیم‌های معده را ترشح می‌کنند. یاخته‌های کناری غده‌های معده نیز ترشح کلریدریک‌اسید و عامل داخلی معده (فاکتور داخلی معده) را برعهده دارند.

۷۸ لوله‌ی گوارش دارای یک بخش کیسه‌ای شکل به نام معده است، اما دستگاه گوارش دو بخش کیسه‌ای شکل دارد: ① معده ② کیسه‌ی صفرا

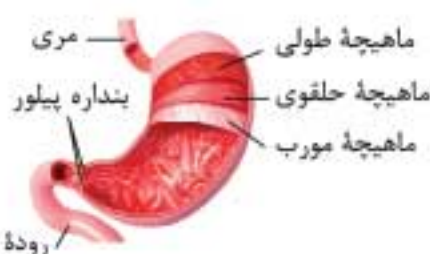
دقت کنید: در دستگاه دفع ادرار نیز کیسه‌ای ماهیچه‌ای به نام مثانه وجود دارد.

۷۹ دیواره‌ی معده دارای چین‌خوردگی‌هایی است که با پر شدن معده باز می‌شوند، بنابراین میزان چین‌خوردگی‌های دیواره‌ی معده با حجم غذای درون آن رابطه‌ی عکس دارد.

۸۰ دیواره‌ی معده سه لایه‌ی ماهیچه‌ی دارد که از خارج به داخل عبارت‌اند از: ① ماهیچه‌ی طولی

② ماهیچه‌ی حلقوی ③ ماهیچه‌ی مورب

دقت کنید: در لایه‌ی ماهیچه‌ای دیواره‌ی معده، ماهیچه‌ی مورب داخلی‌ترین ماهیچه است.



روده‌ی باریک

۸۱ پپسین خود با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را بیشتر می‌کند. آنزیم پپسین، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند.

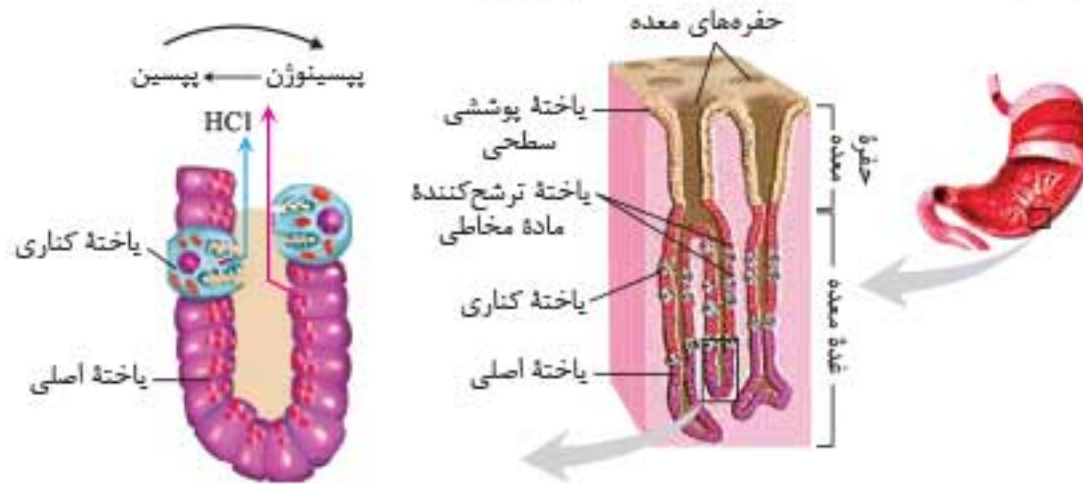
ویژه ۸۲ در صورت تخریب یاخته‌های کناری یا برداشته شدن معده:

- ۱) به دلیل ساخته نشدن کلریدریک‌اسید، در تبدیل پپسینوژن به پپسین اختلال ایجاد می‌شود.
- ۲) به دلیل ساخته نشدن عامل داخلی معده، ویتامین B_{۱۲} جذب نمی‌شود. این ویتامین برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است و به دلیل فقدان آن، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود و زندگی او به خطر می‌افتد.



دقت کنید: حفره‌های معده، جزء غده‌های معده محسوب نمی‌شوند! در واقع مجاری غده‌های معده به این حفره‌ها وارد می‌شود و ترشحات غده‌های معده به این حفره‌ها می‌ریزد.

۸۳ یاخته‌های پوششی سطحی حفره‌های معده ماده مخاطی و بیکربنات ترشح می‌کنند.



تذکر مهم: حفره معده در لایه مخاطی قرار دارند (نه لایه زیرمخاطی!).

ویژه ۸۴ غده‌های معده، چندین نوع یاخته دارند:

- ۱) یاخته‌های اصلی: آنزیم‌های شیره معده (پروتئازها و لیپاز) را ترشح می‌کنند. پیش‌ساز پروتئازهای معده را به طور کلی پپسینوژن می‌نامند. پپسینوژن بر اثر کلریدریک‌اسید به پپسین تبدیل می‌شود.
- ۲) یاخته‌های کناری: ترشح کلریدریک‌اسید و عامل داخلی معده را برعهده دارند. عامل داخلی معده، برای ورود ویتامین B_{۱۲} به یاخته‌های روده باریک ضروری است.
- ۳) یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی: ماده مخاطی فراوانی ترشح می‌کنند که در ایجاد لایه زله‌ای چسبناک و محافظت از مخاط معده نقش دارد.
- ۴) یاخته‌های درون‌ریز: این یاخته‌ها هورمونی به نام گاسترین ترشح می‌کنند که با اثر بر غده‌های معده، سبب افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود.
- ۸۵ یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در مقایسه با یاخته‌های کناری، به حفرات معده نزدیک‌ترند. به عبارت دیگر یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی نسبت به یاخته‌های کناری، سطحی‌ترند.
- ۸۶ آنزیم‌های شیره معده شامل چند نوع پروتئاز و یک نوع لیپاز است. پروتئازهای معده به‌صورت غیرفعال ترشح می‌شوند، اما لیپاز هنگام ترشح فعال است.
- ۸۷ شیره معده، فاقد آنزیم‌های مؤثر بر کربوهیدرات‌ها و نوکلئیک‌اسیدهاست.
- ۸۸ فعال شدن پپسینوژن از دو طریق صورت می‌گیرد: ۱) برخورد با کلریدریک‌اسید ۲) برخورد با پپسین
- ۸۹ **ویژه** اسید معده (کلریدریک‌اسید) علاوه بر فعال کردن پپسینوژن، نقش دفاعی نیز دارد و میکروب‌های موجود در غذا را نابود می‌کند.
- ۹۰ لایه زله‌ای چسبناکی که مخاط معده را می‌پوشاند، شامل ماده مخاطی تولیدشده توسط دو گروه از یاخته‌های معده است: ۱) یاخته‌های پوششی سطحی ۲) برخی از یاخته‌های غده‌های معده (یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی)
- ۹۱ یاخته‌های غدد معده برخلاف یاخته‌های پوششی سطحی معده، بیکربنات ترشح نمی‌کنند.
- ۹۲ در غده‌های معده، یاخته‌های اصلی در مقایسه با یاخته‌های کناری و ترشح‌کننده ماده مخاطی، در بخش‌های عمقی‌تر قرار گرفته‌اند.
- ۹۳ بعضی از ترشحات معده، وارد شیره معده نمی‌شوند! هورمون گاسترین یکی از ترشحات معده است، اما همانند سایر هورمون‌ها وارد خون می‌شود.
- ۹۴ یاخته‌های درون‌ریز معده که ترشح گاسترین را برعهده دارند، جزء دستگاه درون‌ریز هم محسوب می‌شوند!

زوم: یکی از مواد ترشحاتی غده‌های معده، کلریدریک‌اسید است. یاخته‌های کناری برای تولید این اسید، یون هیدروژن را از خون می‌گیرند. بنابراین در خون سیاهرگ معده، غلظت یون هیدروژن کمتر از خون سرخرگ معده است.

- ۹۵ بزرگ‌ترین یاخته‌های غده‌های معده، یاخته‌های کناری هستند و برخلاف سایر یاخته‌ها، شکل استوانه‌ای ندارند.
- ۹۶ غشای یاخته‌های کناری غده معده دارای چین‌خوردگی‌های عمیقی است که به سمت مجرای این غده‌هاست.
- ۹۷ حفره‌های معده توسط بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای پوشیده شده‌اند.
- ۹۸ غده‌های معده در لایه مخاطی آن قرار دارند. یاخته‌های احاطه‌کننده غده‌های معده، از نوع پیوندی هستند که جزء لایه مخاطی است.
- ۹۹ حفرات معده، در اثر فرورفتن یاخته‌های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی زیرین ایجاد می‌شوند و لایه زیرمخاطی ندارند.
- ۱۰۰ ترشحات یاخته‌های برون‌ریز غده‌های معده از طریق مجرای معده به سطح داخلی معده می‌رسند.

۱۰. شکل مقابل، یکی از بنداره‌های لوله گوارش انسان را نشان می‌دهد. کدام گزینه، فقط در مورد یکی از اندام‌های موجود در دو سمت این بنداره صحیح است؟



- ۱) نوعی گلیکوپروتئین ترشح می‌کند که توانایی جذب مقادیر زیادی از آب را دارد.
- ۲) ماهیچه‌های طولی و حلقوی آن می‌تواند تحت تأثیر شبکه عصبی منقبض شوند.
- ۳) غشای پایه آن در اتصال با یاخته‌های سنگفرشی و بافت پیوندی سست قرار دارد.
- ۴) نوعی پروتئین ترشح می‌کند که توانایی کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش را دارد.

۱۱. با توجه به ساختار لوله گوارش انسان، بافت — بافت — در هر چهار لایه سازنده آن مشاهده می‌شود.

- ۱) عصبی، برخلاف - ماهیچه‌ای
- ۲) پیوندی متراکم، همانند - پوششی
- ۳) پیوندی سست، همانند - پوششی
- ۴) ماهیچه‌ای، برخلاف - پیوندی سست

۱۲. به طور طبیعی، اندامی که با لوله گوارش انسان در ارتباط است، نمی‌تواند — داشته باشد.

- ۱) در تولید و ترشح هورمون و آنزیم غیرفعال نقش
- ۲) در ساختار خود، بنداره‌ای از جنس ماهیچه مخطط
- ۳) با تولید و ترشح موادی، در از بین بردن باکتری‌ها نقش
- ۴) با تولید ماده‌ای حاوی فسفولیپید، در گوارش چربی‌ها نقش

۱۳. کدام درباره دستگاه گوارش انسان سالم و بالغ درست است؟

- ۱) محل اتصال مجاری لوزالمعده به دوازدهه، در پشت کولون افقی قرار دارد.
- ۲) بخش کوچکی از معده همراه با بخش عمده مری بالاتر از دیافراگم قرار دارد.
- ۳) آپاندیس، زائده‌ای متصل به روده بزرگ است و در قسمت میانی حفره شکم قرار دارد.
- ۴) بخش‌های بالایی معده و کبد برخلاف بخش‌های پایینی آن‌ها در یک راستا قرار دارند.

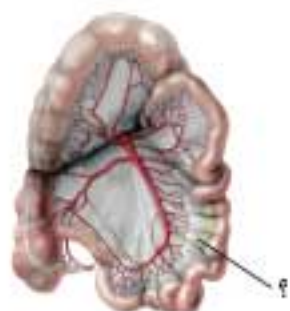
۱۴. چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- الف) در لوله گوارش انسان، هر بنداره‌ای که در تنظیم عبور مواد نقش دارد، —
- ب) از ماهیچه‌های حلقوی با یاخته‌های دوکی شکل تشکیل شده است.
- ج) عملکرد آن بدون دخالت مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن تنظیم می‌شود.
- د) توسط لایه‌ای از لوله گوارش ایجاد می‌شود که تماس مستقیمی با مخاط ندارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵. با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه درباره بخشی که با علامت سؤال مشخص شده، درست است؟

- ۱) علاوه بر رگ‌های خونی، دارای شبکه‌هایی از یاخته‌های عصبی است.
- ۲) در آن بافتی یافت می‌شود که دارای ماده زمینه‌ای شفاف و چسبنده است.
- ۳) ساختار آن از جنس بافت پیوندی است که معده و روده را به هم متصل می‌کند.
- ۴) لایه بیرونی لوله گوارش در تمام طول آن، بخشی از این ساختار محسوب می‌شود.



۱۶. در شکل مقابل، ساختاری که با علامت سؤال مشخص شده، بخشی از اندامی است که —

- ۱) میزان حفاظت آن در برابر اسید، کمتر از دوازدهه است.
- ۲) بر اثر انبار کردن غذا، چین‌خوردگی‌های آن از بین می‌روند.
- ۳) با افزودن شیره گوارشی به غذا، آن را به کیموس تبدیل می‌کند.
- ۴) ماهیچه‌های بخش ابتدایی آن توسط اعصاب خودمختار منقبض می‌شوند.

حرکات لوله گوارش

۱۷. چند مورد، در ارتباط با حرکات کرمی لوله گوارش انسان نادرست است؟

- شروع آن‌ها با تحریک شبکه یاخته‌های عصبی لوله گوارش آغاز می‌شود.
- از دهان آغاز و به صورت یک حلقه انقباضی به سوی مخرج حرکت می‌کند.
- فقط هنگام برخورد با یک بنداره، می‌توانند نقش مخلوط‌کنندگی ایفا کنند.
- فقط بر اثر انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای تک هسته‌ای دوکی شکل ایجاد می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸. به طور معمول در — انسان، حرکات قطعه‌قطعه‌کننده — حرکات کرمی، —

- ۱) معده - برخلاف - بخش‌هایی از آن را به صورت یک درمیان منقبض می‌کنند.
- ۲) روده - همانند - تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرند.
- ۳) مری - برخلاف - غذا را با شیره‌های گوارشی مخلوط می‌کنند.
- ۴) حلق - همانند - به صورت غیرارادی انجام می‌شوند.

