

#### مقدمه

از عمر زمین مدت زیادی می‌گذرد. طی این مدت دو نوع یاخته، با ساختارهای متفاوت نسبت به یکدیگر پدید آمده‌اند:

#### ۱ یاخته‌های پروکاریوتی

#### ۲ یاخته‌های یوکاریوتی

**یاخته‌های پروکاریوتی (پیش‌هسته‌ای):** در این یاخته‌ها پوششی در اطراف ماده وراثتی (DNA) وجود ندارد و در نتیجه هسته تشکیل نمی‌شود. باکتری‌ها تنها پروکاریوت‌ها هستند.

**یاخته‌های یوکاریوتی (هسته‌ای):** در این نوع یاخته‌ها ماده وراثتی درون پوششی قرار دارد، در نتیجه هسته تشکیل می‌شود. یاخته‌های جانوران، گیاهان، قارچ‌ها و آغازیان چهارگروه تشکیل دهنده یاخته‌های یوکاریوتی هستند.

**نکته:** در یاخته‌های یوکاریوتی برخلاف پروکاریوتی، غشاهایی میان‌یاخته (سیتوپلاسم) را به قسمت‌های مجزا تقسیم می‌کنند. قسمت‌هایی که با غشاء احاطه شده است را اندامک می‌نامند.

یاخته‌های جانوری (به عنوان نوعی یوکاریوت) از اندامک‌هایی با ساختار و عملکردهای متفاوت تشکیل شده است که مهمترین آنان عبارتند از: **هسته:** بیش‌تر ماده ژنتیک یاخته در ساختار اندامک هسته جا دارد. اغلب یاخته‌های جانوری یک هسته و بعضی دو یا چند هسته دارند و برخی هم هسته ندارند. هسته دارای اطلاعات ذخیره‌شده در دنا است. دنا موجود در هسته فعالیت‌های یاخته را رهبری می‌کند. این بخش دارای پوششی دولایه از جنس غشا است (حالا یکم جلوتر غشاء رو کامل بررسی می‌کنیم) که از طریق منافذ آن تبادل مواد بین هسته و میان‌یاخته صورت می‌گیرد. **شبکه آندوپلاسمی:** اندامکی است که از غشاهای به هم پیوسته تشکیل شده است. شبکه آندوپلاسمی در واقع شبکه‌ای از کیسه‌ها و ساختارهای لوله‌مانندی است که از نظر ظاهر و عملکرد به دو بخش زبر و صاف تقسیم‌بندی می‌شود.

**الف) شبکه آندوپلاسمی زبر:** از آن جهت زبر خوانده می‌شود که در ریزنگارهای میکروسکوپ الکترونی ظاهری دانه دانه دارد. این دانه‌ها ریبوزوم‌ها هستند. شبکه آندوپلاسمی زبر از کیسه‌های پهنی ساخته شده است که به یکدیگر متصل‌اند. از وظایف این بخش می‌توان موارد زیر را نام برد:

#### ۱- غشاءسازی

#### ۲- لیزوزوم (کافنده‌تن) سازی

#### ۳- واکوئول (کریچه) سازی

#### ۴- پروتئین‌سازی

**ب) شبکه آندوپلاسمی صاف:** شبکه به‌هم پیوسته‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های غشادار بدون ریبوزوم است که درون غشای آن آنزیم‌های متعددی جای گرفته است. این آنزیم‌ها کارهای اصلی این شبکه را انجام می‌دهند که عبارت‌اند از:

#### ۱- لیپیدسازی

#### ۲- ذخیره یون کلسیم

**نکته:** دقت کنید که غشای سازنده شبکه آندوپلاسمی زبر و صاف به هم و نیز به غشای خارجی هسته پیوسته است بنابراین پیوستگی‌های ساختاری مستقیمی بین پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی (صاف و زبر) برقرار است.

**دستگاه گلژی:** این اندامک از کیسه‌های پهنی که روی هم قرار گرفته‌اند تشکیل شده است جنس این کیسه‌ها از غشاء می‌باشد. دقت کنید که این کیسه‌ها برخلاف کیسه‌های شبکه آندوپلاسمی با یکدیگر ارتباط فضایی ندارند. دستگاه گلژی با همکاری شبکه آندوپلاسمی کارهای متعددی انجام می‌دهد از جمله:

**۱- نشانه‌گذاری:** مولکول‌هایی که توسط شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شوند به وسیله ویکول‌های انتقالی به دستگاه گلژی می‌رسند، در گلژی این مولکول‌ها دستخوش تغییرات شیمیایی شده و در نتیجه این تغییرات مولکول‌ها نشانه‌گذاری می‌شوند، در نهایت و برحسب نشانه‌ای که دارند به نقاط مختلف یاخته فرستاده خواهند شد.

#### ۲- لیزوزوم (کافنده‌تن) سازی

#### ۳- واکوئول (کریچه‌سازی) سازی

#### ۴- ایجاد تیغه میانی در هنگام سیتوکینز یاخته‌های گیاهی

**لیزوزوم (کافنده‌تن):** کیسه‌ای است غشادار که دارای آنزیم‌های تجزیه‌کننده است. لیزوزوم چند کار گوارشی متفاوت انجام می‌دهد:

**۱- گوارش درون‌یاخته‌ای:** لیزوزوم‌ها با پیوستن به واکوئول‌های غذایی آنزیم‌های گوارشی را به درون واکوئول تخلیه و محتوای درون آن را تجزیه می‌کنند. (اینو

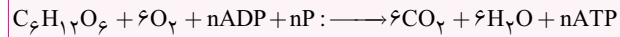


بدون که به این واکوئول که آنزیم هم توش هست، واکوئول گوارشی می‌گن)

۲- **هضم اندامک‌های پیر و فرسوده:** از دیگر وظایف لیزوزوم، بلع و گوارش اندامک‌های آسیب‌دیده یا پیریاخته است. از اجزای حاصل از تجزیه اندامک، اندامک‌های جدیدی بازسازی می‌شود.

۳- **نمو جنینی:** لیزوزوم‌ها در نمو جنینی نقش حیاتی دارند مثلاً آنزیم‌های لیزوزومی بافت‌هایی را که در زمان جنینی بین انگشتان دست و پا قرار دارد نابود و انگشتان را از یکدیگر جدا می‌کنند.

**میتوکندری (راکیزه):** اندامکی است با دو غشاء که انرژی شیمیایی را از شکلی به شکل دیگر تبدیل می‌کند. این اندامک انجام فرآیند تنفس سلولی را به عهده دارد و با مصرف گلوکز انرژی مصرفی یاخته یعنی ATP (آدنوزین تری فسفات) را تولید می‌کند.



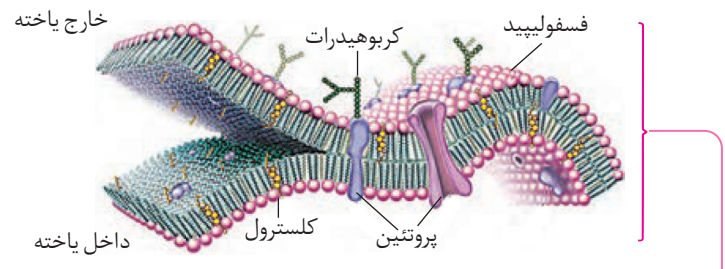
چند نکته

- یاخته‌های بالغ ممکن است هسته و اندامک نداشته باشند، مانند گلبول‌های قرمز بالغ در خون انسان و بسیاری از پستانداران، و همچنین در گیاهان یاخته‌های آوند آبکشی، فاقد برخی از اندامک‌ها از جمله هسته هستند. حالا اگه می‌خواهی بدونی چرا گویچه قرمز بالغ هسته و اندامک نداره اینجور گوش کن!! در واقع گویچه قرمز نابالغ طی فرآیند تمایز و تخصصی شدن، هسته و بسیاری از اندامک‌های خود را از دست می‌دهد و جای خود آن‌را با هموگلوبین پر می‌کند. هموگلوبین پروتئینی است که در انتقال گازهای تنفسی نقش مهمی دارد.
- فسفولیپیدهای غشاء به صورت دولایه‌ای به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که سدی در برابر مولکول‌های آب و مواد محلول در آن ایجاد می‌کنند.
- مولکول‌های لیپیدی به آسانی از غشاء عبور می‌کنند همچنین مولکول‌های آب نیز به علت کوچک بودن می‌توانند به مقدار اندک از آن عبور کنند.
- مولکول‌های فسفولیپید به صورت کلی دوگانه دوست‌اند. فسفات قطبی و آب‌دوست است اما اسیدهای چرب آب‌گریزند.

گفتار ۱: یاخته و بافت جانوری

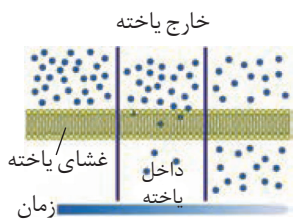


**نکته:** ترکیب مواد در مایع بین یاخته‌ای، شبیه خوناب (پلازما) است و مایع بین یاخته‌ای به‌طور دائم مواد مختلفی را با خون مبادله می‌کند.

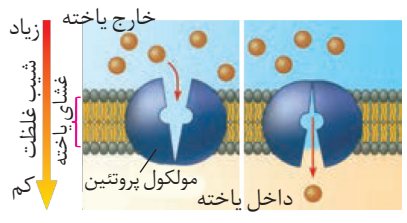


- غشای یاخته دارای دو نوع پروتئین سراسری و سطحی است.
- کربوهیدرات‌های متصل به غشاء می‌توانند بیش از دو شاخه نیز داشته باشند.
- کربوهیدرات‌های متصل به غشاء تنها در بخش بیرونی غشاء وجود دارند. (یا به پروتئین اتصال دارند یا به فسفولیپید)
- کلسترول می‌تواند در عرض یکی از دو لایه فسفولیپیدی قرار بگیرد. (در موازات زنجیره‌های هیدروکربنی اسیدهای چرب)
- در دو لایه فسفولیپیدی غشاء سرهای آب‌دوست در قسمت بیرونی و دم‌های آب‌گریز در قسمت درونی آن قرار گرفته است.

### ورود مواد به یاخته و خروج از آن



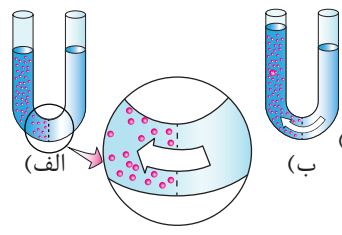
- انتشار ساده
    - جریان مولکول‌ها از جای پرغلظت به جای کم‌غلظت
    - در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی زیستی
    - نتیجه این عمل یکسان شدن غلظت ماده در دو سوی غشاء است.
    - مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی خود می‌توانند منتشر شوند.
    - مولکول‌هایی مانند **اکسیژن و کربن دی‌اکسید** با این روش از غشاء عبور می‌کند.
- گازهای تنفسی**



- انتشار تسهیل‌شده
  - مواد در جهت شیب غلظت حرکت می‌کنند.
  - مواد برای حرکت انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند.
  - پروتئین‌های سراسری غشاء انتشار مواد را تسهیل می‌کنند.
  - مثال: خروج گلوکز و اغلب آمینواسیدها از یاخته روده

**نکته:** کانال‌ها مواد را در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی از جای پرتراکم به جای کم‌تراکم منتشر می‌کنند در حالی که پمپ‌ها مواد را در خلاف شیب غلظت و با صرف انرژی از جای رقیق (کم‌تراکم) به غلیظ (پرتراکم) منتقل می‌کند.

**نکته:** در انتهای انتشار اختلاف غلظت مولکول‌های انتشار یافته در طرفین غشاء یاخته صفر می‌شود.



- انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی
- در دو طرف غشاء غلظت آب متفاوت است
- جاب‌جایی خالص آب بر اثر اختلاف غلظت آن رخ می‌دهد.
- در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی (از فضای بین مولکول‌های لیپیدی و یا کانال‌های آب)
- عاملی برای توقف اسمز وجود دارد به نام **فشار اسمزی محلول**

- هر چه اختلاف غلظت آب بین دو سوی غشاء بیشتر تر ← فشار اسمزی بیشتر تر ← جابه‌جایی آب سریع‌تر
- هر چه اختلاف غلظت آب بین دو سوی غشاء کم‌تر ← فشار اسمزی کم‌تر ← جابه‌جایی آب کندتر
- فشار اسمزی مایع درون یاخته‌ها = فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها

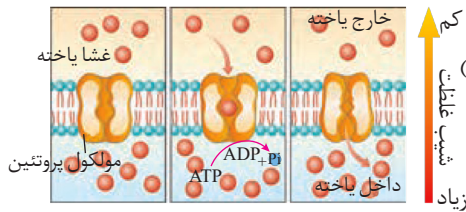
نتیجه‌گیری

آب بیش از حد وارد یاخته نمی‌شود و یاخته‌ها از خطر تورم و ترکیدن حفظ می‌شوند.



چند نکته

- فرآیندهای انتشار ساده، تسهیل شده و اسمز انرژی زیستی مصرف نمی کنند.
- نتیجه هر سه نوع انتشار (ساده - تسهیل شده و اسمز) یکسان شدن غلظت ماده در دو سوی غشا است.
- در هر سه نوع انتشار، یاخته برای تبادل مواد انرژی مصرف نمی کند اما مولکول ها برای جابه جایی (انتشار) انرژی (انرژی جنبشی) مصرف می کنند.
- در انتشار جهت حرکت مولکول ها در همه جهات است اما بیش تر در جهت یکنواختی غلظت ماده در محیط است به عبارت دیگر شیب انتشار از تراکم بیش تر به سمت تراکم کم تر است.
- در اسمز همانند انتشار ساده و تسهیل شده، اختلاف غلظت آب در محیط انتشار کاهش پیدا می کند.
- اسمز می تواند منجر به تغییر شکل سلول شود.
- همان طور که در شکل مشاهده می کنید در یک طرف غشاء نازکی که نفوذپذیری انتخابی دارد آب خالص و در طرف دیگر آن محلول شکر وجود دارد. در این ظرف تنها مولکول های آب می توانند از غشاء عبور کنند. در این حالت تعداد مولکول های آب در سمت راست بیش تر است و این مولکول ها بیش تر به سمت چپ منتشر می شوند.
- در اثر انجام فرایند اسمز حجم محلول سمت چپ افزایش می یابد.
- فرایند اسمز باعث به تعادل رسیدن آب بین دو سوی غشاء نمی شود.