(ترکیب یا دوازدهم)

۱۹. کدام گزینه درباره ساختار لوله گوارشی انسان درست است؟

- ۱) زن‌های سازنده کلاژن، در هر یک از یاخته‌های لایه‌های لوله‌های گوارش بیان می‌شوند.
- ۲) حرکات قطعه‌قطعه کننده همانند حرکات کرمی، با انقباض ماهیچه‌های صاف شروع می‌شوند.
- ۳) گشاد شدن لوله گوارشی انسان در پی انقباض ماهیچه‌ای با یاخته‌های چند هسته‌ای رخ می‌دهد.
- ۴) حرکاتی که با کمک یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای انجام می‌شوند، همواره غذا را با شیره گوارشی مخلوط می‌کنند.

۲۰. چند مورد، در ارتباط با حرکات لوله گوارشی انسان درست است؟

- الف) گاهی ممکن است حرکات کرمی، فقط نقش مخلوط‌کنندگی داشته باشند.
- ب) در بخش‌هایی از لوله گوارش، فقط حرکات کرمی نقش مخلوط‌کنندگی دارند.
- ج) حرکت کرمی برخلاف قطعه‌قطعه کننده، همواره در جهت حرکت توده غذا انجام می‌شود.
- د) در ایجاد حرکات کرمی، می‌تواند علاوه بر لایه‌های طولی و حلقوی، لایه دیگری نیز مؤثر باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱. چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه گوارش انسان، حرکات کرمی —»

- الف) به صورت یک حلقه انقباضی، مواد غذایی را در طول لوله به حرکت درمی‌آورد.
- ب) در هر بخشی از لوله گوارش به کمک شبکه‌های یاخته‌های عصبی انجام می‌شوند.
- ج) فقط در نتیجه انقباض ماهیچه‌هایی انجام می‌شوند که یاخته‌های دوکی شکل دارند.
- د) همانند حرکات قطعه‌قطعه کننده، در مخلوط شدن مواد غذایی با شیره‌های گوارشی مؤثرند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲. کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟

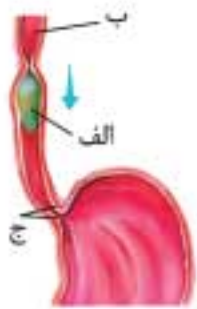
- ۱) در بدن انسان، حرکات کرمی همواره در جلو راندن مواد غذایی نقش دارند.
- ۲) در نتیجه حرکات کرمی مری، ابتدای آن گشاد و یک حلقه انقباضی ظاهر می‌شود.
- ۳) در لایه ماهیچه‌های همانند لایه زیر مخاط معده، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد.
- ۴) بعضی از غده‌های لوله گوارش انسان، آنزیمی ترشح می‌کنند که تجزیه نشاسته را آغاز می‌کند.

۲۳. در لوله گوارش انسان سالم و بالغ، حرکات کرمی — حرکات قطعه‌قطعه کننده —

- ۱) همانند - در مری، باعث حرکت توده غذا به سوی معده می‌شوند.
- ۲) برخلاف - ممکن است بدون دخالت ماهیچه‌های صاف انجام شوند.
- ۳) برخلاف - باعث مخلوط شدن مواد غذایی با شیره‌های گوارشی نمی‌شوند.
- ۴) همانند - از حلق آغاز می‌شوند و تا انتهای لوله گوارش ادامه پیدا می‌کنند.

۲۴. با توجه به شکل مقابل که بخشی از لوله گوارش انسان را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

- ۱) حرکات کرمی و قطعه‌قطعه کننده باعث حرکت (الف) می‌شوند.
- ۲) ماهیچه‌های طولی و حلقوی محل (ب) هر دو در حال استراحت‌اند.
- ۳) در این زمان، وضعیت یاخته‌های ماهیچه‌ای در (ب) و (ج) مشابه است.
- ۴) آزاد شدن ناقل عصبی از انتهای عصب خودمختار موجب باز شدن (ج) می‌شود.

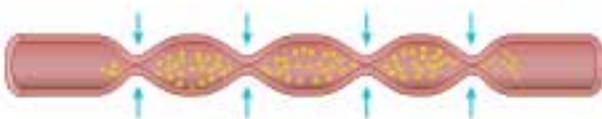


۲۵. کدام گزینه در ارتباط با حرکات لوله گوارش انسان درست است؟

- ۱) حرکات کرمی در مری، بدون دخالت شبکه‌های عصبی لوله گوارش انجام می‌شوند.
- ۲) حرکات قطعه‌قطعه کننده در طول لوله به پیش می‌روند و محتویات آن را مخلوط می‌کنند.
- ۳) هر بخشی از لوله گوارش که دارای حرکات کرمی است، فاقد یاخته‌های چند هسته‌ای است.
- ۴) در حرکات کرمی، گشاد شدن لوله گوارش، محرکی برای یاخته‌های عصبی دیواره آن محسوب می‌شود.

۲۶. شکل مقابل، یکی از حرکات لوله گوارش انسان را نشان می‌دهد. کدام گزینه درباره این حرکت نادرست است؟

- ۱) در هیچ‌یک از اندام‌های گوارشی خارج از حفره شکمی انجام نمی‌شود.
- ۲) یاخته‌های پوششی محل انجام آن، می‌توانند مواد غذایی را جذب کنند.
- ۳) در روده، علاوه بر کمک به گوارش مکانیکی، نقش مخلوط‌کنندگی دارد.
- ۴) رسیدن آن به بنداره انتهای مری، باعث ورود توده‌های غذا به معده می‌شود.



(خارج از کشور ۹۹)

۲۳۱. کدام عبارت، در ارتباط با کمبود ترشح کلریدریک اسید بدن انسان، صحیح است؟

- (۱) می تواند میزان خون پنهان (هماتوکریت) فرد تغییر یابد.
 (۲) نمی تواند هضم پروتئین های غذایی فرد دستخوش اختلال شود.
 (۳) می تواند منجر به کاهش همه ترشحات برون ریز لوله گوارش فرد شود.
 (۴) نمی تواند ناشی از اختلال در عملکرد شبکه های یاخته های عصبی باشد.

(خارج از کشور ۹۹ - با تغییر)

۲۳۲. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در بخشی از لوله گوارش _____ می شود، مواد غذایی تحت تأثیر آنزیم یا آنزیم های _____ جانور قرار می گیرند.»
 (۱) گوسفند که سلولز به طور عمده آب کافت - سلولاز
 (۲) ملخ که غذا به کمک دندان های دیواره آن خرد - گوارشی
 (۳) گاو که فرایند آبیگری تا حدود زیادی انجام - معده واقعی
 (۴) پرنده که فرایند آسیاب کردن غذا تسهیل - مترشحه از کبد

(خارج از کشور ۹۹)

۲۳۳. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «قبل از ورود کیموس به بخشی از لوله گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در آن آغاز می شود، _____»
 (۱) گوارش پروتئین ها آغاز شده و تا مرحله تولید کوچک ترین واحدهای سازنده آن ها پیش رفته است.
 (۲) یاخته های پوششی سطحی، با فرورفتن در بافت زیرین خود، حفره هایی را به وجود آورده اند.
 (۳) مولکول های دی و پلی ساکاریدی، با تبدیل به مولکول های مونوساکاریدی جذب گردیده اند.
 (۴) با حضور ترکیبی فاقد آنزیم، چربی ها گوارش یافته و به محیط داخلی وارد شده اند.

(خارج از کشور ۹۹)

۲۳۴. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

- «به طور معمول در انسان، _____ ماهیچه های حلقوی که بخش های مختلف لوله گوارش را از هم جدا می کنند، فقط _____»
 (۱) همه - هنگام عبور مواد از انقباض خارج می شوند.
 (۲) همه - تحت تأثیر بخش خودمختار دستگاه عصبی قرار دارند.
 (۳) بعضی از - تارهای عضلانی تک هسته ای و چند هسته ای دارند.
 (۴) بعضی از - ممکن است بر اثر برخورد حرکات کرمی باز نشوند.

آزمون (از تست های کانون فرهنگی آموزش)



۲۳۵. در هر لایه ای از لوله گوارش که شبکه ای از یاخته های عصبی وجود دارد، _____

- (۱) ماهیچه ها در خرد و نرم کردن غذا دخالت دارند.
 (۲) ترکیبی گلیکوپروتئینی با جذب آب، در لغزنده کردن توده غذایی مؤثر است.
 (۳) نوعی بافت پیوندی که به طور معمول بافت پوششی را پشتیبانی می کند، حضور دارد.
 (۴) ترشحات یاخته های آن در گوارش شیمیایی غذاها و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش نقش دارند.

۲۳۶. چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می کند؟

- «بخش کیسه ای شکل لوله گوارش انسان، _____»
 الف) همانند قسمتی که بلافاصله بعد از آن قرار دارد، چین خوردگی هایی دارد.
 ب) برخلاف قسمتی که بلافاصله قبل از آن قرار دارد، محل ذخیره موقتی غذا است.
 ج) نسبت به قسمتی که بلافاصله قبل از آن قرار دارد، دارای یک لایه ماهیچه ای اضافه تر است.
 د) برخلاف قسمت قبل و همانند قسمت بعد از خود، با تولید آنزیم های گوارشی در گوارش شیمیایی غذا نقش دارد.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۷. کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

- «به طور معمول، در محل _____ در لوله گوارش انسان، _____»
 (۱) پایان گوارش چربی ها - آب و بیکربنات به درون لوله گوارش ترشح می شوند.
 (۲) اصلی جذب مواد غذایی - گوارش پروتئین ها تنها تحت تأثیر پروتئازهای لوزالمعده پایان می یابد.
 (۳) آغاز گوارش کربوهیدرات ها - بعضی از آنزیم های ترشح شده، فعالیت گوارشی ندارند.
 (۴) آغاز گوارش پروتئین ها - حرکات کرمی، گوارش مکانیکی غذا را تسهیل می کنند.

۲۳۸. در بخشی از لوله گوارش انسان که پروتئازهای فعال، فعالیت دارند، لزوماً _____

- (۱) وجود صغرا به تأثیر بهتر برخی از آنزیم های گوارشی بر مواد غذایی مؤثر است.
 (۲) چین خوردگی های لوله گوارش سطح بیشتری برای جذب مونومرهای مواد غذایی ایجاد می کنند.
 (۳) حرکت لوله گوارش، علاوه بر گوارش مکانیکی، سبب تماس بیشتر مواد غذایی و شیره گوارشی می شود.
 (۴) با ترشح برخی مواد از یاخته های کناری، جذب ویتامین B_{۱۲} در روده باریک ممکن می شود.

۳۱. گزینه ۳

هنگام بلع، با پایین رفتن برچاکنای (اپی گلوت) و نزدیک شدن آن به حنجره، راه نای بسته می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱):** غذا با کمک زبان وارد حلق می‌شود و حرکات کرمی، پس از ورود غذا به حلق آغاز می‌شوند. **گزینه (۲):** هنگام بلع لازم است راه بینی بسته شود: برای بسته شدن راه بینی، زبان کوچک به بالا می‌رود. **گزینه (۴):** بلع شامل دو مرحله است: مرحله اول بلع به صورت ارادی است و توسط زبان انجام می‌شود که نتیجه آن ورود غذا به حلق است. مرحله دوم بلع غیرارادی است که پس از ورود غذا به حلق و انقباض ماهیچه‌های دیواره آن آغاز می‌شود.

۳۲. گزینه ۴

با رسیدن غذا به حلق، لازم است راه بینی و نای بسته و غذا وارد مری شود. البته در این هنگام، حرکت زبان به بالا و عقب نیز راه دهان را می‌بندد و از بازگشت غذا به آن جلوگیری می‌کند. پایین رفتن برچاکنای راه نای را می‌بندد و بالا رفتن زبان کوچک نیز موجب بسته شدن راه بینی می‌شود.

نحوه بسته شدن مسیرهای منتهی به حلق

نام مسیر	وضعیت به هنگام				مواقع عادی	نام عامل بسته شدن
	بلع	استفراغ	عطسه	سرفه		
راه دهان	بسته	باز	باز	باز	باز	حرکت زبان به بالا و عقب
راه مری	بسته	باز	بسته	بسته	بسته	انقباض بنداره ابتدایی
راه بینی	بسته	بسته	بسته	بسته	بسته	حرکت زبان کوچک به بالا
راه نای	بسته	بسته	بسته	باز	باز	حرکت اپی گلوت به پایین و حرکت حنجره به بالا

۳۳. گزینه ۳

هنگام عطسه زبان کوچک به پایین کشیده می‌شود تا بخشی از هوا از راه بینی خارج شود: در حالی که هنگام بلع باید زبان کوچک به بالا برود و راه بینی را ببندد. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱):** هنگام عطسه، اپی گلوت به بالا می‌رود تا هوا از نای خارج شود: اما در فرایند بلع، اپی گلوت به پایین می‌رود. **گزینه (۲):** هنگام سرفه هوا از راه دهان خارج می‌شود: پس باید زبان کوچک به بالا برود و راه بینی را ببندد. از طرفی، هنگام بلع نیز زبان کوچک به بالا می‌رود و راه بینی را می‌بندد. **گزینه (۴):** هنگام سرفه هوا از نای و سپس از طریق دهان خارج می‌شود. برای خروج هوا از نای، اپی گلوت باید به بالا برود در حالی که هنگام بلع، به پایین حرکت می‌کند.

۳۴. گزینه ۴

بررسی تک تک موارد (الف): تا زمانی که غذا در دهان قرار دارد، زبان کوچک متمایل به پایین است: هنگامی که زبان به بالا و عقب برمی‌گردد و غذا را به سوی حلق می‌فرستد، زبان کوچک بالا می‌رود. **(ب):** تا زمانی که غذا درون حلق قرار دارد، زبان کوچک به سمت بالا متمایل است. پس از آن که انقباض دیواره حلق غذا را به سمت مری می‌فرستد، زبان کوچک پایین می‌آید و راه بینی باز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱): حرکات قطعه‌قطعه کننده فقط در روده انجام می‌شوند و روده در حفره شکمی قرار دارد. **گزینه (۲):** یاخته‌های پوششی روده باریک مواد مختلفی را جذب می‌کنند. یاخته‌های پوششی روده بزرگ نیز می‌توانند آب و یون‌ها را جذب کنند. **گزینه (۳):** حرکات کرمی علاوه بر این که در گوارش مکانیکی غذا نقش دارند، آن را به شیره‌های گوارشی مخلوط می‌کنند. **گزینه ۲**

یکی از آنزیم‌های بزاق، آمیلاز است که نشاسته را به دی‌ساکارید مالتوز و مولکول‌های درشت‌تر تبدیل می‌کند. بنابراین محصولات این آنزیم مولکول‌های متنوعی هستند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱):** آنزیم‌های بزاق عبارت‌اند از آمیلاز و لیزوزیم. آمیلاز گوارش شیمیایی نشاسته را آغاز می‌کند اما لیزوزیم در گوارش غذا نقشی ندارد. **گزینه (۳):** قبلاً گفتیم که بزاق، علاوه بر ورود غذا به دهان، بر اثر عوامل دیگری مانند دیدن غذا نیز ترشح می‌شود. **گزینه (۴):** بزاق توسط سه جفت غده بزرگ و تعدادی غده کوچک ترشح می‌شود که همگی برون‌ریز هستند.

۳۵. گزینه ۴

بررسی تک تک موارد (الف): آنزیم آمیلاز در گوارش شیمیایی نشاسته و آنزیم لیزوزیم در تخریب باکتری‌های درون دهان نقش دارد. **(ب):** ماده مخاطی، از دیواره لوله گوارش در برابر آسیب‌های شیمیایی و خراشیدگی محافظت می‌کند. **(ج):** لیزوزیم و آمیلاز هر دو آنزیم هستند و همه آنزیم‌ها بخشی به نام جایگاه فعال دارند که پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد. اما لیزوزیم نقشی در گوارش مواد غذایی ندارد. **(د):** موسین نوعی گلیکوپروتئین است: یعنی از اتصال کربوهیدرات به پروتئین ایجاد می‌شود. این ماده می‌تواند آب زیادی جذب کند و به ماده مخاطی تبدیل شود.

۳۶. گزینه ۴

لیزوزیم نوعی آنزیم پروتئینی است و همانند سایر پروتئین‌ها، از تجزیه آن آمینواسید حاصل می‌شود. همه آمینواسیدها در ساختار خود گروه کربوکسیل دارند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱):** آنزیم‌ها، کاتالیزورهای زیستی هستند و می‌دانند که لیزوزیم و آمیلاز دو نوع آنزیم هستند. **گزینه (۲):** ترکیب دفاعی موجود در بزاق، آنزیم لیزوزیم است که در دفاع غیراختصاصی نقش دارد. **گزینه (۳):** ماهیچه‌هایی که مسئول حرکات آرواره‌ها و جویدن هستند، از ماهیچه‌های اسکلتی‌اند و از یاخته‌های دراز و بدون انشعاب تشکیل شده‌اند.

۳۰. گزینه ۲

بررسی تک تک موارد الف (غلط): گوارش شیمیایی بعضی کربوهیدرات‌ها (نه همه آنها) توسط آنزیم آمیلاز بزاق آغاز می‌شود.

دقت کنید: گوارش شیمیایی هیچ‌یک از پروتئین‌ها در دهان آغاز نمی‌شود! **ب (غلط):** گوارش مکانیکی نمی‌تواند مواد غذایی را به مولکول‌های قابل جذب تبدیل کند، بلکه باعث تسهیل گوارش شیمیایی می‌شود و در نهایت گوارش شیمیایی مواد غذایی را به مولکول‌های قابل جذب تبدیل می‌کند. **ج (صحیح):** ترشحات بخش ابتدایی لوله گوارش شامل ماده مخاطی است که هیچ نقشی در گوارش مواد غذایی ندارد.

نکته: در ابتدای لوله گوارش (دهان) گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها توسط بزاق آغاز می‌شود و بزاق شامل ترشحات غده‌های بزاقی است که از اندام‌های مرتبط با لوله گوارشی هستند و جزء لوله محسوب نمی‌شوند.

د (صحیح): آمیلاز موجود در بزاق، پیوند بین بعضی از واحدهای ساختاری نشاسته را شکسته و آن را به مولکول‌های کوچک‌تری (مثل دی‌ساکارید) تبدیل می‌کند.

۳۹. گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها **گزینه (۱)**: شبکه‌های پاخته‌های عصبی در دهان وجود ندارند؛ بنابراین فعالیت غده‌های بزاقی بدون دخالت شبکه‌های عصبی لوله گوارش انجام می‌شود. **گزینه (۲)**: آنزیم لیزوزیم موجود در بزاق، در ایمنی بدن نقش دارد. **گزینه (۳)**: آسیاب شدن غذا به ذره‌های بسیار کوچک، برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی و اثر بزاق بر آن لازم است.

بزاق، تقریباً به طور دائمی ترشح می‌شود. مثلاً هنگام بلع، بزاق در حال ترشح است.

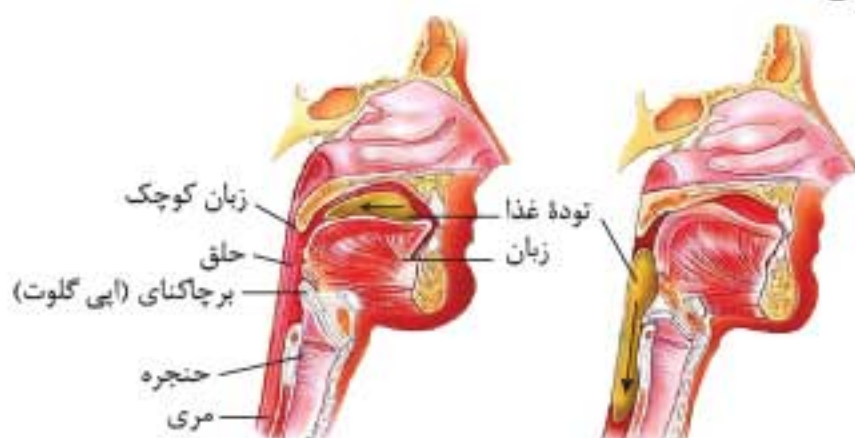
نکته: هنگام بلع، برای مدت کوتاهی تنفس قطع می‌شود و برای این کار، فعالیت دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای متوقف می‌شود.

۴۰. گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها **گزینه (۱)**: در بزاق، انواعی از یون‌ها وجود دارد (نه یک نوع یون). **گزینه (۲)**: در مواقعی مثل خوردن غذا، دیدن غذا یا حتی فکر کردن به آن میزان بزاق بیشتر می‌شود. به عبارت دیگر، افزایش ترشح بزاق می‌تواند بدون ورود غذا به لوله گوارش باشد. **گزینه (۴)**: فقط یکی از آنزیم‌های موجود در بزاق (آمیلاز) بر نشاسته مؤثر است اما آن را به واحدهای ساختاری (گلوکز) تبدیل نمی‌کند.

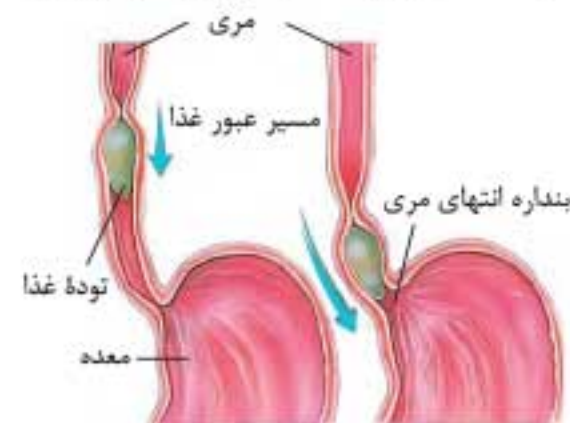
۴۱. گزینه ۴ بررسی تک‌تک موارد **الف (نادرست)**: مرحله غیرارادی بلع با رسیدن غذا به حلق آغاز می‌شود (نه با عبور از حلق). **ب (نادرست)**: بالا رفتن زبان کوچک مانع از ورود توده غذا به بینی می‌شود و تأثیری در هدایت آن به سمت حلق ندارد. در واقع فشار زبان به سمت عقب دهان باعث هدایت غذا به حلق می‌شود. **ج (درست)**: هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل‌النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند و در نتیجه، نای بسته و تنفس برای مدت زمان کوتاهی متوقف می‌شود.

زووم: بصل‌النخاع مراکز تنظیمی مختلفی دارد: از جمله مراکز بلع و تنفس که در نزدیکی هم قرار دارند. بنابراین توقف تنفس هنگام بلع، نتیجه تأثیر یکی از مراکز موجود در بصل‌النخاع بر روی یکی دیگر از مراکز موجود در آن است. در صفحه ۴۴ کتاب درسی مرکز تنفسی دیگری معرفی می‌شود که در توقف دم نقش دارد. این مرکز در پل مغزی قرار دارد و هیچ ارتباطی به هنگام بلع ندارد. در واقع پل مغزی مدت دم را تعیین می‌کند و پس از مدتی باعث توقف آن می‌شود. مواظب باشید این دو را با هم اشتباه نگیرید!

د (نادرست): هنگام بلع، توده غذا ابتدا به زبان کوچک و پس از آن به برچاکنای می‌رسد؛ بنابراین بالا رفتن زبان کوچک زودتر از پایین رفتن برچاکنای رخ می‌دهد.



ج: موقعی که غذا درون دهان است، تغییری در وضعیت حلق ایجاد نمی‌شود. البته ماهیچه‌های دیواره حلق در حالت عادی در وضعیت استراحت قرار دارند؛ پس می‌توانیم بگوییم که در این حالت ماهیچه‌های دیواره حلق شل هستند (نه این که شل می‌شوند)؛ **گزینه (۵)**: ماهیچه‌های مری نیز در حالت عادی در وضعیت استراحت قرار دارند (یعنی شل هستند) و وجود غذا در حلق نیز تأثیری بر آن‌ها



ندارد. وقتی ماهیچه‌های دیواره حلق منقبض می‌شوند و غذا را به سوی مری می‌فرستند، حرکات کرمی آغاز می‌شوند که ماهیچه‌ها را به‌طور منظم منقبض و شل می‌کند.

زمانی که غذا از مجاورت اپی‌گلوت عبور می‌کند، قطعاً ماهیچه دیواره حلق در حال انقباض است و غذا را به سوی مری می‌راند. **گزینه (۱)**: وقتی غذا از دهان به سوی حلق می‌رود، زبان کوچک به سمت بالا حرکت می‌کند. **گزینه (۲)**: انقباض ماهیچه دیواره حلق که غذا را به سوی مری می‌راند، به‌صورت غیرارادی است. **گزینه (۳)**: شروع حرکات کرمی با رسیدن غذا به حلق است و پس از آن غذا وارد مری می‌شود.

هنگام بلع، با فشار زبان، توده غذا به عقب دهان و درون حلق رانده می‌شود و فشار زبان ناشی از انقباض ماهیچه اسکلتی آن است. پاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، استوانه‌ای شکل هستند. **گزینه (۱)**: درپوش موجود در حنجره، برچاکنای (ابی گلوت) نام دارد و از ورود توده غذا به نای جلوگیری می‌کند. **گزینه (۲)**: هنگام بلع، زبان کوچک به سمت بالا می‌رود و از ورود توده غذا به بینی جلوگیری می‌کند. **گزینه (۳)**: ماهیچه دیواره حلق از نوع اسکلتی است (نه صاف).

ضمن انتقال توده غذا از دهان به معده، فقط بنداره انتهای مری به‌صورت غیرارادی باز می‌شود. **گزینه (۲)**: هنگام بلع، برچاکنای به سمت پایین و زبان کوچک به سمت بالا حرکت می‌کند. **گزینه (۳)**: برای ورود غذا به معده، بنداره انتهای مری به‌صورت غیرارادی باز می‌شود.

دقت کنید: ابتدای معده بنداره ندارد! **گزینه (۴)**: هنگام بلع، راه‌های دهان، بینی و نای بسته و غذا وارد مری می‌شود.

زووم: در صفحه ۲۰ کتاب درسی می‌خوانیم: «حلق را به چهارراه تشبیه می‌کنند». این راه‌ها مربوط به دهان، بینی، نای و مری هستند. علاوه بر این‌ها، از هر گوش، مجرای به نام شیپور استاش به حلق راه دارد؛ یعنی دو شیپور استاش نیز به حلق راه دارند اما ساختاری برای بستن آنها وجود ندارد.

شکل سؤال، غده بزاقی بناگوشی را نشان می‌دهد.

دقت کنید: فعالیت غده‌های بزاقی توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی تنظیم می‌شود (نه بخش پیکری).

۳۸. گزینه ۴

۱۹۴. گزینه ۲

غذای کاملاً جویده شده از مری وارد سیرابی می شود و در سیرابی، آنزیم های تجزیه کننده سلولز توسط میکروب ها تولید می شوند. **بررسی سایر گزینه ها**

گزینه (۱): اتاقت لایه لایه، هزارلا نام دارد و غذا بلافاصله پس از هزارلا وارد شیردان می شود، در حالی که آنگیری غذا در خود هزارلا صورت می گیرد.

گزینه (۳): غذای نیمه جویده شده آنگیری نمی شود. غذا پس از جویدن مجدد با عبور از سیرابی و نگاری به هزارلا می رسد و در آن جا تا حدودی آنگیری می شود. ضمناً هزارلا آنزیم گوارشی ندارد. **گزینه (۴):** بزرگ ترین بخش معده، سیرابی نام دارد و غذای نیمه جویده شده از آن وارد نگاری می شود. در انسان، معادلی برای نگاری وجود ندارد و اندامی که بخش عمده آن بالای دیافراگم قرار دارد، مری است.

۱۹۵. گزینه ۴

بررسی تک تک موارد (الف): محل آنگیری غذا، خود هزارلا است و قبل از آن آنگیری غذا انجام نمی شود. **(ب):** نگاری در تماس با غذای نیمه جویده قرار می گیرد، اما شیردان در تماس با غذای نیمه جویده شده قرار نمی گیرد. **(ج):** در نشخوارکنندگان، جذب در روده باریک انجام می شود و شیردان محل جذب مواد غذایی نیست. **(د):** شیردان برخلاف سیرابی آنزیم های گوارشی ترشح می کند، اما هیچ یک از بخش های دستگاه گوارش نشخوارکنندگان آنزیم های مؤثر بر سلولز را ترشح نمی کنند.