**انتقال فعال**  
 حرکت مواد برخلاف شیب غلظت و با مصرف انرژی (ATP و کاهش سطح انرژی الکترون) مولکول های پروتئینی غشاء این عمل را انجام می دهند.  
 انرژی این فرایند در اکثر موارد از شکستن مولکول های ATP به دست می آید.

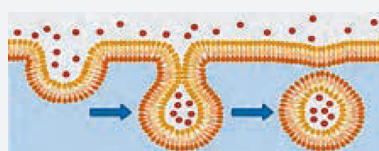
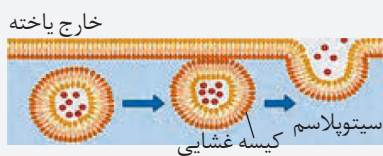
- یاخته ها می توانند انرژی را در مولکول های ویژه ای از جمله ATP ذخیره کنند.
- زمانی که یاخته به انرژی نیاز دارد پیوندهای پرانرژی مولکول ها ATP می شکند. (پیوندهای بین گروه های فسفات)
- 1 قند پنج کربنی ریبوز
- 2 باز آلی نیتروژن دار آدنین
- 3 سه گروه فسفات



\* واکنش تبدیل ATP به AMP برگشت ناپذیر است یعنی مستقیماً نمی توان AMP را به ATP تبدیل کرد. سایر واکنش ها برگشت پذیرند.

\* برای تبدیل مستقیم AMP به ATP ابتدا باید AMP را به ADP تبدیل کرد و سپس این مولکول را به ATP تبدیل کنیم پس در مجموع ۲ پیوند تشکیل می دهیم و دو مولکول آب آزاد خواهد شد.

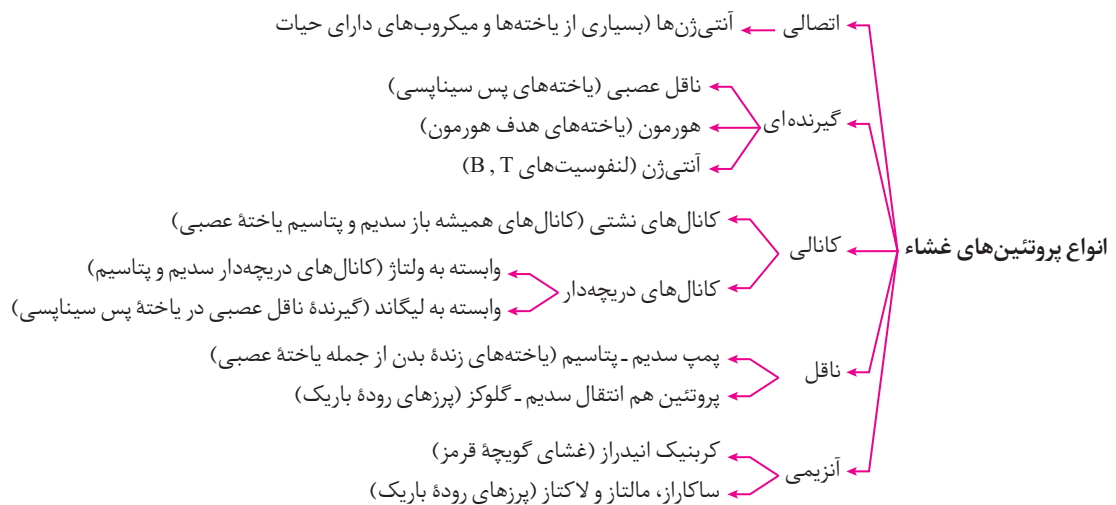
برون رانی (اگزوسیتوز)	درون بری (آندوسیتوز)
۱- ذره های بزرگ از یاخته خارج می شوند.	۱- ذره های بزرگ جذب یاخته می شوند.
۲- کیسه غشایی تشکیل می شود.	۲- کیسه غشایی تشکیل می شود.
۳- چگالی درون یاخته کاهش می یابد.	۳- چگالی درون یاخته افزایش می یابد.
۴- چگالی بیرون یاخته افزایش می یابد.	۴- چگالی بیرون یاخته کاهش می یابد.
۵- سطح غشای یاخته اگزوسیتوزکننده افزایش می یابد.	۵- سطح غشای یاخته آندوسیتوزکننده کاهش می یابد.
۶- با مصرف انرژی همراه است.	۶- با مصرف انرژی همراه است.





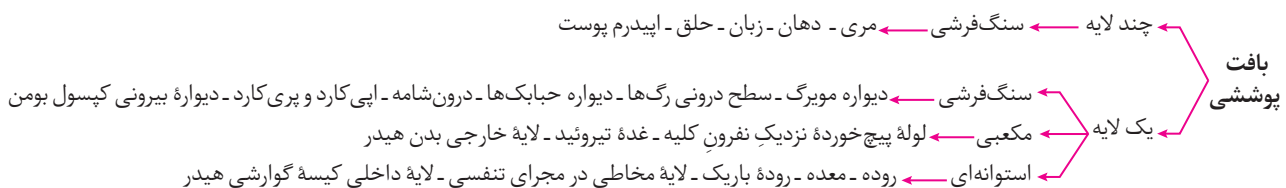
چند نکته...

- انتقال فعال همانند درون‌بری و برون‌رانی با صرف انرژی است اما توجه کنید که انتقال فعال معمولاً با صرف ATP است و درون‌بری و برون‌رانی قطعاً با صرف ATP است.
- در انتشار و انتقال فعال ذرات کوچک مبادله می‌شوند در حالی که در درون‌بری و برون‌رانی ذرات بزرگ به یاخته وارد و یا از آن خارج می‌شوند.
- در انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال پروتئین‌های سراسری در تبادل مواد نقش دارند اما فقط در انتقال است که این پروتئین‌ها انرژی مصرف می‌کنند.
- کربوهیدرات‌های سطح خارجی غشا هنگام اندوسیتوز در سطح درونی کیسه‌چه‌کننده شده از غشا قرار می‌گیرند.
- در آندوسیتوز همانند آگزوسیتوز مساحت غشاء تغییر می‌کند.
- هر سلولی که آگزوسیتوز دارد قطعاً یوکاریوتی و فاقد دیواره می‌باشد.
- در آندوسیتوز و آگزوسیتوز انواع درشت‌مولکول‌های سلول قادر به جابه‌جایی می‌باشد نه فقط یک مولکول خاص!
- در آندوسیتوز قسمتی از غشاء پلاسمایی سلول جدا و به صورت کیسه‌ غشائی وارد سیتوپلاسم می‌شود در نتیجه تعداد کیسه‌های غشایی سلول افزایش پیدا می‌کند در حالی که در آگزوسیتوز تعداد کیسه‌های غشایی درون سلول کاهش پیدا می‌کند.
- یکی از انواع آندوسیتوز در سلول‌های فاگوسیت‌کننده، فاگوسیتوز می‌باشد. به بیانی دیگر فاگوسیتوز نوعی آندوسیتوز است که ویژگی مهم سلول‌های سیستم ایمنی از قبیل نوتروفیل و ماکروفاژها است. این فرآیند اغلب (نه در همه موارد) وابسته به گیرنده می‌باشد. ماکروفاژها روی سطح خود دارای گیرنده هستند.



بافت‌های جانوری

بدن انسان از چهار نوع بافت پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی ساخته شده است. این بافت‌ها از یاخته‌ها و مواد موجود در فضای بین یاخته‌ها تشکیل می‌شوند. انواع بافت‌ها به نسبت‌های مختلف در اندام‌ها و دستگاه‌های بدن وجود دارد.



- یاخته‌های بافت پوششی سنگ‌فرشی یک‌لایه برای تبادل مواد مناسب شده‌اند.
- بافت پوششی سطح بدن (پوست)، سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن (دهان، معده، روده و رگ‌ها) را می‌پوشاند.
- یاخته‌های این بافت به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بسیار کمی وجود دارد.





۱۴. یاخته‌های .....

- (۱) دوکی شکل ماهیچه قلب، قدرت انقباض بالایی دارند.
- (۲) منشعب ماهیچه اسکلتی، با صرف انرژی، یون کلسیم را وارد فضای بین یاخته‌ای می‌کنند.
- (۳) مخطط دیواره روده، توسط یاخته‌های عصبی تحریک می‌شوند.
- (۴) ماهیچه‌ای دوکی شکل، فاقد خطوط تیره و روشن‌اند.

۱۵. کدام جمله نادرست است؟

- (۱) نورون‌ها یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند.
- (۲) انتهای آکسون هر یاخته عصبی حرکتی تنها به یک یاخته ماهیچه اسکلتی ختم می‌شود.
- (۳) جهت پیام‌های عصبی در یاخته عصبی از جسم یاخته به سوی پایانه آکسونی است.
- (۴) در یاخته‌های عصبی که یاخته‌های ماهیچه مخطط را تحریک می‌کنند دندریت‌ها کوتاه‌تر و پرانشعاب‌تر از آکسون یاخته هستند.

۱۶. جمله ..... جمله ..... است.

- (الف) ترشحات یاخته‌های غده بزاقی وارد مجرای غده می‌شود.
- (ب) بافت عمده تشکیل دهنده زردپی نسبت به بافت پشتیبان پوشش درونی روده انعطاف و مقاومت بیشتری دارد.
- (ج) غشای پایه دیواره مویرگ خونی همانند ماده زمینه‌ای بافت پیوندی سست ساختار صرفاً مولکولی دارد.
- (د) نوع بافت اصلی تشکیل دهنده غدد ترشحاتی معده و خون مشابه است.

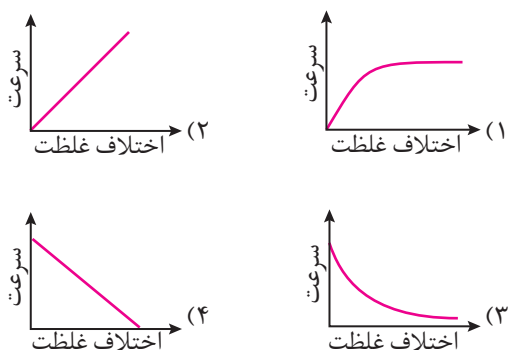
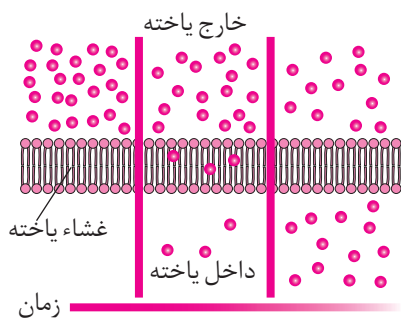
- (۱) «الف» همانند - «ج» درست
- (۲) «ب» بر خلاف - «د» نادرست
- (۳) «ب» و - «ج» نادرست
- (۴) «د» همانند - «الف» درست

۱۷. چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «نمی‌توان گفت .....»

- (الف) در هر بافت پیوندی یک نوع یاخته و انواعی از رشته‌های پروتئینی در ماده زمینه‌ای قرار دارند.
- (ب) در انواع بافت‌های پیوندی، مقدار و نوع رشته‌ها و ماده زمینه‌ای متفاوت است.
- (ج) در بافت پیوندی تراکم همانند بافت پوششی جدار مویرگ‌ها، فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد.
- (د) غشای پایه همانند یاخته‌های بافت پیوندی، بافت‌های مختلف را به هم پیوند می‌دهد.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۸. برای شکل روبه‌رو که یکی از روش‌های انتقال ذرات را از عرض غشای یاخته نشان می‌دهد کدام نمودار مناسب است؟



۱۹. سطح داخلی ..... از نوعی بافت پوششی ..... پوشیده شده است.

- (۱) روده همانند دیواره مویرگ‌های خونی - یک لایه‌ای
- (۲) مجاری صفراوی برخلاف معده - استوانه‌ای
- (۳) مری همانند غدد ترشح کننده بزاق - چندلایه‌ای
- (۴) مجاری تنفسی برخلاف غده تیروئید - مکعبی

# پاسخ نامه بانک تست آموزشی

## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

### پاسخ گفتار ۱

**۱۱۴** یاخته، واحد ساختار و عملکرد بدن جانداران است. **گزینه «۱»**: اگر به شکل کتاب درسی دقت کنید، احتمالاً متوجه حضور شبکه آندوپلاسمی در حاشیه یاخته (علاوه بر شبکه آندوپلاسمی اطراف هسته) می‌شوید. **گزینه «۲»**: غشای یاخته نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد؛ یعنی فقط برخی (نه بسیاری!) از مولکول‌ها و یون‌ها می‌توانند از آن عبور کنند. **گزینه «۳»**: باز هم اگر به شکل کتاب درسی دقت کرده باشید، مشاهده کرده‌اید که دستگاه گلژی مجموعه‌ای از کیسه‌های غشایی پهن رو هم قرار گرفته است. این کیسه‌ها برخلاف کیسه‌های شبکه آندوپلاسمی، ارتباط فضایی با هم ندارند. **گزینه «۴»**: راکیزه (میتوکندری) دارای دو غشا است. غشای درونی این اندامک دارای چین خوردگی است. و نیز باز هم اگر به شکل کتاب درسی دقت کنید این موضوع را مشاهده خواهید کرد.