۱۹۶. گزینه ۲

در نشخوارکنندگان، مواد غذایی بلافاصله پس از عبور از هزارلا وارد شیردان می شوند که آنزیم های گوارشی ترشح می کند. **بررسی سایر گزینه ها**

گزینه (۱): مواد غذایی ممکن است از نگاری به هزارلا بروند که محل آنگیری غذاست و یا این که وارد بخشی از سیرابی شود و به مری بازگردند. **گزینه (۳):** مواد غذایی به دو شکل از بنداره انتهایی مری عبور می کنند: ۱- رو به پایین: که در این صورت وارد سیرابی می شوند. ۲- رو به بالا که در این صورت وارد مری می شوند.

گزینه (۴): غذا با عبور از سیرابی ممکن است وارد نگاری یا مری شود که به هر دوی آنها غذای دوباره جویده شده وارد می شود.

۱۹۷. گزینه ۳

مواد غذایی بلافاصله بعد از خروج از شیردان وارد روده باریک می شوند.

دقت کنید: بخش ابتدایی روده باریک به سمت بالا قرار گرفته است!

بررسی سایر گزینه ها

گزینه (۱): آخرین بخش معده نشخوارکنندگان، شیردان نام دارد.

دقت کنید: هیچ یک از بخش های معده نشخوارکنندگان، مواد غذایی حاصل از گوارش را جذب نمی کنند.

گزینه (۲): معده واقعی نشخوارکنندگان، شیردان است، اما اتاقت لایه لایه هزارلا نام دارد. **گزینه (۴):** بزرگ ترین بخش معده نشخوارکنندگان، سیرابی است که غذای نیمه جویده شده و غذای کاملاً جویده شده به آن وارد می شوند.

۱۹۸. گزینه ۴

غدد بزاقی در جانورانی دیده می شوند که لوله گوارش دارند. در واقع حفره عمومی در فاصله بین دیواره بدن و لوله گوارش ایجاد می شود. این جانوران به دلیل داشتن لوله گوارش، مواد غذایی را به صورت برون یاخته ای گوارش می دهند و گوارش دو مرحله ای در آنها دیده نمی شود. **بررسی سایر گزینه ها**

بررسی سایر گزینه ها **گزینه های (۳ و ۲):** غذا پس از جویدن مجدد از مری وارد سیرابی و سپس نگاری می شود. به عبارت دیگر غذا مستقیماً از مری به نگاری و یا از نگاری به مری منتقل نمی شود. **گزینه (۴):** آنگیری غذا در هزارلا انجام می شود (نه بخش قبلی آن!).

۱۹۲. گزینه ۲

در نشخوارکنندگان، هنگام بلع، حرکات کرمی باعث انتقال غذا به معده (به سمت پایین) می شوند، اما هنگامی که جانور غذا را برای جویدن مجدد به دهان برمی گرداند، حرکات کرمی مری به صورت وارونه انجام می شوند.

بررسی سایر گزینه ها **گزینه (۱):** غذای نیمه جویده و غذای کاملاً جویده شده هر دو وارد سیرابی می شوند. **گزینه (۳):** شیره معده در شیردان به غذا اضافه می شود و پس از آن غذا به دهان برنمی گردد. **گزینه (۴):** شیردان، معده اصلی نشخوارکنندگان است و آنزیم های گوارشی ترشح می کند.

نکته: به طور کلی نشخوارکنندگان و اغلب جانوران دیگر قادر به تولید سلولاز (آنزیم تجزیه کننده سلولز) نیستند! به همین دلیل گوارش سلولز را به کمک میکروب ها انجام می دهند.

۱۹۳. گزینه ۴

شکل سؤال، معده نشخوارکنندگان را نشان می دهد و در آن، مورد (الف) هزارلا، مورد (ب) سیرابی، مورد (ج) شیردان و مورد (د) نگاری است.

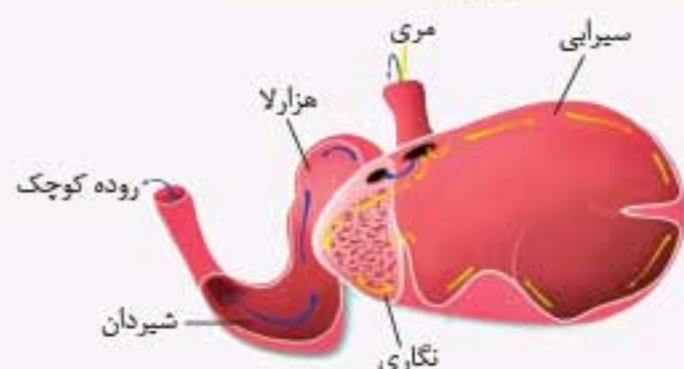
بررسی تک تک موارد

مورد اول: سیرابی، نگاری و هزارلا آنزیم گوارشی ترشح نمی کنند. **مورد دوم:** در تمام طول لوله گوارش (از جمله بخش های مختلف معده) نشخوارکنندگان، ماهیچه وجود دارد و یاخته های ماهیچه ای قابلیت تنفس بی هوزی را دارند. **مورد سوم:** گوارش میکروبی سلولز در سیرابی و نگاری انجام می شود.

دقت کنید: در سیرابی و نگاری، غذا تا حدی گوارش می یابد! یعنی گوارش سلولز در این بخش ها کامل نمی شود. به عبارت دیگر، سلولز در این بخش ها به گلوکز تبدیل نمی شود.

مورد چهارم: غذای نیمه جویده پس از گوارش میکروبی به تدریج به دهان بر می گردد و پس از جویدن مجدد، دوباره وارد سیرابی و سپس نگاری می شود، اما به طور معمول غذاهای نیمه جویده و دوباره جویده شده در سیرابی مخلوط نمی شوند.

زوم: اگر با دقت به شکل زیر نگاه کنید، متوجه خواهید شد که در بلع مجدد، غذا وارد بخش کوچکی از سیرابی شده و بلافاصله به نگاری می رود. در حالی که ممکن است حجم زیادی از سیرابی توسط غذای نیمه جویده اشغال شده باشد، اما غذای دوباره جویده شده با آنها مخلوط نمی شود. (به مسیر فلش آبی رنگ توجه کنید).



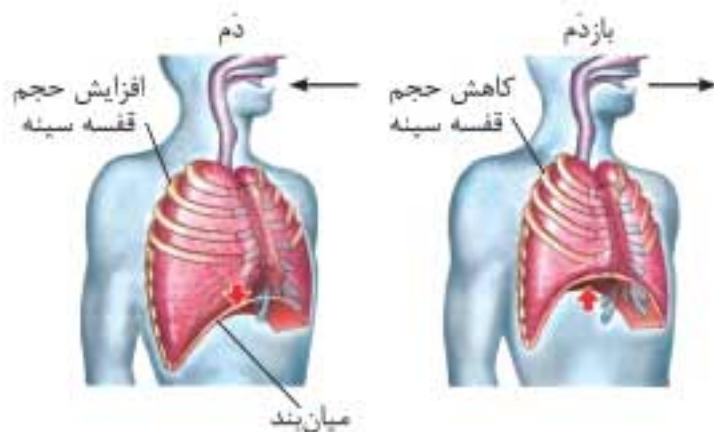
• دم و بازدم

آموزش تصویری ویدئوی شماره ۳۵

اصل مطلب



- دم فرایندی است که در نتیجه افزایش حجم قفسه سینه رخ می‌دهد.
- هنگام دم معمولی، دو عمل موجب افزایش حجم قفسه سینه می‌شود: ۱ انقباض ماهیچه میان‌بند موجب می‌شود این ماهیچه به سمت پایین رفته و مسطح شود. ۲ انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی سبب حرکت دنده‌ها به سمت بالا و جلو می‌شود.
- در دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های گردن نیز به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند. این ماهیچه‌ها در دم معمولی نقشی ندارند.
- هنگام بازدم معمولی، دو عمل موجب کاهش حجم قفسه سینه می‌شود: ۱ ماهیچه میان‌بند به حالت استراحت درمی‌آید و در نتیجه به بالا می‌رود و گنبدی‌شکل می‌شود. ۲ ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی به حالت استراحت درمی‌آیند و در نتیجه دنده‌ها به پایین و داخل حرکت می‌کنند.
- در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی نیز به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.



۱۵ هنگام دم، اعمال زیر صورت می‌گیرند:

- ۱ قفسه سینه و شش‌ها منبسط می‌شوند.
- ۲ دیاфраگم منقبض می‌شود، پایین می‌رود و مسطح می‌شود.
- ۳ با انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، دنده‌ها به سمت بالا و خارج می‌روند.
- ۴ استخوان جناغ به سمت جلو (بیرون) می‌رود.
- ۵ فشار مایع جنب کاهش می‌یابد.

۱۶ هنگام بازدم، اعمال زیر صورت می‌گیرند:

- ۱ قفسه سینه و شش‌ها منقبض می‌شوند.
- ۲ دیاфраگم به حالت استراحت درمی‌آید و گنبدی‌شکل می‌شود.
- ۳ ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی به حالت استراحت درمی‌آیند.
- ۴ فشار مایع جنب افزایش می‌یابد.

۱۷ در تنفس آرام و طبیعی، دیاфраگم نقش اصلی را بر عهده دارد.

۱۸ در دم عمیق، علاوه بر هوای جاری، هوای ذخیره‌دهی نیز وارد شش‌ها می‌شود.

۱۹ خروج هوا طی بازدم معمولی، بدون نیاز به انقباض ماهیچه‌ها و در اثر ویژگی کشسانی شش‌ها صورت می‌گیرد: بنابراین بازدم معمولی عملی غیرفعال است و دستگاه عصبی دخالتی در آن ندارد.

۲۰ هنگام بازدم، با به استراحت درآمدن ماهیچه دیاфраگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و بر اثر ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم قفسه سینه و در نتیجه حجم شش‌ها کاهش می‌یابد و هوای درون آن‌ها به بیرون رانده می‌شود.

۲۱ مهم‌ترین ویژگی شش‌ها که به دم کمک می‌کند، تبعیت از حرکات قفسه سینه است و مهم‌ترین ویژگی شش‌ها که به بازدم کمک می‌کند، خاصیت کشسانی شش‌هاست.

۲۲ **ترکیبی** با افزایش حجم قفسه سینه به هنگام دم، فشار هوای درون شش‌ها کمتر از فشار هوای محیط می‌شود و در نتیجه، هوا از جای پرفشار (محیط) به جای کم‌فشار (درون شش‌ها) مکیده می‌شود.

۲۳ با افزایش حجم قفسه سینه به هنگام دم، فشار از روی سیاهرگ‌های قفسه سینه برداشته می‌شود و با ایجاد مکش در این سیاهرگ‌ها، خون از بخش‌های پایین‌تر به سوی قلب کشیده می‌شود.

۲۴ **ویژه** ماهیچه‌های تنفسی (دیاфраگم، بین‌دنده‌ای داخلی و بین‌دنده‌ای خارجی) از نوع اسکلتی (مخطط) هستند. بنابراین یاخته‌های سازنده آن‌ها استوانه‌ای، بدون انشعاب و چند هسته‌ای هستند. این ماهیچه‌ها تحت کنترل ارادی ما قرار دارند اما می‌توانند به صورت غیرارادی نیز منقبض شوند.

۲۵ بازدم معمولی برخلاف دم معمولی، فرایندی غیرفعال است و برای این کار هیچ ماهیچه‌ای منقبض نمی‌شود: در نتیجه ATP و کلسیم مصرف نمی‌کند.

۲۶ هوای تهویه‌شده که از دستگاه تنفس خارج می‌شود، در مقایسه با هوای تهویه نشده که وارد دستگاه تنفس می‌شود، گرم‌تر است.

جمع‌بندی نقش ماهیچه‌ها در دم و بازدم



ماهیچه	دم هادی	دم عمیق	بازدم هادی	بازدم عمیق
میان‌بند (دیاфраگم)	انقباض (مسطح)	انقباض (مسطح)	استراحت	استراحت
بین‌دنده‌ای خارجی	انقباض	انقباض	استراحت	استراحت
بین‌دنده‌ای داخلی	استراحت	استراحت	استراحت	انقباض
گردنی	استراحت	استراحت	استراحت	استراحت
شکمی	استراحت	استراحت	استراحت	انقباض

۵۷ ویژه برای تشخیص سمت چپ و راست قلب می‌توان از انحنای آنورت استفاده کرد. آنورت پس از خروج از قلب، به سمت چپ خم می‌شود. **۵۸** در بالای قلب، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها قابل مشاهده‌اند. این رگ‌ها را می‌توان با توجه به ویژگی‌های ظاهری آن‌ها از قبیل قطر رگ، ضخامت دیواره رگ، میزان خاصیت ارتجاعی و شکل مقطع بریده‌شده آن‌ها تشخیص داد.

۱ ویژگی‌های سرخرگ‌ها: ۱- دیواره قطورتر و محکم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند. ۲- دهانه آن‌ها در محل بریده شده به شکل گرد یا بیضی است. **۲** ویژگی‌های سیاهرگ‌ها: ۱- دیواره نازک‌تر و شل‌تری نسبت به سرخرگ‌ها دارند. ۲- دهانه آن‌ها در محل بریده‌شده روی هم افتاده و حالت بسته دارد. **۵۹** با وارد سوند یا مداد به یکی از رگ‌های متصل به قلب و فشار دادن آن به درون حفرات قلب می‌توان نام رگ را تشخیص داد. سرخرگ آنورت به بطن چپ، سرخرگ ششی به بطن راست، بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین به دهلیز چپ و سیاهرگ‌های ششی به دهلیز راست راه دارند. **۶۰** با استفاده از سوند شیاردار و برش دادن دیواره سرخرگ و دیواره قلب می‌توان بخش‌های درونی قلب، دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها و سیاهرگ‌های متصل به دهلیزها را مشاهده کرد.

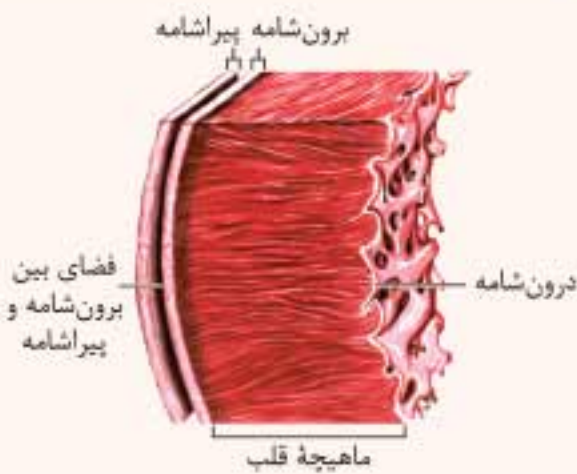
۶۱ سوند شیاردار را از دهانه سرخرگ ششی به بطن راست وارد کرده و سپس دیواره سرخرگ و بطن را در امتداد سوند با قیچی برش می‌دهیم. با باز کردن محل برش، می‌توان دریچه سینی سرخرگ ششی، دریچه سه‌لختی، و سطح درونی بطن راست را مشاهده کرد. درون بطن راست برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتجاعی دیده می‌شوند.

۶۲ سوند شیاردار را از دهانه سرخرگ آنورت به بطن چپ وارد کرده و سپس دیواره سرخرگ و بطن را در امتداد سوند برش می‌دهیم. با باز کردن محل برش، می‌توان دریچه سینی آنورتی، دریچه دولختی و سطح درونی بطن چپ را مشاهده کرد. در سطح درونی بطن چپ نیز برآمدگی‌های ماهیچه‌های و طناب‌های ارتجاعی را می‌توان دید. علاوه بر آن، در ابتدای سرخرگ آنورت، در بالای دریچه سینی، دو ورودی سرخرگ‌های اکلیلی قابل مشاهده‌اند. **۶۳** با عبور دادن سوند از میان دریچه‌های دولختی و سه‌لختی به سمت بالا و بردن دیواره در مسیر سوند، می‌توان دیواره داخلی دهلیزها و محل اتصال سیاهرگ‌ها به آن‌ها را مشاهده کرد. به دهلیز چپ چهار سیاهرگ ششی و به دهلیز راست بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین و همچنین سیاهرگ اکلیلی وارد می‌شود.

• ساختار بافتی قلب

آموزش تصویری ویدئوی شماره ۴۵

اصل مطلب



شده‌اند. بین برون‌شامه و پیراشامه فضای وجود دارد که با مایع پر شده است. این مایع ضمن محافظت از قلب، به حرکت روان آن کمک می‌کند.

• قلب، اندامی ماهیچه‌ای است و دیواره آن سه لایه دارد:

۱ درون‌شامه: داخلی‌ترین لایه قلب و شامل یک لایه نازک بافت پوششی است. درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلب نیز شرکت می‌کند.

۲ ماهیچه قلب: لایه میانی و ضخیم‌ترین لایه قلب است. بیشتر از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است. بین این یاخته‌ها، بافت پیوندی متراکم نیز قرار دارد. بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن موجود در این بافت پیوندی متصل‌اند. بافت پیوندی متراکم باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.

۳ برون‌شامه: بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب است. این لایه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد. پیراشامه و برون‌شامه از بافت پوششی سنگفرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل

۶۴ در زیر درون‌شامه قلب، بافت پیوندی وجود دارد که آن را به لایه ماهیچه‌ای می‌چسباند.

دقت کنید: پیراشامه، جزء لایه‌های سازنده دیواره قلب نیست! به عبارت دیگر دیواره قلب انسان از سه لایه درون‌شامه، ماهیچه قلب و برون‌شامه تشکیل شده است.

۶۵ سطوح درونی حفرات قلب (دهلیزها و بطن‌ها) را بافت پوششی سنگفرشی می‌پوشاند.

۶۶ ویژه برون‌شامه و پیراشامه از نظر ساختار بافتی یکسان هستند و بافت‌های پوششی و پیوندی تشکیل شده‌اند. با این تفاوت که:

۱ در برون‌شامه، بافت پوششی در خارج و بافت پیوندی در داخل قرار دارد.

۲ در پیراشامه، بافت پوششی در داخل و بافت پیوندی در خارج قرار دارد.

۶۷ در لایه میانی قلب، علاوه بر یاخته‌های ماهیچه‌ای و بافت پیوندی متراکم، رشته‌های عصبی و رگ‌های خونی نیز وجود دارند.

فلش‌بک: بافت پیوندی متراکم در مقایسه با بافت پیوندی سست:

۱ رشته‌های کلاژن بیشتر و در نتیجه مقاومت و استحکام بیشتری دارد.

۲ تعداد یاخته‌های کمتری دارد و ماده زمینه‌ای آن نیز اندک است.

۶۸ در لایه ماهیچه‌ای قلب رگ‌های خونی وجود دارند و در ساختار رگ‌های خونی، بافت پیوندی، بافت ماهیچه‌ای و بافت پوششی وجود دارد؛ بنابراین در این لایه، بافت پوششی نیز یافت می‌شود.

۶۹ ویژه انواع یاخته‌هایی که در لایه میانی قلب یافت می‌شوند:

۱ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی

۲ یاخته‌های بافت پیوندی

۳ یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف (مربوط به دیواره رگ‌ها)

۴ یاخته‌های پوششی (مربوط به دیواره رگ‌ها)

۵ یاخته‌های عصبی که در تنظیم انقباض ماهیچه قلب نقش دارند.

۷۰ ترکیبی رشته‌های عصبی موجود در ماهیچه قلب، مربوط به یاخته‌های عصبی حرکتی اعصاب خودمختار هستند.

۷۱ رگ‌های خونی موجود در ماهیچه قلب، انشعابات رگ‌های اکلیلی هستند.

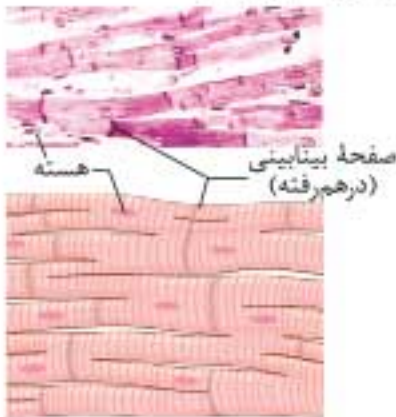
۷۲ در همه حفرات قلبی (دهلیزها و بطن‌ها)، لایه ماهیچه‌ای و برون‌شامه توسط خون روشن سرخرگ‌های اکلیلی تغذیه می‌شوند.

۷۳ دریچه‌های قلب از چین خوردن بافت پوششی درون‌شامه به وجود می‌آیند.

۷۴ ویژه پیراشامه در تماس مستقیم با پرده جنب اطراف شش‌ها قرار می‌گیرد. سطح بیرونی پیراشامه و پرده جنب هر دو از جنس بافت پیوندی هستند.

• ساختار ماهیچه قلب

۷۵ ماهیچه قلب ترکیبی از ویژگی‌های ماهیچه‌های اسکلتی و صاف را دارد و همانند ماهیچه‌های اسکلتی ظاهر مخطط و همانند ماهیچه‌های صاف انقباض غیرارادی دارد.



فلش‌بک: یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، به شکل رشته‌های منشعب هستند. بیشتر این یاخته‌ها تک‌هسته‌ای و بعضی از آن‌ها نیز دو هسته‌ای هستند.

یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی



۷۶ ویژه یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب از طریق صفحات بینابینی (درهم‌رفته) با هم ارتباط دارند. صفحات

بینابینی موجب انتشار سریع پیام انقباض و استراحت بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب می‌شوند. در نتیجه، یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به عنوان یک توده یاخته‌ای واحد عمل می‌کنند.

۷۷ یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها و بطن‌ها به هم اتصال ندارند؛ چون بین آن‌ها بافت پیوندی عایقی وجود دارد که مانع از انقباض همزمان دهلیزها و بطن‌ها می‌شود.

۷۸ ترکیبی انقباض ماهیچه‌های قلب، نتیجه لغزیدن اکتین و میوزین در مجاورت یکدیگر است و برای این کار به ATP و یون کلسیم نیاز دارد.

۷۹ منشعب بودن یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب و وجود صفحات بینابینی از ویژگی‌های اختصاصی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی است و در ماهیچه‌های اسکلتی و صاف دیده نمی‌شود.

۸۰ به دلیل وجود بافت عایق بین دهلیزها و بطن‌ها، انتقال پیام الکتریکی از دهلیزها به بطن‌ها فقط از طریق شبکه هادی صورت می‌گیرد و صفحات بینابینی نقشی در آن ندارند.

• شبکه هادی قلب

آموزش تصویری ویدئوی شماره ۴۶

اصل مطلب

• بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی کرده است. پراکندگی این یاخته‌ها به صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین سایر یاخته‌هاست که به مجموع آن‌ها شبکه هادی قلب می‌گویند.

• یاخته‌های این شبکه با دیگر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی ارتباط دارند. در این شبکه، پیام‌های الکتریکی برای شروع انقباض ماهیچه قلبی ایجاد می‌شوند و به سرعت در همه قلب گسترش می‌یابند.

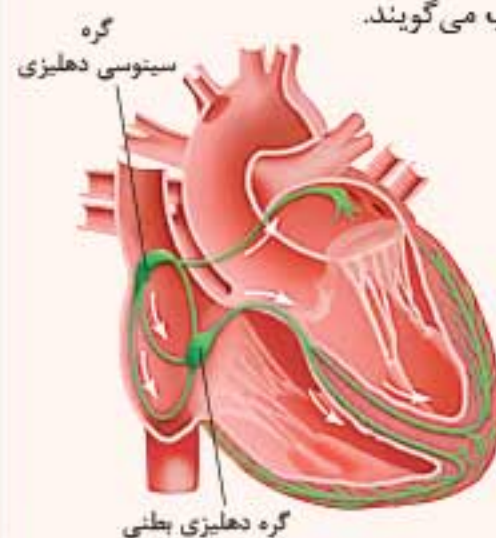
شبکه هادی قلب شامل اجزای زیر است:

۱ گره اول (گره سینوسی - دهلیزی): در دیواره پستی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد. این گره بزرگ‌تر و شروع‌کننده پیام‌های الکتریکی است؛ به همین دلیل به آن گره پیشاهنگ یا ضربان‌ساز می‌گویند.

۲ گره دوم (دهلیزی - بطنی): در دیواره پستی دهلیز راست و در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد.

۱ رشته‌های شبکه هادی: وظایف مختلفی دارند: ۱ انتقال جریان الکتریکی از گره اول به گره دوم

۲ انتقال جریان الکتریکی از گره اول به دهلیز چپ ۲ انتقال پیام الکتریکی از گره دوم به دیواره بطن‌ها



مویرگ‌ها

۱-۱. کدام گزینه در ارتباط با گروهی از رگ‌های خونی انسان سالم که بین سرخرگ و سیاهرگ کوچک قرار دارند، صحیح است؟

- (۱) ممکن است غشای پایه ناقص و منافذ غشایی فراوان داشته باشند.
 (۲) قطعاً فشار خون ورودی، بیشتر از فشار خون خارج شده از آن‌ها است.
 (۳) در محل اتصال به سرخرگ یا سیاهرگ، بنداره‌ای از ماهیچه صاف دارند.
 (۴) با نزدیک شدن به سمت سیاهرگی، به تدریج فشار اسمزی آن کاهش می‌یابد.

(ترکیبی با سایر فصل‌ها)

۱-۲. کدام گزینه در مورد شبکه‌های مویرگی انسان درست است؟

- (۱) خون ورودی به هر شبکه مویرگی، پس از تغییر رنگ از آن خارج می‌شود.
 (۲) خون ورودی به هر شبکه مویرگی انسان، حاوی مقادیری از اکسیژن است.
 (۳) در سمت سیاهرگی هر شبکه مویرگی، فشار اسمزی بیشتر از سمت سرخرگی آن است.
 (۴) خون خروجی از هر شبکه مویرگی، در مقایسه با خون ورودی به آن، کربن دی‌اکسید بیشتری دارد.

۱-۳. چند مورد، در ارتباط با تبادل مواد در مویرگ‌های انسان سالم، نادرست است؟

- (الف) افزایش مقدار مایع بین‌یاخته‌ای می‌تواند ناشی از کمبود پروتئین‌های خون باشد.
 (ب) بعضی پروتئین‌ها همراه با بخشی از خوناب، از دیواره مویرگ خارج و به بافت وارد می‌شوند.
 (ج) جهت ورود و خروج مواد در دو انتهای مویرگ، به تفاوت فشار اسمزی و فشار تراوشی بستگی دارد.
 (د) غشای پایه نوعی مویرگ در کلیه، به دلیل داشتن غشای پایه ضخیم، مانع از برون‌رانی پروتئین‌ها می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱-۴. کدام گزینه در ارتباط با مویرگ‌های انسان، نادرست است؟

- (۱) اندام تولیدکننده اوره، قطعاً دارای مویرگ‌هایی است که غشای پایه ناقص دارند.
 (۲) بنداره مویرگی ممکن است در محل اتصال مویرگ به سیاهرگ قرار داشته باشد.
 (۳) خروج ذره‌های بزرگ از بعضی مویرگ‌ها می‌تواند بدون مصرف ATP انجام شود.
 (۴) هر مویرگ موجود در روده انسان، فقط از یک سمت خود به سرخرگ متصل است.

۱-۵. کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) هر یاخته موجود در بنداره مویرگی، قطعاً دارای یک هسته است.
 (۲) بافت پوششی مویرگ‌های کلیه، فضای بین یاخته‌ای اتدکی دارند.
 (۳) مویرگ‌های مغز برخلاف مویرگ‌های کلیه، غشای پایه پیوسته دارند.
 (۴) اندام تخریب‌کننده گویچه‌های قرمز مرده، مویرگ ناپیوسته دارد.

۱-۶. چند مورد، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «ساختاری که در شکل مقابل با علامت سؤال مشخص شده است، ...»
- تحت تأثیر پیام‌های اعصاب خودمختار منقبض می‌شود.
 - میزان ورود یا خروج خون از شبکه مویرگی را تنظیم می‌کند.
 - تنظیم‌کننده اصلی میزان جریان خون در شبکه مویرگی است.
 - در هر شبکه مویرگی، در سمت سرخرگی هر مویرگ وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱-۷. چند مورد، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در مویرگ‌های ... می‌شود.»