**۱۱۵** هدف اصلی این سؤال این است که شما را نسبت به عبارات معادل موجود در کتاب درسی حساس‌تر کنیم. واحدهای ساختاری بدن همان واحدهای عملکردی هستند که به آن‌ها یاخته‌ها می‌گوییم. توجه کنید که محیط زندگی یاخته‌ها همان محیط داخلی است و مایع بین یاخته‌ای نام دارد. **گزینه «۱»**: یاخته‌های بدن انسان به شکل بافت‌های مختلف سازمان یافته‌اند. واژه «برخلاف» این جمله را نادرست کرده است، چراکه واحدهای ساختاری و عملکردی بدن همان یاخته‌ها هستند. **گزینه «۲»**: غشای یاخته‌ها (واحدهای عملکردی و ساختاری بدن) نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد، یعنی فقط برخی مولکول‌ها و یون‌ها می‌توانند از آن عبور کنند. **گزینه «۳»**: فضای بین یاخته‌ها را مایع بین یاخته‌ای پر کرده است. این مایع، محیط زندگی یاخته‌هاست. مجموع مایع بین یاخته‌ای بافت‌های بدن را محیط داخلی می‌نامند که با خون در تبادل دائم است. ترکیب مواد در مایع بین یاخته‌ای شبیه خوناب (پلازما) است. واژه «برخلاف» این جمله را نادرست کرده است، چرا که محیط زندگی یاخته‌ها همان محیط داخلی است. **گزینه «۴»**: یاخته‌ها مواد لازم (اکسیژن و مواد مغذی) را از مایع بین یاخته‌ای (محیط زندگی خود) دریافت و مواد دفعی مانند کربن دی‌اکسید را به آن می‌دهند تا به کمک خون از بدن دفع شوند.

**۱۱۶** عبارت‌های «الف» و «ب» صحیح هستند. **عبارت «الف»**: فسفولیپیدها فراوان‌ترین مولکول‌های غشاهای جانوری هستند که به صورت متقارن و در دو لایه آرایش یافته‌اند. **عبارت «ب»**: مولکول‌های کلسترول در هر لایه فسفولیپیدی به صورت موازی قرار گرفته‌اند. **عبارت «ج»**: پروتئین‌های غشای یاخته‌های جانوری دو نوع سطحی و سراسری هستند. برخی از پروتئین‌ها تنها با یکی از سطوح (داخلی یا خارجی) یاخته در تماس هستند. **عبارت «د»**: در سطح خارجی یاخته‌های جانوری، کربوهیدرات‌ها علاوه بر پروتئین‌ها با مولکول‌های فسفولیپیدی نیز اتصال دارند. **عبارت «ه»**: یکی از ویژگی‌های مهم غشا نامتقارن بودن آن است. مثلاً در سطح خارجی غشای یاخته کربوهیدرات وجود دارد اما در سطح داخلی آن هرگز قند وجود ندارد.

**۱۱۷** **گزینه «۴»**: نادرست است چون در انتشار تسهیل شده و هم در اسمز (گذرندگی) غلظت ذرات انتشار یابنده در نهایت به برابری می‌رسد. توجه داشته باشید که در اسمز مولکول‌های مورد انتشار آب است.

**۱۱۸** به انتشار ساده آب از درون غشایی با تراوایی نسبی اسمز می‌گویند. در اثر اختلاف غلظت، جابه‌جایی خالص آب رخ می‌دهد. آب از محلول رقیق‌تر وارد محلول غلیظ‌تر می‌شود. فشار لازم برای توقف اسمز، فشار اسمزی محلول نام دارد که عامل پیش‌برنده اسمز است. هرچه اختلاف غلظت آب در دو سوی غشا بیش‌تر باشد، فشار اسمزی بیش‌تر است و آب سریع‌تر جابه‌جا می‌شود.

**گزینه ۱۶:** ذرات در انتقال فعال از دو لایه فسفولیپیدی عبور نمی‌کنند بلکه در انتشار ساده این اتفاق رخ می‌دهد. **گزینه ۲:** در انتقال فعال اگر منبع انرژی ATP باشد مولکول ناقل خاصیت ATP آزی دارد اما اگر منبع انرژی کاهش سطح انرژی الکترون باشد مولکول ناقل خاصیت ATP آزی ندارد. (با این مولکول در فصل‌های ۵ و ۶ سال دوازدهم آشنا می‌شوید). **گزینه ۴:** در انتقال فعال غلظت ذرات در دو سمت غشا به یکنواختی نمی‌رسد.

**گزینه ۱۷:** در برون‌رانی کیسه‌چه‌های غشایی به غشای یاخته جوش می‌خورند و بر مساحت آن می‌افزایند. **گزینه ۲:** اگر در ناحیه‌ای که آندوسیتوز از آن‌جا صورت می‌پذیرد کربوهیدرات‌های متصل به پروتئین و یا لیپید وجود داشته باشد (که معمولاً وجود دارد!) در سطح درونی وزیکول کنده شده از غشا این قندها وجود خواهند داشت. **گزینه ۳:** منابع انرژی برای انتقال فعال عبارتند از ATP و کاهش سطح انرژی الکترون در غشای درونی میتوکندری و غشای تیلاکوئیدی کلروپلاست. **گزینه ۴:** یاخته‌های دارای دیواره نظیر گیاهی، باکتری، قارچ‌ها و آغازیان دارای دیواره نمی‌توانند آندوسیتوز کنند!

**گزینه ۱۸:** می‌دانید که یاخته‌های بافت پوششی به‌طور کلی دارای فضای بین یاخته‌ای اندکی هستند. **گزینه ۳:** سطح درونی روده باریک را بافت پوششی از نوع استوانه‌ای یک لایه‌ای می‌پوشاند. **گزینه ۴:** یاخته‌های بافت پوششی روی غشای پایه قرار دارند. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (نه گلیکولیپیدی!) است. گردیزه‌ها را یاخته‌های پوششی مکعبی یک لایه‌ای می‌سازند.

**عبارت‌های الف و د:** هسته یاخته‌های بافت پوششی روده در بخش تحتانی آن‌ها قرار گرفته است و این یاخته‌ها توسط غشای پایه که شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است به بافت زیرین متصل هستند؛ اما این بافت از نوع استوانه‌ای یک لایه‌ای است. **عبارت‌های ب و ج:** یاخته‌های بافت پوششی معده و مری همانند سایر بافت‌ها پوششی به هم نزدیک هستند و بین آن‌ها فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد اما این بافت در معده از یک لایه (نه لایه‌های) یاخته استوانه‌ای تشکیل شده است و در غشای پایه هم یاخته وجود ندارد. غشای پایه ساختار صرفاً مولکولی دارد.

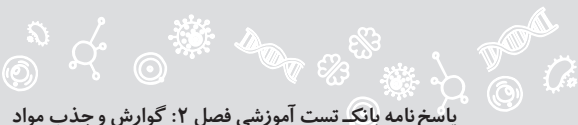
بدن انسان از چهار نوع بافت اصلی پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی ساخته شده است. غضروف نوعی بافت پیوندی است. غدد بزاقی، گردیزه‌ها و مویرگ‌های خونی را یاخته‌های بافت پوششی پدید می‌آورند.

منظور از این بافت، بافت پیوندی سست است که در ماده زمینه‌ای خود گلیکوپروتئین‌های درشت دارد. این بافت نسبت به بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) که در زردپی‌ها و بخش‌هایی از قلب وجود دارد انعطاف‌پذیری بیشتر و مقاومت کم‌تری دارد.

**بافت پیوندی سست:** انعطاف‌پذیر است، در برابر کشش چندان مقاوم نیست، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند، یاخته‌های آن ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند که شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و حاوی انواعی از مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین‌ها است. **بافت پیوندی متراکم:** رشته‌های کلاژن بیشتری نسبت به بافت پیوندی سست دارد. به همین جهت مقاومت این بافت در مقابل کشش، از بافت پیوندی سست بیشتر است. انعطاف‌پذیری، تعداد یاخته‌ها و ماده زمینه‌ای این بافت از بافت پیوندی سست کم‌تر است. **گزینه ۱:** این بافت، همان بافت پیوندی سست است که بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند و رشته‌های کلاژن آن همان رشته‌های موجود در بافت پیوندی سست است!!! نه آن‌که از آن بیشتر باشد (امیدواریم باهم هم عقیده باشیم!). **گزینه ۲:** بافت پیوندی متراکم نسبت به بافت پیوندی سست یاخته‌های کم‌تری دارد اما انعطاف‌پذیری آن هم کم‌تر است. **گزینه ۳:** بافت پیوندی سست مقاومت کم‌تری از بافت پیوندی متراکم دارد اما تعداد یاخته‌های آن از بافت چربی کم‌تر است. یاخته‌های همه انواع بافت پیوندی، ماده زمینه‌ای می‌سازند، مانند بافت پیوندی متراکم که رشته‌های کلاژن فراوانی دارد و بافت پیوندی سست که مقاومت چندان ندارد. البته توجه داشته باشید که همه پروتئین‌های ماده زمینه‌ای خون را یاخته‌های خونی تولید نکرده‌اند! مثلاً هورمون‌های پروتئینی؛ آلبومین، فیبرینوژن، پروترومبین و ... را یاخته‌های غیرخونی می‌سازند.

شکل مربوط به بافت چربی است. **گزینه ۱:** گلیکوپروتئین‌ها در واقع ترکیب کربوهیدرات و پروتئین هستند و به واسطه حضور پروتئین‌ها مولکول‌هایی درشت (درشت مولکول) محسوب می‌شوند. **گزینه ۲:** بافت چربی خود به عنوان ضربه‌گیر کف دست‌ها عمل می‌کند. **گزینه ۳:** تجمع چربی در زیر پوست جانوران مناطق سردسیر نوعی سازش جانور با شرایط محیط محسوب می‌شود. **گزینه ۴:** یاخته‌های سطح درونی روده (مخاط) بلافاصله به لایه زیرمخاطی (نه بافت چربی!) متصل هستند.





**۱۷۴** **گزینه ۱**: دوکی شکل بودن یاخته‌ها، مربوط به ماهیچه‌های صاف است. **گزینه ۲**: منشعب بودن یاخته‌ها، مربوط به یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب است. **گزینه ۳**: یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره روده از نوع صاف هستند. **گزینه ۴**: یاخته‌های دوکی شکل تک‌هسته‌ای در ماهیچه صاف وجود دارند و فاقد خطوط تیره و روشن هستند.

**۱۷۵** براساس شکل کتاب درسی انتهای آکسون نورون حرکتی منشعب می‌شود و این انشعابات بر چندین یاخته ماهیچه‌ای مخطط ختم می‌شوند.

**۱۷۶** **عبارت «الف»**: در غده‌های بزاقی، یاخته‌های پوششی بزاق را می‌سازند و به درون مجراهایی که به دهان راه دارند، ترشح می‌کنند. **عبارت «ب»**: زردپی از جنس بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای) است و بافت پیوندی سست نیز در زیر بافت پوششی لوله گوارشی قرار دارد و آن را پشتیبانی می‌کند. مقاومت بافت پیوندی متراکم از بافت پیوندی سست بیشتر، ولی انعطاف‌پذیری آن کم‌تر است. **عبارت «ج»**: غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی و فاقد یاخته است. از طرفی دیگر هم ماده زمینه‌ای بافت پیوندی سست نیز از یاخته‌های این بافت ترشح می‌شود و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین است. **عبارت «د»**: بدن انسان از چهار نوع بافت اصلی پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی ساخته شده است. غدد ترشحاتی معده از نوع بافت پوششی‌اند، اما خون نوعی بافت پیوندی است.

**۱۷۷** **عبارت‌های «ب» و «د»**: جملاتی درست و پاسخ سؤال هستند. شما باید به دنبال عبارت‌های درست باشید چون گفته است «به نادرستی» و «نمی‌توان» پس منفی در منفی می‌شود مثبت! **عبارت «الف»**: نمی‌توان گفت در هر بافت پیوندی یک نوع یاخته وجود دارد. با توجه به شکل کتاب درسی بافت پیوندی سست، سلول‌های متفاوتی دارد و یا در خون که نوعی بافت پیوندی است انواعی از یاخته‌های خونی وجود دارند. **عبارت «ب»**: به آموخته‌هایتان اعتماد کنید!!! این عبارت عین متن کتاب درسی است. **عبارت «ج»**: به‌طور کلی بافت‌های پیوندی دارای تعداد یاخته‌های کم‌تر و فضای بین یاخته‌ای بیشتر نسبت به بافت‌های پوششی هستند. اگر به شکل کتاب درسی دقت کنید، خواهید دید که بخش اعظم بافت پیوندی متراکم را رشته‌های پروتئینی کلاژن تشکیل داده است و بین یاخته‌ها، فضای بین یاخته‌ای زیادی وجود دارد. بد نیست بدانید که نام این بافت را با توجه به همین تراکم رشته‌های کلاژن این گونه نهاده‌اند!!! **عبارت «د»**: بافت پیوندی، یاخته‌ها و بافت‌های مختلف را به هم پیوند می‌دهد و نیز غشای پایه، بافت پوششی را به یکدیگر و به بافت‌های زیرین آن متصل نگه می‌دارد.

**۱۷۸** شکل مربوط به انتشار ساده است. هرچه اختلاف غلظت در دو سوی غشای یاخته بیشتر باشد، سرعت جابه‌جایی مولکول‌ها و انتقال آن‌ها از جای پرغلظت به جای کم غلظت بیشتر خواهد بود.

**۱۷۹** بافت پوششی را می‌توان براساس نوع و شکل یاخته‌ها و نیز تعداد لایه‌ها دسته‌بندی کرد. بر این اساس اشکال مختلف یاخته‌های بافت پوششی شامل سنگفرشی، استوانه‌ای و مکعبی است. از نظر تعداد لایه‌ها، بافت پوششی می‌تواند تک‌لایه‌ای و یا چند لایه‌ای باشد. **گزینه ۱**: سطح داخلی روده از بافت پوششی استوانه‌ای یک لایه‌ای و دیواره مویزگ‌های خونی شامل بافت پوششی سنگفرشی یک لایه‌ای است. **گزینه ۲**: سطح داخلی معده از بافت پوششی استوانه‌ای یک لایه‌ای پوشیده شده است. **گزینه ۳**: سطح داخلی مری شامل بافت پوششی سنگفرشی چند لایه‌ای است اما بافت پوششی غدد ترشح کننده بزاق یک لایه‌ای است. **گزینه ۴**: بافت پوششی غده تیروئید از نوع مکعبی است.

**۱۸۰** بعضی یاخته‌ها می‌توانند مولکول‌های درشت مانند پروتئین‌ها را با فرایندی به نام درون‌بری جذب کنند. اگر به شکل کتاب درسی دقت کرده باشید متوجه شده‌اید که ورود آن‌ها به یاخته به تشکیل کیسه‌های غشایی در میان یاخته می‌انجامد. برون‌رانی فرایند خروج ذره‌های بزرگ از یاخته است. دقت کنید که در برون‌رانی، کیسه غشایی به غشا پیوسته و محتویات آن وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شود.

## پاسخ گفتار ۲

**۱۸۱** **گزینه‌های «۱» و «۴»**: لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. بخش‌های مختلف این لوله را ماهیچه‌های حلقوی به نام اسفنکتر (بنداره) از هم جدا می‌کنند. در انتهای لوله گوارش نیز، دو بنداره از نوع ماهیچه صاف (بنداره داخلی) و مخطط (بنداره خارجی) وجود دارد که هنگام دفع باز می‌شوند. دقت کنید که بنداره‌های مخرج دو بخش لوله گوارش را از هم جدا نمی‌کنند و یا به عبارتی لوله گوارش تا مخرج ادامه دارد! **گزینه ۲**: دقت کنید که کبد بخشی از لوله گوارش نیست! و از طرفی دیگر هم بخش اعظم آن در سمت راست بدن قرار دارد. **گزینه ۳**: بنداره‌های لوله گوارش، در حین عبور مواد باز می‌شوند. بایستی به این نکته دقت کرد که در حین عمل استفراغ بنداره‌های انتها و ابتدای معده اجازه بازگشت مواد

## آزمون‌های جامع

### فصل ۲: گوارش و جذب مواد

#### آزمون جامع (۱)

۲۰ دقیقه

۱. کدام جمله دربارهٔ لولهٔ گوارش انسان نادرست است؟
  - (۱) ماهیچه‌های مورب معده برخلاف اسفنکتر ابتدای مری از نوع صاف هستند.
  - (۲) یاخته‌های لایهٔ ماهیچه‌های تشکیل‌دهندهٔ حلق برخلاف اسفنکتر انتهای رودهٔ باریک چندهسته‌ای هستند.
  - (۳) در آن تعدادی اسفنکتر وجود دارد که همگی از یاخته‌های تک‌هسته‌ای تشکیل شده‌اند به جز بندارهٔ خارجی انتهای راست روده.
  - (۴) بین یاخته‌های پوششی استوانه‌ای مخاط رودهٔ باریک و بافت پیوندی سُست شبکه‌ای از مولکول‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارد.
۲. کدام گزینه برای تکمیل کردن جملهٔ روبه‌رو به نادرستی مناسب است؟ «در گوسفند ..... محلی برای ..... است.»
  - (۱) سیرابی - آب‌گیری مواد قبل از ورود به بخش بعدی معده
  - (۲) هزارلا - آماده شدن مواد غذایی قبل از ورود به معدهٔ واقعی جانور
  - (۳) نگاری - دریافت توده‌های غذای نیمه‌گوارش‌یافته
  - (۴) شیردان - ادامهٔ گوارش غذا تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی
۳. در متن زیر چند ایراد علمی وجود دارد؟
 

«گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلسترول زیادی دارند که به آن‌ها HDL می‌گویند و در گروهی دیگر، کلسترول از پروتئین کم‌تر است که LDL نام دارند. گروه اول به دیوارهٔ سرخرگ‌ها می‌چسبند و تدریجاً مسیر عبور خون را تنگ یا مسدود می‌کند. کم‌تر بودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد.»

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------
۴. چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «مقدار نمایهٔ تودهٔ بدنی در دو شخص ..... است.»
 

الف) با وزن برابر، در فردی که قد بلندتری دارد بیش‌تر	ب) با قد برابر، در فردی که تراکم استخوانی بیش‌تری دارد کم‌تر	ج) غیر هم‌جنس و غیر هم‌سن با قد و وزن برابر، متفاوت	د) با قد و وزن برابر، یکسان
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
۵. کدام گزینه برای تکمیل درست جملهٔ روبه‌رو نامناسب است؟ «در انسان، هنگام بلع .....»
  - (۱) برچاکنای راه بینی را برای عبور هوا می‌بندد.
  - (۲) اسفنکتر مخطط مری مانعی برای ورود هوا به مری ایجاد نمی‌کند.
  - (۳) ابتدا عمل ارادی به انجام می‌رسد اما بعد از رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی ادامه می‌یابد.
  - (۴) اپی‌گلوت و زبان کوچک دچار تغییر وضعیت می‌شوند.
۶. چند مورد نادرست است؟
  - الف) در انتهای حفره‌های دهانی پارامسی کریچه‌های غذایی تشکیل می‌شود.
  - ب) در لولهٔ گوارش هیدر بر خلاف ملخ غذای گوارش یافته و مواد دفعی با هم در تماس‌اند.
  - ج) آرواره‌های موجود در دهان ملخ، گوارش مکانیکی را آغاز می‌کنند.
  - د) در پارامسی، محتویات کریچهٔ دفعی از راه منافذ دفعی خارج می‌شود.

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------



۷. کدام جمله‌ها دربارهٔ پدیدهٔ انتشار سادهٔ مولکول‌ها از عرض غشای یاخته نادرست‌اند؟

- الف) مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی می‌توانند منتشر شوند.
- ب) نتیجهٔ آن رسیدن اختلاف غلظت مولکول‌های انتشار یابنده به صفر در طرفین غشای یاخته است.
- ج) پروتئین‌هایی در غشای یاخته آن را به انجام می‌رسانند که سراسری هستند.
- د) در آن بدون مصرف انرژی، مولکول‌ها در جهت شیب غلظت جریان می‌یابند.

۱) «الف» - «ب»      ۲) «ب» - «ج»      ۳) «ج» - «د»      ۴) «د» - «الف»

۸. به‌طور معمول، یاخته‌های بدن ما از خطر تورم و ترکیدن حفظ می‌شوند؛ چرا که.....

- ۱) ترکیب مواد در مایع بین یاخته‌ای، مشابه خوناب است.
- ۲) تراوایی نسبی، فقط به بعضی از مولکول‌ها و یون‌ها اجازهٔ عبور از غشای یاخته را می‌دهد.
- ۳) نفوذپذیری انتخابی، اجازهٔ ورود بیش از حد آب به درون یاخته را نمی‌دهد.
- ۴) غلظت مواد در مایع بین یاخته‌ای، مشابه میان یاخته است.

۹. کدام، جملهٔ روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کند؟ «سیاهرگ باب کبدی.....»

- ۱) حامل کیلومیکرون‌هایی است که بلافاصله از دوازدهه جذب شده‌اند.
- ۲) خون سیاهرگ‌های چهار عضو را دریافت می‌کند.
- ۳) نسبت به سیاهرگ فوق کبدی، گلوکز و آمینواسید بیش تری دارد.
- ۴) فاقد بیلی‌روبین حاصل از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز است.

۱۰. چند مورد عبارت روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در..... وجود ندارد.»

- الف) ترشحات غدد بزاقی، بیکربنات و لیزوزیم      ب) در شیرۀ لوزالمعده، آنزیم تجزیه‌کنندهٔ گلوکز و بیکربنات
- ج) ترکیبات صفراوی، آنزیم لیپاز و بیکربنات      د) شیرۀ روده، بیکربنات و آنزیم تجزیه‌کنندهٔ گلوکز
- هـ) شیرۀ معده، بیکربنات و لیپاز

۱) ۲      ۲) ۴      ۳) ۵      ۴) ۳

۱۱. در هیدر.....

- ۱) جهت حرکت مواد در کیسهٔ گوارشی، یک طرفه می‌باشد.
- ۲) همانند مرجان، گوارش ابتدا برون‌یاخته‌ای و سپس درون‌یاخته‌ای است.
- ۳) مواد گوارش یافته و مواد دفعی با هم مخلوط نمی‌شوند.
- ۴) همهٔ سلول‌های کیسهٔ گوارشی تاژک دارند و آنزیم‌های هیدرولیز کننده ترشح می‌کنند.

۱۲. کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) همهٔ ماهیچه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارشی انسان از نوع صاف است.
- ۲) اغلب جانوران توانایی تولید آنزیم سلولاز را دارند.
- ۳) نقش روده در همهٔ جانوران، جذب مواد غذایی است.
- ۴) نقش راست‌روده در ملخ، فشردن مواد غذایی است.

۱۳. به‌طور معمول در..... انسان،..... وجود ندارد.

- ۱) بافت پیوندی سست - کلاژن
- ۲) رودهٔ بزرگ - سلول ترشح کننده
- ۳) شیرۀ پانکراس - آنزیم غیرفعال
- ۴) کیسهٔ صفراوی - آنزیم لیپاز

۱۴. چند مورد عبارات زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

- «نوعی بافت پیوندی که معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند، نسبت به بافت پیوندی متراکم.....»
- الف) چندان مقاوم و انعطاف‌پذیر نیست
- ب) تعداد یاخته و کلاژن بیش‌تری دارد
- ج) مقاومت و مادهٔ زمینه‌ای کمتری دارد
- د) مقاومت بیش‌تر اما انعطاف‌پذیری کمتری دارد

۱) ۳      ۲) ۱      ۳) ۴      ۴) ۲





## پاسخ نامه آزمون های جامع

### فصل ۲: گوارش و جذب مواد

#### پاسخ آزمون جامع (۱)

۱۱\*\* علاوه بر بنداره خارجی انتهای راست روده، بنداره ابتدای مری نیز مخطط ارادی و چند هسته‌ای است.

۱۲\*\* محل آب‌گیری غذا در نشخوارکنندگان هزارلا است.

۱۳\*\* HDL ← LDL ، LDL ← HDL ، بیش‌تر بودن ...

۱۴\*\* براساس فرمول  $BMI = \frac{\text{جرم}}{\text{مربع قد}}$  می‌توان گفت: عبارت «الف»: کم‌تر است. عبارت «ب»: بیش‌تر است. عبارت «ج»: یکسان است. عبارت «د»: درست است.

۱۵\*\* هنگام بلع برچاکنای راه نای را می‌بندد.

۱۶\*\* عبارت‌های «الف» و «د»: حفره دهانی و منفذ دفعی در پارامسی، رسماً پذیرفتن علامت جمع را تکذیب می‌کنند و یک عدد هستند. عبارت «ب»: لوله گوارش در اثر تشکیل مخرج شکل می‌گیرد و امکان جریان یک طرفه غذا بدون مخلوط شدن غذای گوارش یافته و مواد دفعی را فراهم می‌آورد اما هیدر حفره گوارشی دارد (نه لوله گوارشی) که در آن غذای گوارش یافته و مواد دفعی در تماس خواهند بود. عبارت «ج»: آرواره‌ها در ملخ گوارش مکانیکی را آغاز می‌کنند اما این آرواره‌ها در دهان قرار ندارند! از کجا بدانید؟ خب کتاب درسی می‌فرماید: ملخ با استفاده از آرواره‌ها مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند! در واقع آرواره‌ها در اطراف دهان ملخ واقع شده‌اند.

۱۷\*\* در انتشار ساده، ذرات از دو لایه فسفولیپیدی می‌گذرند و پروتئین‌ها در این زمینه دخالتی ندارند. در انتشار ساده انرژی زیستی مصرف نمی‌شود اما انرژی جنبشی مولکول‌ها عامل انتشار هستند.

۱۸\*\* غلظت مواد در مایع بین یاخته‌ای و خون، مشابه درون یاخته است و در نتیجه آب نمی‌تواند بیش از حد وارد یاخته‌ها شود و به‌طور معمول یاخته‌ها از خطر تورم و ترکیدن حفظ می‌شوند.

۱۹\* گزینه «۱»: کیلومیکرون‌ها بلافاصله وارد مسیر لنفی می‌شوند. گزینه «۲»: خون سیاهرگ‌های طحال، معده، لوزالمعده، روده باریک و روده بزرگ وارد سیاهرگ باب می‌شود. گزینه «۳»: جذب مقادیر زیادی از گلوکز و آمینواسید از روده باریک ایجاب می‌کند که این گونه باشد! گزینه «۴»: در طحال نیز ماکروفاژهایی وجود دارند که از گروه Heme مولکول هموگلوبین به تولید بیلی‌روبین می‌پردازند و آن را وارد سیاهرگ باب می‌کنند.