- (الف) مرکز متوقف‌کننده فرایند دم، ورود و خروج مواد به شدت تنظیم
 (ب) نوعی اندام ترشح‌کننده اریتروپویتین، منافذ زیادی در غشای یاخته‌ها دیده
 (ج) موجود در کیسول بومن، در غشای یاخته‌هایی به نام پودوسیت، منافذ فراوانی یافت
 (د) اندام ذخیره‌کننده ماده معدنی مورد نیاز برای تولید هموگلوبین، غشای پایه ضخیم دیده

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱-۸. در فردی که مقدار آلبومین خوناب آن کمتر از افراد سالم است، فشار اسمزی مویرگ _____

- (۱) در طول مویرگ ثابت است.
 (۲) بیشتر از حد طبیعی است.
 (۳) به تدریج در طول آن افزایش می‌یابد.
 (۴) به تدریج در طول آن کاهش می‌یابد.

۱-۹. کدام گزینه در ارتباط با تبادل مواد در شبکه مویرگی انسان نادرست است؟

- (۱) بیشتر بودن فشار اسمزی نسبت به فشار تراوشی، سبب بازگشت مواد به مویرگ می‌شود.
 (۲) افزایش فشار خون سیاهرگی، منجر به افزایش بازگشت مایعات از بافت به مویرگ‌ها می‌شود.
 (۳) مایع تراوش شده از ابتدای مویرگ، ممکن است پس از بازگشت به آن وارد سرخرگ شود.
 (۴) موادی که از ابتدای مویرگ خارج و به انتهای آن وارد می‌شوند، حجم و ترکیب متفاوت دارند.



گزینه (۳): ترکیب شیمیایی ادرار در لگنچه تغییر نمی‌کند. ترکیب شیمیایی ادرار در نفرون و مجرای جمع‌کننده تعیین می‌شود. **گزینه (۴):** لگنچه، ساختاری قیفمانند است که بخش پهن آن به سمت هرم‌های کلیه و بخش باریک آن به میزنای متصل است.

۲۵. گزینه ۴

در شکل سؤال، مورد (د) سیاهرگ کلیه را نشان می‌دهد و حاوی خون تیره است. دقت کنید که اگرچه میزان کربن‌دی‌اکسید موجود در خون تیره بیشتر از خون روشن است اما با این حال، در خون تیره همانند خون روشن، بخش کربن‌دی‌اکسید است. به همین دلیل، در خون تیره همانند خون روشن، بخش عمده هموگلوبین در اتصال با اکسیژن قرار دارد. **بررسی سایر گزینه‌ها**

گزینه (۱): مورد (الف) سرخرگ کلیه است و خون روشن را به کلیه وارد می‌کند.



دقت کنید: در محل ناف کلیه، سرخرگ بالاتر از سیاهرگ قرار دارد.

گزینه (۲): مورد (ب) کپسول کلیه از بافت پیوندی تشکیل شده است؛ در حالی که پاخته‌های بافت چربی تری‌گلیسرید ذخیره می‌کنند. **گزینه (۳):** مورد (ج) یک لپ کلیه را نشان می‌دهد (نه هرم کلیوی). البته لپ همانند هرم کلیوی، حاوی نفرون‌ها و مجاری جمع‌کننده است.

۲۶. گزینه ۳

در مویرگ‌های اطراف نفرون، فقط شبکه مویرگی اطراف بخش پایین‌روی هنله در تماس مستقیم با سیاهرگ قرار دارند. پس این بخش از نفرون، لوله پیچ‌خورده نیست.

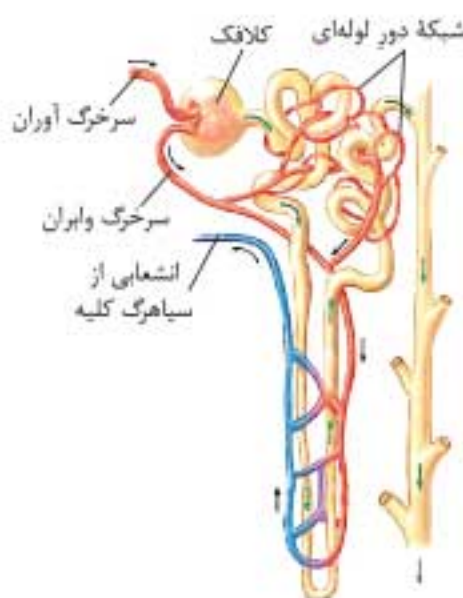
بررسی سایر گزینه‌ها **گزینه (۱):** سیاهرگ‌های موجود در فاصله بین هرم‌ها به طور مستقیم با مویرگ‌ها در ارتباط نیستند؛ بلکه سیاهرگ‌های کوچکی که در مجاورت مویرگ‌ها ایجاد می‌شوند، بهم می‌پیوندند و سیاهرگ‌های بزرگ‌تری را می‌سازند که از بین هرم‌ها عبور می‌کنند. **گزینه (۲):** نازک‌ترین بخش نفرون، بخش پایینی لوله هنله است. مویرگ‌های موجود در این بخش، سمت سرخرگی (حاوی خون روشن) و سمت سیاهرگی (حاوی خون تیره) دارند. **گزینه (۴):** بعضی مواد از مویرگ‌های درون کپسول بومن (گومرول) و بعضی مواد نیز از مویرگ‌های اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و هنله (شبکه دوم مویرگی) به درون نفرون می‌ریزند. ریخته شدن مواد از گومرول به نفرون از طریق تراوش اما ریخته شدن مواد از شبکه دوم به نفرون از طریق ترشح صورت می‌گیرد.

۲۷. گزینه ۳

خون شبکه مویرگی اطراف لوله هنله در مقایسه با خون موجود در کلافک دارای مقادیر کمتری از اوریک‌اسید است؛ چون اوریک‌اسید از نفرون به درون کپسول بومن تراوش می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها** **گزینه (۱):** کلافک خون روشن را از سرخرگ آوران دریافت می‌کند. **گزینه (۲):** مواد بازگشتی از گردبزه، از طریق بازجذب وارد شبکه مویرگی دورلوله‌ای می‌شود اما مواد به کلافک بازجذب نمی‌شوند. **گزینه (۴):** لوله هنله در مقایسه با کپسول بومن در بخش‌های عمقی‌تر کلیه قرار دارد؛ بنابراین به‌طور معمول کلافک در مقایسه با مویرگ‌های اطراف لوله هنله به قاعده هرم‌های کلیوی نزدیک‌تر است.

۲۸. گزینه ۴

جهت حرکت مایع درون بخش پایین‌روی هنله، از بالا به پایین اما جهت حرکت خون در مویرگ‌های اطراف آن از پایین به بالاست. در بخش بالاروی هنله نیز جهت حرکت مایع از پایین به بالا اما جهت حرکت خون در مویرگ‌های اطراف آن از بالا به پایین است. به شکل مقابل دقت کنید:



بررسی تک‌تک موارد **مورد اول (درست):** هرچه از سرخرگ کلیه دورتر و به سیاهرگ کلیه نزدیک‌تر می‌شویم، از میزان اکسیژن کاسته و به میزان کربن‌دی‌اکسید خون افزوده می‌شود. بنابراین غلظت کربن‌دی‌اکسید در گومرول کمتر از شبکه دورلوله‌ای است. **مورد دوم (درست):** میزان گلوکز خون در سیاهرگ‌های بین‌هرمی کمتر از سرخرگ واپران است. **مورد سوم (نادرست):** آب، علاوه بر نفرون، در مجرای جمع‌کننده نیز بازجذب می‌شود. بنابراین مقدار آب مایع درون مجرای جمع‌کننده کمتر از لوله پیچ‌خورده دور است. **مورد چهارم (درست):** غلظت اوره موجود در مجرای جمع‌کننده بیشتر از لوله پیچ‌خورده دور است. دقت کنید که در مجرای جمع‌کننده، مقدار اوره بیشتر نمی‌شود اما به دلیل بازجذب آب، غلظت این ماده افزایش می‌یابد!

۲۹. گزینه ۳

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینه (۱):** ضخامت مجرای جمع‌کننده از بالا به پایین افزایش می‌یابد اما دقت کنید که این مجرا جزء گردبزه نیست! **گزینه (۲):** بخش قیفمانند گردبزه، کپسول بومن نام دارد؛ دقت کنید که در کپسول بومن، بازجذب (بازگشت مواد به مویرگ‌ها) انجام نمی‌شود. **گزینه (۳):** قسمت ابتدایی لوله هنله از نظر ضخامت مشابه لوله پیچ‌خورده نزدیک است؛ همچنین ضخامت قسمت انتهایی بخش بالاروی لوله هنله مشابه لوله پیچ‌خورده دور است.

۳۰. گزینه ۱

هر گردبزه، یک بخش قیفمانند به نام کپسول بومن و یک لوله هنله دارد اما در کلیه، تعداد ساختارهای قیفمانند بیشتر از لوله‌های هنله است؛ چون در کلیه، علاوه بر کپسول‌های بومن، بخش قیفمانند دیگری به نام لگنچه نیز وجود دارد!

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینه (۲):** در هر هرم کلیوی، تعداد زیادی انشعاب سرخرگی وجود دارد. **گزینه (۳):** تعداد مجراهای جمع‌کننده از تعداد گردبزه‌ها کمتر است؛ چون چندین گردبزه به یک مجرای جمع‌کننده متصل‌اند؛ بنابراین تعداد مجراهای جمع‌کننده از تعداد کپسول‌های بومن کمتر است. **گزینه (۴):** به هر کپسول بومن فقط یک سرخرگ به نام سرخرگ آوران وارد می‌شود اما هر نفرون دارای دو لوله پیچ‌خورده (نزدیک و دور) است.

۳۱. گزینه ۴

در فواصل بین هرم‌های کلیه، سرخرگ‌هایی با خون روشن و سیاهرگ‌هایی با خون تیره وجود دارند. خون موجود در این سرخرگ‌ها در نهایت به کلافک می‌رسد و مقدار زیادی از مواد زائد نیترژن دار آن به درون کپسول بومن تراوش می‌شود. خون خارج شده از کلافک نیز در نهایت به سیاهرگ‌ها می‌رسد. خون سیاهرگ کلیه کمترین میزان مواد زائد نیترژن دار را دارد. **بررسی سایر گزینه‌ها** **گزینه (۱):** قطورترین سرخرگ‌های موجود در بخش قشری کلیه، سرخرگ‌های آوران هستند. این سرخرگ‌ها فقط از یک طرف با شبکه مویرگی (کلافک) در ارتباط هستند. در حالی که سرخرگ واپران بین دو شبکه مویرگی (کلافک و شبکه دورلوله‌ای) قرار دارد. **گزینه (۲):** سرخرگ آوران از محل اتصال میزنای به کلیه عبور نمی‌کند؛ بلکه انشعابی از سرخرگ است که در بخش قشری کلیه ایجاد می‌شود. **گزینه (۳):** بخش محدب کلیه، بخش بیرونی آن است؛ در حالی که رأس هرم‌های کلیه و بخش قطورتر مجراهای جمع‌کننده به سمت مقعر کلیه قرار دارند.

۳۲. گزینه ۱

شبکه اول مویرگی (کلافک) در یک انتهای گردبزه‌ها مشاهده می‌شود اما انتهای دیگر گردبزه (لوله پیچ‌خورده دور) نیز توسط شبکه دوم مویرگی (دورلوله‌ای) احاطه شده است. **بررسی سایر گزینه‌ها** **گزینه (۲):** بخش قیفمانند خارج از گردبزه، لگنچه نام دارد که در تولید ادرار نقشی ندارد. ادرار پس از تولید در گردبزه‌ها و مجراهای جمع‌کننده به لگنچه می‌ریزد. **گزینه (۳):** سیاهرگ‌های درون هرم‌ها، همان سیاهرگ‌های کوچکی هستند که از به هم پیوستن سمت سیاهرگی مویرگ‌های اطراف لوله‌های هنله به وجود می‌آیند. **گزینه (۴):** آخرین بخش گردبزه، لوله پیچ‌خورده دور قرار دارد و مویرگ‌های اطراف آن فقط خون روشن دارند.

هر ماده‌ای بازجذب نمی‌شود! بنابراین نمی‌توان گفت که مواد صرفاً بر اساس اندازه بازجذب می‌شوند. دوماً خروج مواد از انتهای نفرون و ورود آن‌ها به لوله جمع‌کننده بر مبنای اندازه آن‌ها صورت نمی‌گیرد.

۶۰. گزینه ۳

بخشی از نفرون که در مجاورت سیاهرگ قرار دارد، قسمت پایین‌روی لوله هنله است. لوله هنله حاوی موادی است که ممکن است در ادامه نفرون (لوله پیچ‌خورده دور) و مجرای جمع‌کننده بازجذب شوند و به شبکه دورلوله‌ای بازگردند.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینه (۱):** بخش پایین‌روی لوله هنله محتویات خود را به سمت رأس هرم هدایت می‌کند. **گزینه (۲):** محتویات بخش پایین‌روی هنله ابتدا به بخش بالاوی هنله و پس از آن به لوله پیچ‌خورده دور منتقل می‌شود. **گزینه (۴):** در طول نفرون، بعضی مواد از آن بازجذب و بعضی مواد نیز به درون آن ترشح می‌شوند. بنابراین از بخش پایین‌روی هنله تا مجرای جمع‌کننده غلظت مواد دچار تغییر می‌شود.

۶۱. گزینه ۴

اختلاف قطر سرخرگ‌های اوران و وبران موجب افزایش میزان تراوش می‌شود؛ چون میزان تراوش به فشار خون بستگی دارد. از طرف دیگر، اگر میزان تراوش مواد به درون نفرون بیشتر باشد، میزان بازجذب بعضی مواد نیز افزایش می‌یابد. بنابراین اختلاف قطر این رگ‌ها بر میزان بازجذب تأثیر می‌گذارد. **بررسی سایر گزینه‌ها** **گزینه (۱):** مواد خارج‌شده از کپسول بومن، ابتدا وارد لوله پیچ‌خورده نزدیک می‌شوند که یاخته‌های آن ریزپرز دارند. **گزینه (۲):** موادی که از گلومرول خارج و به فضای درون کپسول بومن وارد می‌شوند، دیگر نمی‌توانند به مویرگ‌های گلومرول بازگردند. **گزینه (۳):** اولین بخش نفرون، کپسول بومن نام دارد و ورود موادی از قبیل سموم و داروها به درون نفرون، از کپسول بومن آغاز می‌شود.