۲۰\*\* عبارت «الف»: در ترشحات غدد بزاقی هم بی‌کربنات وجود دارد هم لیزوزیم. عبارت «ب»: در شیر لوزالمعده، آنزیم تجزیه‌کننده گلوکز وجود ندارد اما بی‌کربنات وجود دارد. عبارت «ج»: صفرا هیچ آنزیمی ندارد اما بی‌کربنات دارد. عبارت «د»: درست است که آنزیم تجزیه‌کننده گلوکز در شیر روده وجود ندارد اما بی‌کربنات در آن وجود دارد. عبارت «ه»: در شیر معده هم بی‌کربنات وجود دارد هم لیپاز!

۲۱\*\* گوارش در بی‌مهرگانی مانند مرجان‌ها و هیدر در کیسه منشعبی به نام حفره گوارشی انجام می‌شود. این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد (جریان مواد دو طرفه است و مواد گوارش یافته و مواد دفعی با هم در تماس‌اند). یاخته‌هایی (بعضی از آنها) در این حفره آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کنند که فرایند گوارش برون یاخته‌ای را آغاز می‌کنند. یاخته‌های پوشاننده کیسه گوارش مواد مغذی را با بیگانه‌خواری دریافت می‌کنند و

گوارشی را به صورت درون‌یاخته‌ای در کریچه‌های غذایی ادامه می‌دهند.

**۱۲۴ گزینه ۱:** ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش در ناحیه دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط و ارادی هستند و در قسمت‌های دیگر از نوع صاف‌اند و به صورت غیرارادی به انقباض درمی‌آیند. **گزینه ۲:** اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم سلولاز هستند. **گزینه ۳:** جذب مواد غذایی در ملخ در معده انجام می‌شود. **گزینه ۴:** نقش راست‌روده ملخ جذب آب و فشرده‌تر کردن باقی‌مانده مواد برای خروج از مخرج است.

**۱۲۳ گزینه ۱:** بافت پیوندی سست دارای رشته‌های کلاژن است. **گزینه ۲:** یاخته‌های پوششی مخاط روده بزرگ، ماده مخاطی ترشح می‌کنند. **گزینه ۳:** پروتئازهای شیره پانکراس به صورت غیرفعال هستند و پس از ورود به روده به صورت فعال درمی‌آیند. **گزینه ۴:** صفرا آنزیم ندارد.

**۱۲۴ گزینه ۱:** بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. این بافت انعطاف‌پذیر است اما چندان مقاوم نیست و نسبت به بافت پیوندی متراکم رشته‌های کلاژن کم‌تری دارد اما تعداد یاخته‌ها و ماده زمینه‌ای بیش‌تر نسبت به آن دارد و در کل نسبت به آن انعطاف‌پذیری بیش‌تر ولی مقاومت کم‌تری دارد.

**۱۲۵ گزینه ۱:** منظور از بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش معده است. **گزینه ۲:** در مقابل اسید .... **گزینه ۳:** زیرمخاط معده در مجاورت ماهیچه‌های مورب قرار دارند.

**۱۲۶ گزینه ۱:** مصرف چربی‌های اشباع و کم تحرکی موجب می‌شود نسبت به LDL به HDL بالا برود که خطرناک است!

**۱۲۷ گزینه ۱:** غدد مجاور بیلولر یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون دارند که گاسترین را به خون می‌ریزند اما فاکتور داخلی به معده می‌ریزد نه خون! **گزینه ۲:** گاسترین با اثر بر یاخته‌های اصلی معده، ترشح پپسینوژن‌ها که پروتئازهای غیرفعال هستند را افزایش می‌دهد. اما سکرترین محرک ترشح بی‌کربنات از لوزالمعده است و بر ترشح آنزیم‌ها اثری ندارد. **گزینه ۳:** گاسترین همانند سکرترین بر محتوای اسیدی کیموس اثر دارد. گاسترین با تحریک ترشح اسید از یاخته‌های کناری معده باعث اسیدی شدن کیموس و سکرترین با تحریک ترشح بی‌کربنات باعث کاهش اسیدی بودن کیموس می‌گردد. **گزینه ۴:** در کتاب درسی می‌خوانید که پپسینوژن‌ها در اثر کلریدریک اسید به پپسین تبدیل می‌شوند و آنزیم پپسین پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کند، پس در این تبدیل گاسترین هم نقش دارد. چه جوری؟ خب پپسینوژن‌ها را اسید به پپسین تبدیل می‌کند و گاسترین محرک ترشح اسید است. فاکتور داخلی در این امر تا اطلاع ثانوی فاقد نقش است!

**۱۲۸ عبارت الف:** در مورد غدد درون‌ریزی که از بافت پوششی ترشحي تشکیل شده‌اند باید گفت که هورمون‌ها را وارد خون می‌کنند نه مجرا! **عبارت ب:** در نورون‌های حرکتی این گونه است اما در نورون‌های حسی پیام عصبی از دندریت به سمت جسم یاخته‌ای هدایت می‌شود. **عبارت ج:** بیش‌تر یاخته‌های مخطط قلبی یک هسته و برخی دو هسته دارند. **عبارت د:** سکرترین فقط بر بخش برون‌ریز لوزالمعده اثر می‌گذارد.

**۱۲۹ گزینه ۱:** از یاخته‌های اصلی پپسین ترشح نمی‌شود. **گزینه ۲:** صفرا آنزیم ندارد. **گزینه ۳:** پروتئازهای لوزالمعده ابتدا، فعال نیستند.

**۱۳۰ هنگام استفراغ، جهت حرکات کرمی، وارونه می‌شود و محتویات لوله گوارش از معده و حتی بخش ابتدایی روده باریک با سرعت رو به دهان حرکت می‌کند. دیواره معده، چین‌خوردگی‌هایی دارد که با پر شدن معده باز می‌شوند (دیواره معده کشیده می‌شود). با خروج محتویات معده چین‌خوردگی‌ها افزایش می‌یابد. با خروج محتویات معده، کشیدگی دیواره آن کاهش می‌یابد. با خروج محتویات معده، حجم کیموس معده کاهش می‌یابد! (در ضمن در هنگام استفراغ انقباض عضلات ماهیچه‌ای شکم به افزایش فشار بر معده کمک می‌کند و متوقف نمی‌شود) برای خروج محتویات معده انقباض ماهیچه‌های بخش انتهایی مری کاهش می‌یابد و این بنداره شل می‌شود.**

## پاسخ آزمون جامع (۲)

**۱۳۱** در انتشار تسهیل شده پروتئین‌های انتقال‌دهنده ATP مصرف نمی‌کنند.

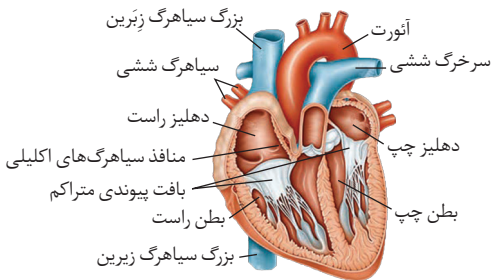
**۱۳۲** گوارش در بی‌مهرگانی مانند مرجان‌ها (از جمله هیدر) در کیسه منشعبی به نام حفره گوارشی انجام می‌شود. این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد (جریان مواد دو طرفه است). یاخته‌هایی در این حفره آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کنند که فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای را آغاز می‌کنند. یاخته‌های دیگر این حفره، مواد مغذی را با بیگانه‌خواری دریافت می‌کنند و گوارش را به صورت درون‌یاخته‌ای در کریچه‌های غذایی ادامه می‌دهند.



### مقدمه

مکان: بیمارستان قلب شهید رجایی  
 دومین عمل موفقیت آمیز  
 زمان: سال ۱۳۹۴  
 پیوند قلب مصنوعی در ایران  
 بر روی مردی ۵۹ ساله  
 ۳ بار سکته کرده است  
 برون ده قلب به ۱۰٪ رسیده بود.

### گفتار ۱: قلب



دهلیزها: دو حفره بالایی قلب  
 { دهلیز چپ } خون را از بزرگ سیاهرگ های زیرین،  
 { دهلیز راست } زبرین، کرونری و چهار سیاهرگ ششی می گیرند.

بطن ها: دو حفره پایینی قلب  
 { بطن راست: خون توسط سرخرگ ششی از آن خارج می شود. }  
 { بطن چپ: خون توسط سرخرگ آئورت از آن خارج می شود. }

**سیاهرگ:** رگ هایی که خون را به قلب نزدیک می کنند.

**سرخرگ:** رگ هایی که خون را از قلب دور می کنند.

\* سرخرگ ششی ← خون تیره را از قلب به شش ها می برد.

\* سیاهرگ ششی ← خون روشن را به قلب وارد می کنند.

در انسان گردش خون از نوع بسته و مضاعف است. خون تیره به وسیله ۳ عدد سیاهرگ (بزرگ سیاهرگ زیرین، بزرگ سیاهرگ زبرین و سیاهرگ کرونری) به دهلیز راست وارد می شود، این خون تیره از طریق دریچه سه لختی (دهلیزی - بطنی) که بین دهلیز و بطن راست قرار دارد از دهلیز راست وارد بطن راست می شود. با انقباض بطن راست، دریچه سه لختی بسته می شود تا جلوی برگشت خون به دهلیز راست را بگیرد. حال نوبت باز شدن دریچه سرخرگی (یعنی سرخرگ ششی) است که با باز شدن آن خون تیره از بطن راست وارد سرخرگ ششی می شود. سرخرگ ششی پس از خروج از بطن راست در همان ابتدا به دو شاخه منشعب می شود که این ۲ شاخه خون را به شش چپ و راست منتقل می کنند تا تبادل گازها در کیسه های حیابکی انجام گیرد. یعنی کربن دی اکسید را از دست داده و اکسیژن را به دست می آورد. سپس این خون روشن به وسیله ۴ عدد سیاهرگ ششی به دهلیز چپ هدایت می شود. این خون روشن از طریق دریچه دو لختی (میترال) به بطن چپ وارد می شود و با انقباض بطن چپ دریچه میترال برای جلوگیری از بازگشت خون به دهلیز چپ بسته می شود و در عین حال دریچه سینی آئورتی باز می شود تا خون روشن از طریق این دریچه وارد سرخرگ آئورت شود.

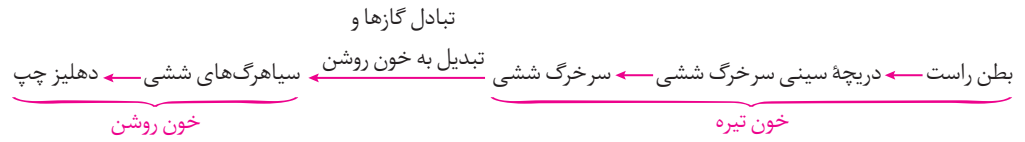
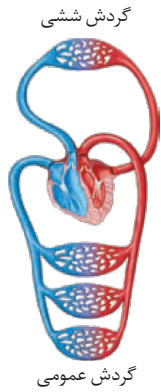
گردش خون  
 { عمومی: از بطن چپ با سرخرگ آئورت شروع می شود و به دهلیز راست با بزرگ سیاهرگ های زیرین و زبرین منتهی می شود. }  
 { ششی: از بطن راست و با سرخرگ ششی شروع می شود و به دهلیز چپ با سیاهرگ های ششی منتهی می شود. }

\* به دلیل تفکیک شدن بطن های راست و چپ قلب، خون های تیره و روشن در قلب با یکدیگر ترکیب (مخلوط) نمی شود، بنابراین همواره سمت راست قلب (دهلیز راست و بطن راست) دارای خون تیره و سمت چپ قلب (دهلیز چپ و بطن چپ) دارای خون روشن است.

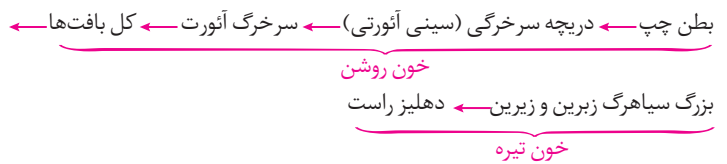


## گردش خون عمومی و ششی

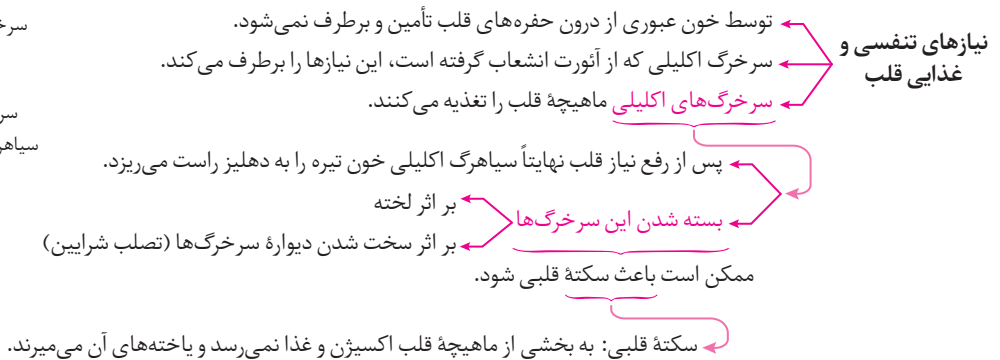
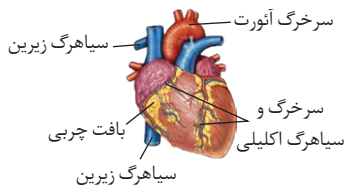
گردش خون ششی



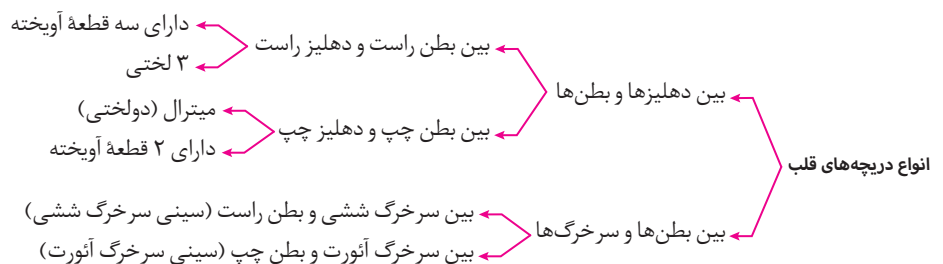
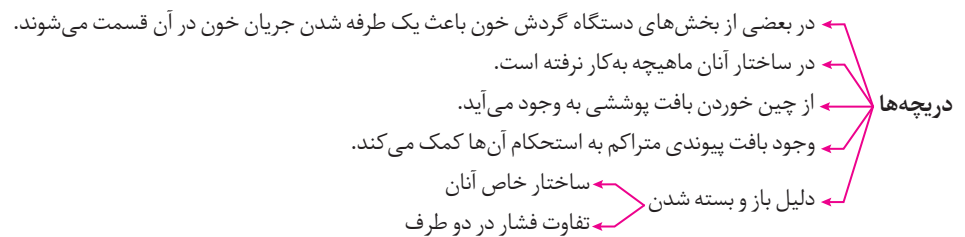
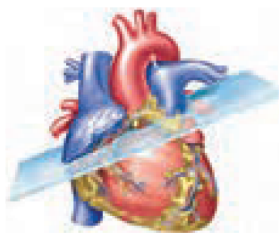
گردش خون عمومی



## تامین اکسیژن و مواد مغذی قلب



## دریچه‌های قلب



چند نکته

- دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها هنگام انقباض بطن‌ها از بازگشت خون به دهلیزها جلوگیری می‌کنند.
- دریچه‌های بین بطن‌ها و سرخرگ‌ها هنگام استراحت بطن‌ها از بازگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند.
- از تفاوت‌های دریچه‌های دو لختی و سه لختی می‌توان به این موارد اشاره کرد: دریچه دو لختی مقطعی بیضی شکل دارد اما مقطع دریچه سه لختی تقریباً دایره‌ای شکل است. دریچه‌های دهلیزی - بطنی تنها در هنگام انقباض بطن‌ها بسته می‌شوند. در بین دریچه‌های قلب تنها دریچه‌های دهلیزی - بطنی با دهلیزها مرتبط‌اند اما در دریچه‌های سینی فقط با بطن‌ها در ارتباط هستند.
- جهت باز شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی به سمت بطن‌ها اما جهت بسته شدن آن‌ها به سمت دهلیزها است.
- در هنگام بسته شدن دریچه‌ها بیش‌ترین میزان کشش به طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های دهلیزی - بطنی وارد می‌شود. (بافت پیوندی متراکم)
- کوچک‌ترین دریچه ← سرخرگ ششی (سینی)
- بزرگ‌ترین دریچه ← سه لختی (دهلیزی - بطنی)
- دریچه‌های سینی همواره به سمت درون سرخرگ‌ها باز می‌شوند.
- دریچه‌های سینی نیز از سه قطعه تشکیل شده‌اند اما برخلاف دریچه‌های دهلیزی - بطنی قطعات آن‌ها آویخته نیست.

صداهای قلب

\* صداهای قلب ناشی از بسته شدن دریچه‌های قلب هستند. و از لحاظ پزشکی نوع صدا و نظم آن‌ها بسیار معنی‌دار است.

شنیده شدن صدای قلب از دور راه امکان‌پذیر است

- چسباندن گوش به سمت چپ قفسه سینه شخص
- قرار دادن گوشی پزشکی روی قفسه سینه

متخصصان با گوش دادن دقیق به صداهای قلب از سالم بودن یا بیماری احتمالی قلب آگاه می‌شوند.

به موجب صداهای غیرعادی در برخی بیماران

- اختلال در ساختار دریچه‌ها
- بزرگ شدن قلب
- نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره بین حفره‌های قلب

صداهای قلب در حالت طبیعی	
صدای اول	صدای دوم
<ul style="list-style-type: none"> <li>* نام دیگر آن پووم است.</li> <li>* قوی، گنگ و طولانی‌تر است.</li> <li>* بسته شدن دریچه‌های دو لختی و سه لختی</li> <li>* هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* نام دیگر آن تاک است.</li> <li>* ضعیف، کوتاه‌تر و واضح‌تر است.</li> <li>* بسته شدن دریچه‌های سینی در ابتدای سرخرگ‌ها (ششی و آئورت)</li> <li>* هنگام شروع استراحت بطن‌ها شنیده می‌شود.</li> </ul>

فعالیت

تشریح قلب گوسفند

مراحل تشخیص سمت راست و چپ قلب گوسفند



اولاً این که با لمس کردن دیواره قلب گوسفند چون ضخامت سمت چپ قلب بیش‌تر است می‌توان سمت چپ و راست قلب را از یکدیگر متمایز کرد. در گوسفند همانند انسان به دلیل این که بطن چپ باید خون روشن را از طریق آئورت به سراسر بدن منتقل کند، ضخامت دیواره بطن چپ از ضخامت دیواره بطن راست که خون تیره را به شش‌ها ارسال می‌کند، بیش‌تر می‌باشد. اگر قلب گوسفند را طوری در دست خود نگه داریم که سطح شکمی، جلو و سطح پشتی، رو به ما باشد در این حالت دست چپ ما معادل سمت چپ قلب و دست راست معادل سمت راست قلب می‌باشد. ضخامت دیواره سیاهرگ‌ها از دیواره سرخرگ‌ها کم‌تر می‌باشد. دلیل این که دیواره سرخرگ‌ها ضخامت بیش‌تری نسبت به دیواره سرخرگ‌ها دارند؛ این است که حالت ارتجاعی بیش‌تری دارند. اگر با انگشتان سرخرگ را فشار دهیم به حالت اول باز می‌گردد. بافت ماهیچه‌ای دیواره سرخرگ‌ها از دیواره سیاهرگ‌ها بیش‌تر است. این حالت سبب می‌شود که دهانه سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته باشد در حالی که به علت این که دیواره سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها محکم‌تر است، دهانه سرخرگ‌ها حتی در نبود خون هم باز می‌ماند.



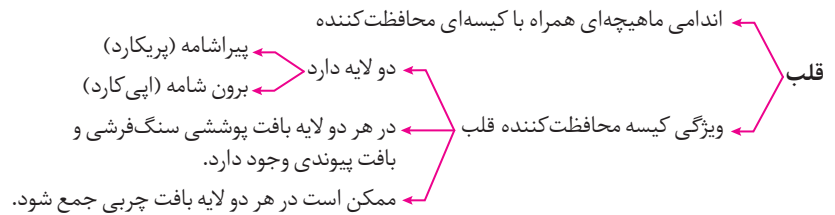
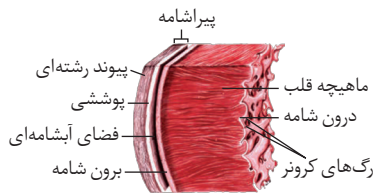
با وارد کردن سوند (گمانه) به داخل سرخرگ‌ها و ادامه دادن آن می‌توان تشخیص داد که سرخرگ به کدام حفره قلب وارد می‌شود در واقع توجه کنید رگی که به بطن چپ وارد می‌شود آنورت است و سرخرگ‌های ششی از بطن راست منشأ می‌گیرند. اگر سوند (گمانه) را به داخل سیاهرگ‌ها وارد کنیم و این کار را ادامه دهیم نیز با توجه به این که به دهلیز چپ چهار عدد سیاهرگ و سیاهرگ‌های اکلیلی و زیرین و زبرین به دهلیز راست راه دارند می‌توان فهمید که هر رگ به کدام حفره قلب وارد می‌شود.

رگ‌های کرونر (اکلیلی) را در سطح پشتی قلب می‌توان به حالت عمودی دید در حالی که رگ‌های کرونر در سطح شکمی به صورت مورب دیده می‌شود.

### مشترکات قلب گوسفند و انسان:

- ① دیواره بطن چپ ضخیم‌ترین بخش است.
- ② سرخرگ کرونر از آنورت منشأ می‌گیرد.
- ③ سرخرگ‌ها دیواره قطورتری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند.
- ④ بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و سیاهرگ اکلیلی با دهلیز راست در ارتباط‌اند و خون تیره دارند.
- ⑤ چهار سیاهرگ ششی با خون روشن به دهلیز چپ وارد می‌شوند.

## ساختار بافتی قلب

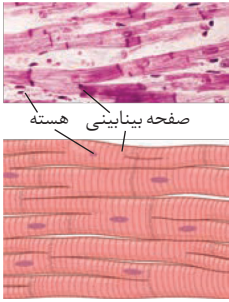


به جدول زیر توجه کنید.

مورد مقایسه	پری‌کارد (پیراشامه)	ای‌کارد (برون شامه)	میوکارد (مایه‌چه قلب)	آندوکارد (درون شامه)
محل لایه	بیرونی‌ترین	بیرونی	میانی	داخلی‌ترین
قطر و ضخامت	-	-	قطورترین	نازک‌ترین
جنس بافت	پوششی سنگ‌فرشی ساده + پیوند رشته‌ای	پوششی سنگ‌فرشی ساده + پیوندی رشته‌ای + چربی	مایه‌چه‌ای + پیوندی اسکلت فیبری + بافت گرهی	پوششی سنگ‌فرشی ساده
ارتباط مستقیم با خون	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
وجود شبکه مویرگی	دارد	دارد	دارد	ندارد
ویژگی	لایه خارجی کیسه اطراف قلب	لایه خارجی کیسه اطراف قلب	بیش‌ترین قسمت قلب	تشکیل دهنده دریچه‌ها و پوشاننده سطح درونی میوکارد
توضیحات	دارای پروتئین فراوان است و با بافت پیوندی محافظت شده است.	در لایه پیوندی آن رگ‌ها دیده می‌شوند و به میوکارد چسبیده است.	بافت پیوندی مترکم به نام اسکلت فیبری در جهات مختلف دارد که اسکلت فیبری آن کلاژن فراوان دارد.	-
انواع باخته که در آن می‌توان یافت و وجود یا عدم وجود غشای پایه	سلول پوششی، غشاء پایه و جنس خود لایه از باخته‌های پیوندی است	-	سلول‌های عضلانی صاف، باخته پوششی، باخته پیوندی، غشاء پایه هم دارد.	جنس خود لایه باخته پوششی می‌باشد و غشاء پایه هم دارد.

فضایی که با مایع آیشامه‌ای پر شده است و ضمن محافظت به حرکت روان قلب نیز کمک می‌کند.

## ساختار ماهیچه‌ای قلب

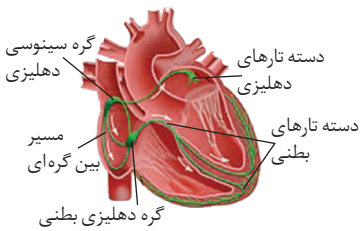


- ترکیبی از ویژگی‌های ماهیچه اسکلتی و صاف دارد.
- همانند ماهیچه اسکلتی دارای ظاهری مخطط است.
- همانند ماهیچه صاف غیرارادی منقبض می‌شود.
- یاخته‌های آن بیش‌تر یک هسته و بعضاً دو هسته‌ای‌اند.
- ارتباط یاخته‌ها توسط **صفحات بینابینی (در هم رفته)**

نوعی ارتباط بین یاخته‌ای که باعث می‌شود پیام انقباض و استراحت به سرعت منتشر شود.  
 قلب هنگام انقباض و یا استراحت مانند یک توده عمل می‌کند.

ارتباط بین یاخته‌ای در این صفحات سبب می‌شود پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب پخش شود و قلب در انقباض و استراحت مانند توده یاخته‌ای یکپارچه عمل کند. در محل اتصال ماهیچه دهلیزها به ماهیچه بطن‌ها یک بافت پیوندی عایق دیده می‌شود به طوری که انتشار تحریک از دهلیز به سمت بطن‌ها تنها از طریق بافت گرهی صورت می‌گیرد که در واقع به این بافت گرهی شبکه هادی می‌گویند. نام بافت هادی به این دلیل انتخاب شده است که نقش هدایت‌کننده را ایفا می‌کند و تحریک‌کننده میوکارد قلب است.

## شبکه هادی قلب



- ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک طبیعی قلب اختصاصی کرده است.
- به صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب گسترده است.
- به مجموع شبکه‌ای از رشته‌ها + گره‌ها ← شبکه هادی گویند.
- یاخته‌های آن با دیگر یاخته‌های ماهیچه قلبی ارتباط دارند.
- شروع‌کننده ضربان است.
- جریان الکتریکی را در سراسر قلب به سرعت گسترش می‌دهد.
- شامل **۲ گره** + دسته‌هایی از تارهای تخصص یافته ← باعث هدایت سریع جریان الکتریکی می‌شود.
- دیواره پستی دهلیز راست
- گره اول (سینوسی - دهلیزی) زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین (بالایی) بزرگ‌تر و شروع‌کننده تکانه‌های قلبی
- گره دوم (دهلیزی - بطنی) دیواره پستی دهلیز راست بلافاصله در عقب دریچه سه لختی

- شامل دسته‌ای از تارهای ماهیچه‌ای خاص
- در دیواره بین دو بطن وجود دارند.
- از دیواره بین دو بطن عبور می‌کنند.
- دو شاخه شده به سمت پایین و نوک قلب می‌رود.
- دور تا دور بطن‌ها تا لایه عایق بین بطن‌ها و دهلیزها پیش می‌رود.
- به درون دیواره بطن‌ها گسترش می‌یابد.

ارتباط بین گره اول و دوم از طریق مسیر بین گرهی انجام می‌شود که این مسیرها دسته‌ای از تارهای ماهیچه‌ای خاص هستند (مسیرهای بین گرهی) و با یکدیگر ارتباط یاخته‌ای تنگتنگی دارند و جریان الکتریکی ایجاد شده را به گره دوم انتقال می‌دهند.