دقت کنید: ورود سموم، داروها و بعضی مواد دیگر به نفرون از دو طریق است: **۱) تراوش** **۲) ترشح**.

۶۲. گزینه ۴

بعضی مواد از یاخته‌های پوششی دیواره نفرون به درون آن ترشح می‌شوند. این مواد برای ورود به درون نفرون از غشای پایه عبور نمی‌کنند. **بررسی سایر گزینه‌ها** **گزینه (۱):** ترشح فرایندی است که طی آن، بعضی مواد را از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا یاخته‌های پوششی دیواره نفرون به درون نفرون می‌ریزند. بنابراین ترشح نمی‌تواند منجر به افزایش غلظت آن‌ها در شبکه دورلوله‌ای شود. **گزینه (۲):** نیروی لازم برای ورود مواد به نفرون در فرایند تراوش (نه ترشح)، از فشار خون تأمین می‌شود.

زووم: نیروی لازم برای ترشح، در مواردی که جابه‌جایی مواد برخلاف جهت شیب غلظت آن‌هاست با تجزیه ATP و در مواردی که جابه‌جایی در جهت شیب غلظت است، از انرژی جنبشی مولکول‌ها تأمین می‌شود.

گزینه (۳): ترشح در کپسول بومن انجام نمی‌شود؛ پس این فرایند نمی‌تواند یون‌های هیدروژن را به هر بخش از نفرون وارد کند.

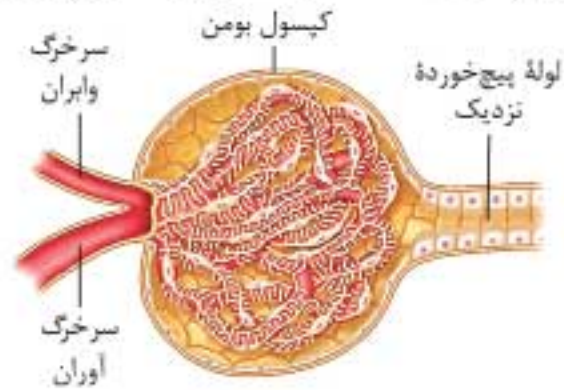
۶۳. گزینه ۲

در لوله پیچ‌خورده نزدیک موادی از قبیل آب، گلوکز و آمینواسیدها بازجذب می‌شوند؛ بنابراین می‌توان گفت که این لوله نسبت به آب، آمینواسیدها و ... نفوذپذیر است. **بررسی سایر گزینه‌ها** **گزینه (۱):** بازجذب مواد از لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود. **گزینه (۳):** وجود ریزپرز در یاخته‌های پوششی گردپزه، سبب افزایش میزان بازجذب مواد می‌شود.

دقت کنید: نفرون پرز ندارد!

گزینه (۴): ترکیبات دفعی ممکن است از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردپزه به درون گردپزه ترشح شوند.

گزینه (۴): اگر به شکل زیر دقت کنید، متوجه خواهید شد که دیواره بیرونی کپسول بومن به لوله پیچ‌خورده نزدیک پیوسته است. لوله پیچ‌خورده نزدیک دارای یاخته‌های ریزپرزدار است و ریزپرزها، چین‌خوردگی‌های غشای یاخته‌اند؛ بنابراین می‌توان گفت که دیواره بیرونی کپسول بومن در تماس با بخش دیگری از گردپزه به نام لوله پیچ‌خورده نزدیک است که یاخته‌های آن غشای چین‌خورده دارند.



۵۷. گزینه ۳

بیشتر بودن مقدار یک ماده در ادرار نسبت به مقدار تراوش شده به درون کپسول بومن، به معنی این است که این ماده از طریق ترشح نیز وارد نفرون می‌شود، چنین ماده‌ای بازجذب نمی‌شود و به مویرگ‌های دورلوله‌ای باز نمی‌گردد. **بررسی سایر گزینه‌ها** **گزینه (۱):** ماده‌ای که مقدار آن در ادرار کمتر از مقدار تراوش شده به درون کپسول بومن است، بازجذب دارد. چنین ماده‌ای به درون نفرون ترشح نمی‌شود. **گزینه (۲):** وجود ریزپرزها در نفرون، سبب افزایش بازجذب مواد می‌شود؛ به عبارت دیگر بازجذب فقط محدود به ریزپرزها نیست و یاخته‌های فاقد ریزپرز نیز می‌توانند در بازجذب مواد نقش داشته باشند. **گزینه (۴):** ترشح در بیشتر موارد به صورت فعال و با مصرف ATP انجام می‌شود اما ترشح بعضی مواد نیز به روش غیرفعال انجام می‌شود و به انرژی زیستی نیاز ندارد.

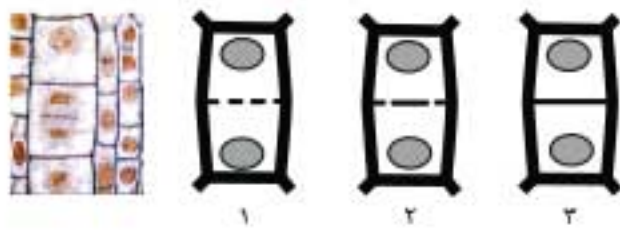
۵۸. گزینه ۱

بازجذب در کلیه‌های انسان به معنی انتقال مواد از لوله‌های سازنده ادرار به مویرگ‌های اطراف آن‌هاست. بنابراین هنگام بازجذب، مواد از دو ردیف یاخته عبور می‌کنند که یکی مربوط به دیواره لوله و دیگری مربوط به دیواره مویرگ است. **بررسی سایر گزینه‌ها** **گزینه (۲):** بعضی از موادی که از طریق ادرار دفع می‌شوند، مقدارشان بیشتر از مقدار تراوش شده به درون کپسول بومن است؛ چون از طریق ترشح نیز به گردپزه یا مجرای جمع‌کننده ترشح می‌شوند. **گزینه (۳):** بعضی از مواد از مویرگ‌های دورلوله‌ای و بعضی مواد نیز از خود یاخته‌های پوششی نفرون به درون آن ترشح می‌شوند. **گزینه (۴):** موادی که خارج از کپسول بومن به نفرون وارد می‌شوند، از طریق ترشح به آن می‌ریزند. بعضی از این مواد از یاخته‌های پوششی نفرون به درون آن ترشح می‌شوند و در نتیجه از مایع بین‌یاخته‌ای عبور نمی‌کنند؛ در حالی که برای ترشح مواد مویرگ‌های دورلوله‌ای به نفرون، لازم است این مواد از مایع بین‌یاخته‌ای عبور کنند.

۵۹. گزینه ۴

بررسی تک‌تک موارد **مورد اول:** ورود مواد به نفرون از طریق تراوش و ترشح صورت می‌گیرد. تراوش از مویرگ‌های کلافاک انجام می‌شود که دارای دو سمت سرخرگی هستند اما ترشح از مویرگ‌های دورلوله‌ای انجام می‌شود که یک سمت آن‌ها به سیاهرگ ختم می‌شود. **مورد دوم:** خروج مواد از نفرون به دو طریق انجام می‌شود: ۱- بازجذب مواد که باعث افزایش غلظت آن‌ها در شبکه دوم مویرگی می‌شود. ۲- خروج از انتهای نفرون که تأثیری در غلظت مواد شبکه دوم مویرگی ندارد. **مورد سوم:** هنگام تراوش، مواد از دیواره مویرگ‌های متغذارد می‌گذرند اما در ترشح، اولاً ممکن است مواد از مویرگ عبور نکنند، دوماً مویرگ‌های شبکه دورلوله‌ای برخلاف کلافاک از نوع متغذارد نیستند! **مورد چهارم:** اولاً می‌دانید که در طول نفرون،

۱۰ دیواره یاخته، عملکردهای متفاوتی دارد: از جمله: ۱ حفظ شکل یاخته ۲ استحکام یاخته‌ها و در نتیجه استحکام پیکر گیاه ۳ کنترل تبادل مواد بین یاخته‌ها در گیاه ۴ جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا.



۱۱ ترکیبی مراحل تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی:

۱ دستگاه گلژی ریزکیسه‌هایی را می‌سازد که حاوی پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌اند.
۲ این ریزکیسه‌ها در محل تشکیل دیواره جدید به هم می‌پیوندند و ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای را به وجود می‌آورند.

۳ صفحه یاخته‌ای از دو طرف به دیواره یاخته مادری متصل می‌شود و در نتیجه، دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند.

۱۲ همزمان با تشکیل تیغه میانی، در دو طرف آن غشای جدید نیز تشکیل می‌شود. این غشاها، در نتیجه به هم پیوستن ریزکیسه‌های تولید شده توسط دستگاه گلژی به وجود می‌آیند.

دقت کنید: صفحه یاخته‌ای با تیغه میانی متفاوت است! صفحه یاخته‌ای ساختاری است که از به هم پیوستن ریزکیسه‌های تولید شده توسط دستگاه گلژی حاصل می‌شود و علاوه بر ترکیبات سازنده تیغه میانی، غشا نیز دارد: در حالی که تیغه میانی غشا ندارد.

۱۳ ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم، در هنگام تشکیل دیواره جدید، پایه‌گذاری می‌شوند.

۱۴ پس از تقسیم هسته، معمولاً سیتوپلاسم نیز تقسیم می‌شود: به عبارت دیگر، ممکن است در مواردی هسته تقسیم شود اما پس از آن تقسیم سیتوپلاسم صورت نگیرد.

۱۵ در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، معمولاً صفحه یاخته‌ای در وسط یاخته مادر تشکیل می‌شود و در نتیجه، دو یاخته هم‌اندازه ایجاد می‌کند. اما در برخی موارد، محل تشکیل صفحه یاخته‌ای وسط یاخته نیست و در نتیجه دو یاخته با اندازه متفاوت حاصل می‌شوند.

۱۶ با توجه به شکل زیر، رشته‌های سلولزی در هر لایه از دیواره پسین با هم موازی هستند اما با لایه دیگر زاویه دارند.



دقت کنید: با توجه به شکل بالا، تیغه میانی ممکن است بیش از دو یاخته گیاهی را در کنار هم نگه دارد.

۱۷ ویژه برخی یاخته‌های گیاهی، دیواره ندارند! به عنوان مثال اسپرم (گامت نر)، تخم‌زا و سایر یاخته‌های موجود در کیسه‌های رویانی دیواره ندارند.

۱۸ خارجی‌ترین لایه دیواره در هر یاخته گیاهی دیواره‌دار، دیواره نخستین است. به عبارت دیگر، دیواره پسین در سمت داخلی دیواره نخستین تشکیل می‌شود.

۱۹ تیغه میانی فقط در محل دیواره مشترک بین دو یاخته گیاهی وجود دارد. بنابراین در یاخته‌های گیاهی مجزا، تیغه میانی دیده نمی‌شود: همچنین در سمتی از یاخته گیاهی که در تماس با محیط است (مثلاً سطح خارجی یاخته‌های روپوست) دیواره نخستین قرار دارد و تیغه میانی دیده نمی‌شود.

۲۰ با تشکیل دیواره‌های نخستین و پسین، تیغه میانی از پروتوپلاست دور می‌شود.

۲۱ دیواره یاخته‌های گیاهی توسط پروتوپلاست و به سمت خارج آن ساخته می‌شود.

۲۲ ویژه دیواره پسین، جدیدترین، داخلی‌ترین و ضخیم‌ترین لایه سازنده دیواره یاخته گیاهی است. همچنین در بین لایه‌های تشکیل دهنده دیواره پسین، داخلی‌ترین لایه از بقیه جدیدتر است.

۲۳ دیواره نخستین نسبت به آب نفوذپذیر است اما اگر دیواره بر اثر تولید مواد لیپیدی مانند چوب‌پنبه تغییر کند، نسبت به آب نفوذناپذیر خواهد شد.

۲۴ در پی ساخته شدن دیواره و افزایش ضخامت آن: ۱ از حجم پروتوپلاست کاسته می‌شود. ۲ فاصله غشای یاخته از تیغه میانی بیشتر می‌شود.

۲۵ آوندهای چوبی (تراکئیدها و عناصر آوندی) و یاخته‌های اسکلرانشیمی (قیبر و اسکلرانشیم) دیواره پسین چوبی شده دارند.

۲۶ رشته‌های سلولزی موجود در هر لایه دیواره پسین به مولزات هم قرار دارند اما جهت قرارگیری این رشته‌ها در لایه‌های مختلف دیواره پسین یکسان نیست.

۲۷ اندازه یاخته پس از تشکیل دیواره پسین افزایش پیدا نمی‌کند: چون تشکیل دیواره پسین مانع از رشد یاخته گیاهی می‌شود.

۲۸ ترکیبات سازنده دیواره یاخته گیاهی، پس از تولید توسط پروتوپلاست، از طریق برون‌رانی از غشا خارج و به دیواره افزوده می‌شوند.

۲۹ یاخته‌های گیاهی مرده همانند یاخته‌های گیاهی زنده در دیواره خود لان دارند اما پلاسمودسم ندارند. این یاخته‌ها، در لان‌های دیواره خود کانال‌های بدون سیتوپلاسم دارند.

۳۰ سطح بیرونی یاخته‌های سطحی گیاهان، فاقد پلاسمودسم است. به عنوان مثال، سطح بیرونی یاخته‌های روپوست برگ فاقد پلاسمودسم است: چون این یاخته‌ها از سمت بیرونی خود با یاخته دیگری ارتباط ندارند.

انواع سامانه‌های بافتی



۱ ریشه، ساقه و برگ نهان‌دانگان، سه بخش دارد که به هر یک از آن‌ها یک سامانه بافتی می‌گویند. بنابراین پیکر هر گیاه نهان‌دانه (گل‌دار)، از سه سامانه بافتی به نام‌های پوششی، زمينه‌ای و آوندی تشکیل شده است و هر سامانه بافتی عملکرد خاصی دارد.

۲ بدن جانوران از دستگاه‌های مختلفی مانند دستگاه گوارش، دستگاه گردش خون و دستگاه تنفس تشکیل شده است. کتاب درسی برای گیاهان، به جای دستگاه از واژه سامانه استفاده می‌کند. مثلاً به جای دستگاه آوندی، از واژه سامانه آوندی استفاده می‌کنیم. هر سامانه از بافت‌ها و یاخته‌های مختلفی تشکیل شده است.