# بانک تست آموزشی

## فصل ۴: گردش مواد در بدن

### گفتار ۱

۱. کدام جملات نادرست هستند؟

- الف) اولین عمل موفقیت‌آمیز قلب مصنوعی در ایران روی مردی انجام شد که برون‌ده قلبی او به ۱۰ درصد رسیده بود.  
ب) آنژیوگرافی روشی متداول برای تعیین سلامت یا گرفتگی رگ‌های کرونر قلب است.  
ج) از قوس آئورت سه سرخرگ به منظور خون‌رسانی به سر و گردن منشعب می‌شود.  
د) در انسان ضخامت دیواره بطنی که سرخرگ ششی از آن خارج شده بیش از بطن دیگر قلب است.
- ۱) «الف» و «ب»      ۲) «ج» و «د»      ۳) «الف» و «د»      ۴) «ب» و «ج»

۲. می‌توان گفت ..... نیست.

- ۱) ضخامت دیواره بطن چپ از بطن راست، بیش‌تر  
۲) دریچه دو لختی در مسیر خون روشن  
۳) دریچه میترا ل یا سه لختی در مسیر خون روشن  
۴) تعداد رگ‌های ورودی به دهلیز راست از دهلیز چپ، بیش‌تر

۳. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

- «به‌طور معمول در انسان، ..... مستقیماً خون .....»  
۱) سه سیاهرگ - تیره را به یکی از حفرات قلب وارد می‌کنند.  
۲) چهار سیاهرگ - روشن را به یکی از حفرات قلب وارد می‌کنند.  
۳) دو سرخرگ - تیره را از دو حفره قلب خارج می‌کنند.  
۴) یک سرخرگ - روشن را از یک حفره قلب خارج می‌کند.

۴. در گردش خون ..... شده و گردش خون ..... می‌شود.

- ۱) عمومی، خون روشن وارد قلب - ششی، به دهلیز چپ ختم  
۲) ششی، خون روشن از قلب خارج - عمومی، از بطن راست آغاز  
۳) ششی، خون روشن وارد قلب - عمومی به دهلیز راست ختم  
۴) عمومی، خون تیره از قلب خارج - ششی از بطن چپ آغاز

۵. نمی‌توان گفت در انسان .....

- ۱) حجم بطن راست بیش‌تر از بطن چپ است.  
۲) آئورت به سمت راست بدن چرخش کرده است.  
۳) تعداد رگ‌هایی که خون را به دهلیز چپ وارد می‌کنند بیش‌تر از دهلیز راست است.  
۴) خون تیره از راه سه منفذ وارد دهلیز راست قلب می‌شود.

۶. چند مورد عبارت روبه‌رو را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «می‌توان گفت ..... بیش‌تر از ..... نیست.»

- الف) اکسیژن، در خون خارج شده از بطن چپ - خون وارد شده به دهلیز راست  
ب) کربن دی‌اکسید، در خون وارد شده به بطن راست - خون خارج شده از دهلیز چپ  
ج) اکسیژن، در خون خارج شده از دهلیز چپ - خون وارد شده به بطن راست  
د) کربن دی‌اکسید، در خون وارد شده به دهلیز راست - خون خارج شده از بطن چپ

۴ (۴)

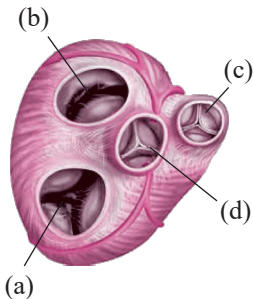
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)







۱۵. درباره ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب نمی‌توان گفت.....

- (۱) در هر یاخته آن یک یا دو هسته وجود دارد.
- (۲) بین یاخته‌های آن اسکلتی با رشته‌های کلاژن ضخیم قرار گرفته است.
- (۳) رشته‌های عصبی در بین یاخته‌های این لایه پخش شده‌اند.
- (۴) یاخته‌های خارجی آن به اپی‌کارد متصل‌اند.

۱۶. با توجه به شکل روبه‌رو می‌توان گفت..... از بازگشت خون..... به بخش قبلی جلوگیری می‌کند.

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| (۱) همانند d - روشن   | (۲) b بر خلاف c - تیره |
| (۳) d همانند b - روشن | (۴) c بر خلاف a - تیره |

۱۷. در زمانی که باگوشی پزشکی صدای دوم قلب انسانی سالم شنیده می‌شود، بلافاصله.....

- (۱) دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.
- (۲) مقدار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۳) دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند.
- (۴) دهلیزها شروع به انقباض می‌کنند.

۱۸. می‌توان گفت..... باعث..... می‌شود.

- (۱) بافتی با فضای بین یاخته‌ای اندک - استحکام دریچه‌های قلب
- (۲) تفاوت فشار خون تیره در دو طرف دریچه میترال - باز یا بسته شدن آن
- (۳) ساختار خاص دریچه‌های ماهیچه‌ای قلب - باز یا بسته شدن آن‌ها
- (۴) بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، به یاخته‌های بافتی چسبیده‌اند که - استحکام دریچه‌های قلب

۱۹. درباره اسکلت فیبری قلب انسان کدام جملات نادرست‌اند؟

- الف) رشته‌های کلاژن ضخیمی دارد که همگی در یک جهت آرایش یافته‌اند.
  - ب) به دریچه‌های دهلیزی - بطنی استحکام می‌بخشد.
  - ج) ماده زمینه‌ای زیاد و انعطاف‌پذیری کم‌تری نسبت به بافت پیوندی سست دارد.
  - د) بخشی از ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب است و بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای به آن متصل‌اند.
- (۱) «الف» و «ج»      (۲) «ب» و «د»      (۳) «الف» و «د»      (۴) «ب» و «ج»

۲۰. کدام گزینه عبارت روبه‌رو را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «..... ممکن است.....»

- (۱) در نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره‌های قلب - صداهای غیرعادی شنیده شود.
- (۲) افزایش فاصله منحنی‌های الکتروکاردیوگرام - نشانه اشکال در بافت هادی قلب باشد.
- (۳) در برخی بیماری‌ها مثل بزرگ شدن قلب - صداهای غیرعادی شنیده شود.
- (۴) کاهش ارتفاع موج QRS - نشانه فشار خون مزمن باشد.

۲۱. چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «به‌طور معمول..... نمی‌تواند منجر به..... ارتفاع موج QRS شود.»
- |  |  |
|--|--|
| الف) اختلال در ساختار دریچه‌های قلب - افزایش | ب) فشار خون مزمن - افزایش                  |
| ج) تصلب شرایین - کاهش                        | د) اشکال در خون‌رسانی رگ‌های اکسیلی - کاهش |
| ۱ (۱)  | ۲ (۲)                                      |
| ۳ (۳)  | ۴ (۴)                                      |

۲۲. سلول های لایه ای از قلب انسان که سطح خارجی در پیچه های قلب را پوشانده اند همه ویژگی ها را دارند به جز:

- (۱) ممکن است با خون تیره یا روشن در تماس باشند.
- (۲) فضای بین یاخته ای اندک دارند و روی غشای پایه مستقر هستند.
- (۳) دارای تعداد زیادی کلاسترول در بین مولکول های فسفولیپیدی غشای یاخته ای خود هستند.
- (۴) صفحات در هم رفته ای آن ها را به هم متصل نگه داشته است.

۲۳. صدای ..... قلب در ..... شنیده می شود.

- (۱) کوتاه - ابتدای انقباض بطن ها
- (۲) قوی - پایان استراحت بطن ها
- (۳) واضح - پایان استراحت دهلیزها
- (۴) طولانی - ابتدای انقباض دهلیزها

۲۴. درباره شبکه هادی قلب انسان ..... عبارت ..... نادرست اند.

- (الف) گره سینوسی - دهلیزی در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار گرفته است.
  - (ب) دسته ای از تارهای عصبی خاص بین گره های اول و دوم ارتباط تنگاتنگی ایجاد کرده اند.
  - (ج) گره دهلیزی - بطنی پایین تر از گره پیشاهنگ و در جلوی دریچه سه لختی قرار دارد.
  - (د) دو دسته تار بطنی در دیواره بین بطن ها جریان الکتریکی را به سمت نوک قلب منتشر می کنند.
- (۱) «ب» و «د»      (۲) «الف»، «ج» و «د»      (۳) «ب» و «ج»      (۴) «الف»، «ب» و «ج»

۲۵. بلافاصله پس از شنیدن صدای ..... قلب، .....

- (۱) واضح - دریچه های سینی باز می شوند.
- (۲) گنگ - خروج خون از بطن ها به پایان می رسد.
- (۳) کوتاه - دریچه های سینی بسته می شوند.
- (۴) طولانی - ثبت موج QRS به پایان می رسد.

۲۶. جمله ..... جمله ..... درباره قلب انسان ..... است.

- (الف) انقباض بطن ها از قسمت پایین آن ها شروع می شود و به سمت بالا ادامه می یابد.
  - (ب) فرستادن پیام از گره دهلیزی - بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی انجام شود.
  - (ج) بافت پیوندی عایق در شبکه هادی قلب مانع از گسترش جریان های الکتریکی از دهلیزها به بطن ها می شود.
  - (د) جریان های الکتریکی توسط سه دسته از تارهای ماهیچه ای صاف، از گره ضربان ساز قلب خارج می شوند.
- (۱) «الف» - برخلاف - «ج» - نادرست      (۲) «ب» همانند - «د» - درست
- (۳) «الف» - برخلاف - «ب» - درست      (۴) «ج» همانند - «د» - نادرست

۲۷. در یک انسان سالم، ..... همانند آنورت دارای حداقل فشار خون معمول خواهد بود.

- (۱) ۳/۵ ثانیه پس از ثبت موج P، بطن چپ
- (۲) در مرحله انقباض عمومی قلب، دهلیز چپ
- (۳) ۵۵/۵ ثانیه پس از شنیدن صدای کوتاه قلب، دهلیز چپ
- (۴) در مرحله انقباض دهلیزی، بطن چپ

۲۸. کدام عبارت درست است؟

- (۱) در طول عمر انسان یاخته های قلبی برخلاف یاخته های ماهیچه های اسکلتی، استراحت ندارند.
- (۲) چرخه ضربان قلب انسان، با طولانی ترین مرحله آغاز و به کوتاه ترین مرحله ختم می شود.
- (۳) در مرحله استراحت عمومی قلب، بطن ها خون گیری می کنند و به طور کامل پر می شوند.
- (۴) در بخشی از زمان استراحت دهلیزها، دریچه های دهلیزی - بطنی بسته و در بخش دیگر باز هستند.

۲۹. چند مورد عبارت روبه روبرو به درستی تکمیل می نماید؟ «نمی توان گفت که در یک انسان سالم ..... حداقل فشار خون معمول را خواهد داشت.»

- (الف) پس از شنیدن صدای واضح قلب، بطن چپ
  - (ب) در حین آغاز ثبت موج T الکتروکاردیوگرام، آنورت
  - (ج) در ابتدای انقباض بطن ها، دهلیز چپ
  - (د) در حین ثبت موج Q الکتروکاردیوگرام، آنورت
  - (ه) پس از ثبت موج S تا بسته شدن دریچه های سینی، دهلیز چپ
  - (و) پس از ورود خون به بطن ها تا ابتدای انقباض دهلیزها، بطن چپ
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

# پاسخ نامه بانک تست آموزشی

## فصل ۴: گردش مواد در بدن

### پاسخ گفتار ۱

۳۱۱\*\* عبارت «الف»: دومین عمل موفقیت آمیز... عبارت «د»: سرخرگ ششی از بطن راست خارج می شود و ضخامت دیواره آن کم تر از بطن چپ است.

۳۱۲\*\* گزینه «۱»: ضخامت دیواره بطن چپ از بطن راست بیش تر است. گزینه «۲»: دریچه میترال یا دو لختی بین دهلیز و بطن چپ و در مسیر خون روشن قرار دارد. گزینه «۳»: به ادبیات این گزینه دقت کنید! این نوع ضدحاله های نگارشی (هرچند ساده) را در کنکور زیارت خواهید کرد!!! دریچه میترال نام باکلاس تره دریچه دو لختی است (نه سه لختی!). گزینه «۴»: چهار سیاهرگ ششی خون روشن خود را به دهلیز چپ وارد می کنند و خون تیره دو سیاهرگ بزرگ و سیاهرگ کرونر نیز وارد دهلیز راست می شود.

۳۱۳\* گزینه «۱»: بزرگ سیاهرگ های زیرین و زیرین و سیاهرگ کرونری، خون تیره را وارد دهلیز راست می کنند. گزینه «۲»: چهار سیاهرگ ششی، خون روشن را وارد دهلیز چپ می کنند. گزینه «۳»: خون تیره توسط یک سرخرگ از بطن راست خارج می شود. گزینه «۴»: سرخرگ آئورت، خون روشن را از بطن چپ دریافت می کند.

۳۱۴\*\* گردش خون عمومی از بطن چپ آغاز و به دهلیز راست ختم می شود. بطن چپ خون روشن را به سراسر بدن ارسال می کند و دو سیاهرگ بزرگ و سیاهرگ کرونر خون تیره را وارد دهلیز راست می کنند. گردش خون ششی از بطن راست آغاز و به دهلیز چپ ختم می شود. بطن راست خون تیره را به شش ها ارسال کرده و چهار سیاهرگ ششی خون روشن را وارد دهلیز چپ می کنند.

۳۱۵\*\*\* چرخش آئورت در انسان به سمت چپ بدن است. جالب است بدانید آئورت در پرندگان به سمت راست می چرخد.