دقت کنید: گیاهان غیرآوندی (خزه‌ها) بافت ندارند. بنابراین در آن‌ها سامانه‌های پوششی، زمينه‌ای و آوندی نیز یافت نمی‌شود.

۳ شکل مقابل مربوط به نوعی گیاه دولپه است: چون دسته‌های آوندی ساقه آن بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند و همچنین در داخلی‌ترین بخش ریشه آن بافت آوندی قرار دارد.

سامانه بافت پوششی

آموزش تصویری ویدئوی شماره ۲۳

اصل مطلب



این سامانه، عملکردی شبیه پوست جانوران دارد: سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند و آن را در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر محافظت می‌کند.



سامانه بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان، روپوست نامیده می‌شود و معمولاً از یک لایه یاخته تشکیل شده است. سامانه پوششی برگ نیز روپوست نام دارد و از یک لایه یاخته تشکیل شده است. یکی از کارهای روپوست، کاهش تبخیر آب از اندام‌های هوایی گیاه است. یاخته‌های روپوست در این اندام‌ها، لایه‌ای به نام پوستک می‌سازند که نقش محافظتی دارد.

سامانه بافت پوششی در اندام‌های مسن، پیراپوست (پریدرم) نام دارد.

۴ یاخته‌های روپوست ساقه‌های جوان و برگ‌ها، ترکیبات لیپیدی را می‌سازند، آن‌ها را به سطحی از روپوست که در مجاورت هوا قرار دارد، ترشح می‌کنند و لایه‌ای به نام پوستک را به وجود می‌آورند.

۵ **ویژه** یکی از موضوعات مهمی که باید به آن توجه کنید، نوع سامانه پوششی در اندام‌های مختلف است که آن‌ها را به صورت زیر دسته‌بندی کرده‌ایم:

۱ سامانه پوششی در برگ همه نهان‌دانگان (تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای، جوان و مسن) از نوع روپوست است.

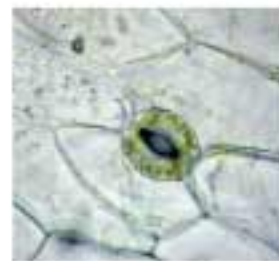
۲ سامانه پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان همه نهان‌دانگان روپوست نام دارد.

۳ سامانه پوششی در ریشه و ساقه نهان‌دانگان دو لپه‌ای مسن، از نوع پریدرم (پیراپوست) است.

۶ مهم‌ترین وظایف پوستک عبارت‌اند از: ۱ کاهش تبخیر آب ۲ جلوگیری از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه ۳ حفظ گیاه در برابر سرما.



باخته ترشحي گُرک



باخته‌های نگهبان روزنه

۷ بعضی یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی تمایز می‌یابند و به یاخته‌های نگهبان روزنه، گُرک و یاخته‌های ترشحي تبدیل می‌شوند.

۸ در ریشه‌های جوان، تارکشنده از تمایز بعضی یاخته‌های روپوستی ایجاد می‌شود. تارهای کشنده، جذب آب و مواد معدنی را انجام می‌دهند.

۹ روپوست ریشه، پوستک ندارد: چون پوستک از جنس لیپید و در برابر آب نفوذناپذیر است در حالی که ریشه باید آب و مواد معدنی را جذب کند.

۱۰ **ترکیبی** پوستک موجود در سطح برگ نمی‌تواند از ورود نیش بعضی حشرات جلوگیری کند. این حشرات می‌توانند خرطوم خود را وارد برگ کرده و از ترکیبات موجود در آوندهای آبکش تغذیه کنند. از این حشرات برای جمع‌آوری شیرۀ پروده در تحقیقات استفاده می‌کنند.

۱۱ ضخامت پوستک برگ در گیاهان مختلف یکسان نیست: بدیهی است که هر چه پوستک ضخیم‌تر باشد، توانایی آن در جلوگیری از خروج آب نیز بیشتر خواهد بود. به عنوان مثال برگ‌های گیاه خرزهره پوستک ضخیمی دارند.

تذکر مهم: وجود پوستک در سطح برگ، خروج بخار آب (تعرق) را کاهش می‌دهد اما به‌طور کامل از خروج آب جلوگیری نمی‌کند: چون معمولاً مقداری از تبخیر آب (تعرق) از طریق پوستک انجام می‌شود.

• همزیستی گیاه با تثبیت‌کننده‌های نیتروژن

۱۲ باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، نیاز گیاه به این عنصر را برطرف می‌کنند و گیاه نیز مواد آلی مورد نیاز باکتری را فراهم می‌کند.

• ریزوبیوم‌ها:

۱۳ ریزوبیوم‌ها، باکتری‌هایی با توانایی تثبیت نیتروژن هستند که در گرهک‌های ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران زندگی می‌کنند.

زوم: در کتاب درسی می‌خوانیم: «سویا، نخود و یونجه از گیاهان مهم زراعی تیره پروانه‌واران هستند.» از این جمله کتاب می‌توان نتیجه گرفت که بعضی از گیاهان تیره پروانه‌واران، زراعی نیستند.



۱۴ ریزوبیوم‌ها علاوه بر تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاهان، در غنی کردن گیاهک از نیتروژن نیز نقش دارند. این باکتری‌ها تا زمانی که گیاه زنده است، نیتروژن مورد نیاز آن را به صورت آمونیوم تأمین می‌کنند. پس از مرگ گیاه یا وقتی که بخش‌های هوایی گیاه برداشت می‌شوند، گرهک‌ها در خاک می‌مانند و گیاهک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند.

۱۵ در روشی به نام تناوب کشت، گیاهان زراعی مختلف به صورت پی‌درپی کشت می‌شوند. یعنی پس از برداشت یک نوع گیاه زراعی، نوع دیگری از این گیاهان در همان زمین کشاورزی کاشته می‌شود. یکی از انواع گیاهانی که در تناوب کشت استفاده می‌شود، گیاهان تیره پروانه‌واران است دلیل نام‌گذاری این گیاهان، شباهت گل‌های آن‌ها به پروانه است.

• سیانوباکتری‌ها:

۱۶ همه سیانوباکتری‌ها توانایی فتوسنتز دارند اما بعضی سیانوباکتری‌ها علاوه بر فتوسنتز، توانایی تثبیت نیتروژن را نیز دارند.

دقت کنید: سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده‌اند و سبزینه دارند اما فاقد سبزدیسه‌اند؛ چون باکتری‌ها اندامک غشادار ندارند.

۱۷ آزولا نوعی گیاه کوچک و آبی است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد. آزولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت‌شده آن‌ها را دریافت می‌کند.



۱۸ **ترکیبی** گیاهان آبی با مشکل کمبود اکسیژن مواجه‌اند؛ به همین دلیل برای زیستن در آب سازش‌هایی پیدا کرده‌اند که یکی از آن‌ها وجود پارانشیم هوادار در ریشه، ساقه و برگ‌هاست. بنابراین آزولا نیز همانند سایر گیاهان آبی، در ریشه، ساقه و برگ‌های خود، پارانشیم هوادار دارد.

۱۹ گونرا گیاهی است که در نواحی فقیر از نیتروژن، رشد شگفت‌انگیزی دارد که این رشد به دلیل همزیستی با سیانوباکتری‌ها صورت می‌گیرد. سیانوباکتری‌های همزیست، درون ساقه و دمبرگ این گیاه، تثبیت نیتروژن را انجام می‌دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند.

۲۰ گونرا گیاهی بزرگ و فتوسنتزکننده است که برگ‌های بسیار بزرگی دارد.

۲۱ **ویژه** گرچه سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده‌اند اما در مواردی که با گیاهان همزیستی برقرار می‌کنند، از ترکیبات آلی تولیدشده توسط گیاه استفاده می‌کنند. چون ممکن است در بخش‌هایی از گیاه جایگزین شوند که به دلیل نرسیدن نور به آن‌ها، امکان فتوسنتز وجود نداشته باشد.



◀ روش‌های دیگر به دست آوردن مواد غذایی در گیاهان

آموزش تصویری  ویدئوی شماره ۸۳

اصل مطلب 

• گیاهان از روش‌های مختلفی برای جذب آب و مواد مغذی استفاده می‌کنند. بسیاری از گیاهان برای افزایش جذب مواد مورد نیاز خود، از روابط همزیستی با جانداران دیگر (مانند قارچ‌ها و باکتری‌ها) استفاده می‌کنند.

• بعضی گیاهان نیز مواد مورد نیاز خود را از جانوران و یا گیاهان دیگر به دست می‌آورند. در این جا دو گروه از این گیاهان را بررسی می‌کنیم:

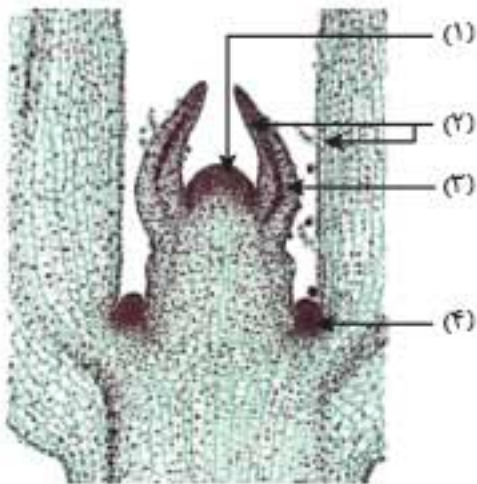
۱ **گیاهان حشره‌خوار:** این گیاهان فتوسنتزکننده‌اند اما در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیرند؛ بنابراین با شکار جانوران کوچک (مانند حشرات)، نیتروژن مورد نیاز خود را به دست می‌آورند (مانند گیاه توبره‌واش).

۲ **گیاهان انگل:** انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی مورد نیاز خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند (مانند بیس و گل جالیز).

۹. چند مورد، در ارتباط با پارامسی صادق است؟
 الف) واکونول غوارشی، به مولکول‌هایی با عمل اختصاصی نیاز دارد.
 ب) نوعی واکونول دفعی، در تنظیم فشار اسمزی جاندار نقش دارد.
 ج) واکونول هدایی، در انتهای حفره غوارشی جاندار تشکیل می‌شود.
 د) نوعی واکونول غیرانقباضی، محتویات خود را از طریق منفذی به خارج وارد می‌کند.

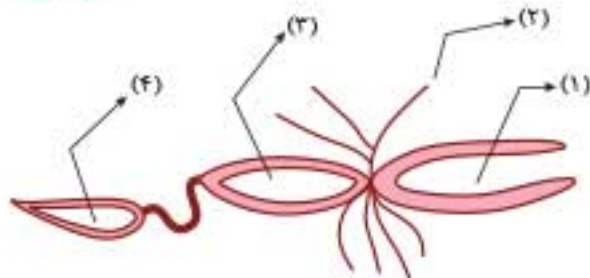
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰. با توجه به شکل زیر کدام گزینه، صحیح است؟



- ۱) یاخته‌های بخش ۲ برخلاف یاخته‌های بخش ۳، بافت‌های لازم برای افزایش زیاد قطر ساقه را فراهم می‌کنند.
 ۲) یاخته‌های بخش ۴ همانند یاخته‌های بخش ۲، بر روی سطح خود ترکیبی لیپیدی ترشح می‌کنند.
 ۳) یاخته‌های بخش ۳ برخلاف یاخته‌های بخش ۱، قضا‌های بین یاخته‌ای بسیار اندکی دارند.
 ۴) یاخته‌های بخش ۱ همانند یاخته‌های بخش ۴، هسته درستی در مرکز دارند.

(باتغییر)



۱۱. با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه‌های بدن نومی جاندار را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، آب و یون‌ها را باز جذب می‌نماید.
 ۲) بخش ۳ همانند بخش ۲، آنزیم‌های مؤثر در هضم مواد غذایی را ترشح می‌کند.
 ۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، یون‌های وارد شده از مایع میان بافتی را دریاقت می‌نماید.
 ۴) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، نوعی ماده دفعی دارای انحلال‌پذیری کم را دریاقت می‌کند.

۱۲. در ارتباط با همه اندام‌هایی که با تولید پیک شیمیایی دوربرد یکسان، تعداد فراوان‌ترین یاخته‌های خونی انسان را تنظیم می‌کنند، کدام مورد نادرست است؟

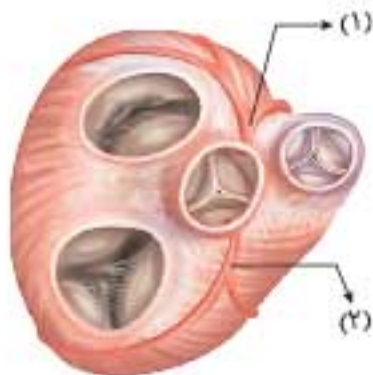
- ۱) به دفع بعضی مولکول‌های آلی بدن کمک می‌نمایند.
 ۲) فشار اسمزی خون را در حد مناسبی نگه می‌دارند.
 ۳) بر قرایندها انعقاد خون در محل خون‌ریزی نقش مؤثری دارند.
 ۴) هریک می‌توانند با تغییر در مقادیر چشم‌گیری از نوعی ماده دفعی نیتروژن‌دار، از میزان سمیت آن بکاهند.

۱۳. در ارتباط با یک گیاه هلی، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در هر نوع بارگیری ...»

- ۱) آب از نوعی آوند به نوعی دیگر انتقال می‌یابد.
 ۲) شیره گیاهی با مصرف انرژی به درون آوند وارد می‌شود.
 ۳) ترکیباتی از یاخته‌های زنده به یاخته‌های مرده منتقل می‌شود.
 ۴) شیره گیاهی به‌صورت توده‌ای از مواد به سمت محل مصرف حرکت می‌نماید.

۱۴. با توجه به شکل زیر، که بخشی از دستگاه گردش خون انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



- ۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، ابتدا خون را به دهلیز راست وارد می‌نماید.
 ۲) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، خون نواحی چپ قلب را دریاقت می‌نماید.
 ۳) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، ابتدا خون را به نواحی چپ قلب هدایت می‌کند.
 ۴) بخش ۱ همانند بخش ۲، در ایجاد صدای قوی و گنگ قلب نقش اصلی را دارد.