۳۱۶\*\*\* عبارت «الف» و «د»: بطن چپ حاوی خون روشن (غنی از اکسیژن) و دهلیز راست حاوی خون تیره (غنی از کربن دی اکسید) است. عبارت «ب» و «ج»: بطن راست حاوی خون تیره و دهلیز چپ حاوی خون روشن است.

۳۱۷\*\* چهار سیاهرگ ششی خون روشن را وارد دهلیز چپ قلب می کنند. سه سیاهرگ (بزرگ زیرین، بزرگ زیرین و کرونری) خون تیره را وارد دهلیز راست قلب می کنند.

۳۱۸\*\* گزینه «۱»: خون عبوری از قلب قادر به رفع نیازهای تنفسی و غذایی قلب نیست. اما خون وارد شده به بطن راست تیره است و در مقایسه با خون خارج شده از قلب اکسیژن کم تری دارد. گزینه «۲»: سیاهرگ اکلیلی خون خود را وارد دهلیز راست خواهد کرد. گزینه «۳»: یاخته های کوچک ماهیچه قلب یک یا دو هسته ای هستند. بسته شدن رگ های اکلیلی توسط لخته یا سخت شدن دیواره آن ها ممکن است باعث سکنه یا حمله قلبی شود؛ چون در این شرایط به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی رسد و یاخته های آن می میرند. گزینه «۴»: ماهیچه قلب با رگ های ویژه ای به نام اکلیلی که از سرخرگ آئورت انشعاب گرفته اند، تغذیه می شود. سرخرگ آئورت خون روشن را از بطن چپ خارج می کند.

۳۱۹\*\*\* عبارت «الف»: از بطن راست خون تیره توسط سرخرگ ششی خارج می شود و به دهلیز چپ خون روشن از طریق چهار سیاهرگ ششی وارد می شود. عبارت «ب» درست است. به شکل ۱ فصل توجه کنید. عبارت «ج» درست است. عبارت «د» درست است. به شکل توجه کنید.

۳۲۰\*\*\* عبارت های «الف» و «ج»: صدای اول (پووم) قوی، گنگ و طولانی است و به بسته شدن دریچه های دو لختی و سه لختی هنگام شروع انقباض بطن ها مربوط است. دریچه دو لختی از بازگشت خون روشن به دهلیز چپ و دریچه سه لختی از بازگشت خون تیره به دهلیز راست جلوگیری می کند. به

همین ترتیب این دریچه‌ها می‌توانند از بازگشت خون روشن و تیره از دهلیز چپ و راست نیز جلوگیری کنند. **عبارت‌های «ب» و «د»:** صدای دوم (تاک) کوتاه‌تر و واضح‌تر و به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها مربوط است که با شروع استراحت بطن همراه است. دریچه سینی ابتدای آئورت از بازگشت خون روشن به بطن چپ و دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی از بازگشت خون تیره به بطن راست جلوگیری می‌کنند. این دریچه‌ها می‌توانند به ترتیب از خروج خون روشن و تیره از بطن چپ و راست نیز جلوگیری نمایند.

**۳۱۱\*\*\* عبارت «الف»:** خون موجود در هیچ یک از حفره‌های قلب نمی‌تواند مستقیماً نیاز تنفسی و غذایی قلب را تأمین کند. **عبارت «ب»:** تصلب شرایین ممکن است سگته قلبی ایجاد کند. **عبارت «ج»:** نادرست است چون سیاهرگ اکلیلی مستقیماً توسط منفذی به دهلیز راست قلب باز می‌شود.

**۳۱۲\*\* گزینه «۱»:** دریچه دولختی از بازگشت خون روشن به دهلیز چپ جلوگیری می‌کند اما نقشی در تولید صدای دوم قلب (کوتاه و واضح) ندارد. **گزینه‌های «۲» و «۳»:** دریچه سینی ابتدای آئورت از بازگشت خون روشن به بطن چپ جلوگیری می‌کند اما با توجه به محل قرارگیری آن قادر به جلوگیری از خروج خون دهلیزها نیست و با انقباض بطن‌ها نیز باز می‌شود. **گزینه «۴»:** دریچه‌های قلبی از یک قسمت مرکزی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای متراکم تشکیل شده که در دو طرف با درون شامه پوشیده شده‌اند.

**۳۱۳\*\* ۲) با شروع دیاستول بطنی (استراحت عمومی)، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند و تا شروع سیستول بطن‌ها نیز بسته خواهند ماند. گزینه «۲»:** دقت کنید که هیچ دریچه‌ای از قلب، ورود خون به دهلیزها را تحت کنترل ندارد و خون از طریق منافذ سیاهرگ‌های متصل به دهلیزها، وارد آن‌ها می‌شود. در حین سیستول بطنی، دهلیزها در حال استراحت هستند و خون دریافت می‌کنند. و چون دریچه‌های دهلیزی - بطنی نیز در این هنگام بسته هستند، خون در دهلیزها جمع خواهد شد. **گزینه «۳»:** کاملاً برعکس؛ دریچه‌های دهلیزی - بطنی که در طی سیستول بطنی بسته بودند، با شروع دیاستول بطن‌ها، باز می‌شوند و خون وارد بطن‌ها می‌شود. **گزینه «۴»:** در ابتدای سیستول بطن‌ها، دهلیزها در حال استراحت هستند و فشار خون در آن‌ها به‌طور ناگهانی افزایش نخواهد یافت. و دهلیزها با پایان یافتن انقباضشان، کم‌ترین فشار خون خود را تجربه خواهند کرد.

**۳۱۴\*\*\* عبارت «الف»:** می‌توان گفت شروع انقباض ۳/۰ ثانیه‌ای قلب (انقباض بطن‌ها) با شنیدن صدای اول قلب همراه است، اما دقت کنید که واضح بودن صدا مربوط به صدای دوم قلب است! پس صدای واضح و قوی از قلب شنیده نمی‌شود! **عبارت «ب»:** صدای دوم قلب با شروع استراحت عمومی قلب همراه است، اما دقت کنید که صدای دوم قلب کوتاه و واضح است! پس صدای گنگ و کوتاه از قلب شنیده نمی‌شود چرا که صدایی که گنگ است، طولانی است! **عبارت «ج»:** بسته شدن دریچه‌های سینی باعث تولید صدای دوم قلب می‌شود، اما تنها یکی از این دریچه‌ها (دریچه ابتدای آئورت) از بازگشت خون روشن به بطن جلوگیری می‌کند. **عبارت «د»:** صدای اول قلب به بسته شدن دریچه‌های دو لختی و سه لختی مربوط است، اما تنها دریچه سه لختی از بازگشت خون تیره به دهلیز (راست) جلوگیری می‌کند.

**۳۱۵\*\* ۱) ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب میوکارد است که بیش‌تر یاخته‌های آن ماهیچه‌ای هستند اما بین این یاخته‌ها، مقداری بافت پیوندی رشته‌ای متراکم به نام اسکلت فیبری قرار دارد. هر یاخته ماهیچه‌ای یک یا دو هسته دارد اما یاخته‌های پیوندی یک هسته‌ای هستند.**

**۳۱۶\* ۳) با توجه شکل: a = دریچه سه لختی، b = دریچه دو لختی، c = دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی و d = دریچه سینی ابتدای آئورت:** که به ترتیب از بازگشت خون تیره، روشن، تیره و روشن به بخش قلبی جلوگیری می‌کنند.

**۳۱۷\*\*\* ۲) انقباض دهلیزها به پایان می‌رسد. بطن‌ها شروع به انقباض می‌کنند. دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند و صدای اول قلب شنیده می‌شود. دریچه‌های سینی باز می‌شوند و خون از بطن‌ها خارج می‌شود. انقباض بطن‌ها به حداکثر خود می‌رسد و ثبت موج T، آغاز می‌شود. اندکی قبل از پایان ثبت این موج، انقباض بطن‌ها پایان می‌یابد. دریچه‌های سینی بسته می‌شوند و همزمان صدای دوم قلب به گوش می‌رسد. پس از آن دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز می‌شوند و خون وارد بطن‌ها می‌شود. از این هنگام تا ۴/۰ ثانیه دیگر، دهلیزها در استراحت عمومی به سر می‌برند.**

**۳۱۸\*\* گزینه‌های «۱» و «۴»:** استخوانگان فیبری که نوعی بافت پیوندی متراکم است باعث استحکام دریچه‌های قلب می‌شود. امیدوارم واژه متراکم شما را دچار اشتباه نکرده باشد؛ چرا که می‌دانیم تعداد یاخته‌های بافت پیوندی متراکم اندک است و فضای بین یاخته‌ای زیادی دارد. طبق متن کتاب درسی، این بافت (استخوانگان فیبری) رشته‌های کلاژن ضخیمی دارد که در جهات مختلف قرار گرفته و بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای به آن‌ها چسبیده‌اند. **گزینه‌های «۲» و «۳»:** ساختار خاص دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آن‌ها، باعث باز یا بسته شدن دریچه‌ها می‌شود. اما می‌دانیم که دریچه میتراک بین دهلیز و بطن چپ و در مسیر خون روشنی که از شش‌ها بازگشته است، قرار دارد. و باز هم می‌دانیم که در ساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته بلکه همان بافت پوششی است که چین خورده است و دریچه‌ها را ساخته است.

**۱۶۹** **عبارت «الف»:** رشته‌های کلاژن ضخیم در جهات مختلف قرار گرفته‌اند. (نادرست). **عبارت «ج»:** اسکلت فیبری بافت پیوندی رشته‌ای متراکم است. در این بافت میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کم‌تر و ماده زمینه‌این آن نیز اندک است اما مقاومت این بافت بیشتر است و انعطاف‌پذیری آن کم‌تر است.

**۱۷۰** **گزینه‌های «۱» و «۳»:** طبق متن کتاب درسی، در برخی بیماری‌ها به‌ویژه اختلال در ساختار دریچه‌ها، بزرگ شدن قلب یا نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره حفره قلب، ممکن است صداهای غیر عادی شنیده شود. **گزینه «۲»:** طبق متن کتاب درسی، افزایش یا کاهش فاصله منحنی‌ها ممکن است نشانه اشکال در بافت هادی قلب، اشکال در خون‌رسانی رگ‌های اکلیلی و یا آسیب به بافت قلب در اثر حمله قلبی باشد. **گزینه «۴»:** طبق متن کتاب درسی، افزایش ارتفاع موج QRS ممکن است نشانه بزرگ شدن قلب در اثر فشار خون مزمن یا تنگی دریچه‌ها باشد.

**۱۷۱** **عبارت‌های «الف» و «ب»:** بزرگ شدن قلب در اثر فشار خون مزمن و یا تنگی دریچه‌ها (به دلیل اختلال در ساختار آن‌ها) می‌تواند باعث افزایش ارتفاع موج QRS شود. **عبارت‌های «ج» و «د»:** سکته قلبی یا آنفارکتوس می‌تواند باعث کاهش ارتفاع موج QRS شود. از طرفی می‌دانیم که سخت شدن دیواره رگ‌های اکلیلی (تصلب شریاین) و بسته شدن این رگ‌ها توسط لخته می‌تواند باعث سکته یا حمله قلبی شود.

**۱۷۲** **گزینه ۱:** این لایه از یاخته‌های پوششی تشکیل شده است. در سمت چپ قلب خون روشن و در سمت راست آن خون تیره در تماس با این یاخته‌هاست. **گزینه ۲:** ویژگی یاخته‌های پوششی همین است. **گزینه ۳:** در غشای یاخته‌های جانوری تعداد زیادی مولکول کلسترول قرار گرفته است. **گزینه ۴:** این ویژگی در خصوص یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب صدق می‌کند.

**۱۷۳** صدای اول قلب قوی، گنگ و طولانی است که بعد از خاتمه انقباض دهلیزها (شروع استراحت آن‌ها) یا به عبارتی هنگام شروع انقباض بطن‌ها (پایان انقباض آن‌ها) شنیده می‌شود. صدای دوم قلب کوتاه و واضح است که بعد از خاتمه انقباض بطن‌ها یا به عبارتی هنگام شروع استراحت بطن‌ها شنیده می‌شود.

**۱۷۴** **عبارت «الف»:** زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین نه زیرین! **عبارت «ب»:** تارهای ماهیچه‌ای خاص نه عصبی! **عبارت «ج»:** در عقب دریچه سه لختی.

**۱۷۵** **گزینه‌های «۱» و «۳»:** صدای دوم قلب کوتاه‌تر و واضح است و به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها مربوط است که با شروع استراحت بطن‌ها همراه است. دقت کنید که بسته شدن دریچه‌های سینی و شنیدن صدای دوم قلب به صورت هم‌زمان است. **گزینه‌های «۲» و «۴»:** صدای اول قلب قوی، گنگ و طولانی‌تر است و به بسته شدن دریچه‌های دو لختی و سه لختی و شروع انقباض بطن‌ها مربوط است. پس از شنیدن صدای دوم قلب دریچه‌های سینی باز شده و خروج خون از بطن‌ها آغاز می‌شود. دقت کنید که پیام پس از رسیدن به گره دهلیزی - بطنی به‌طور هم‌زمان به تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره بطن می‌رسد که به‌صورت موج QRS ثبت می‌گردد و همین پیام بطن‌ها را منقبض می‌کند. صدای دوم قلب بین موج R و S به‌گوش می‌رسد و می‌توان گفت که پس از آن ثبت کلی موج QRS به پایان می‌رسد.

**۱۷۶** **عبارت «الف»:** درست است چون قسمت پایین (نوک) بطن‌ها زودتر از دیواره‌های جانبی آن‌ها جریان الکتریکی را دریافت می‌کند. **عبارت «ب»:** درست است زیرا بطن‌ها با تأخیر نسبت به دهلیزها باید به انقباض در بیایند. **عبارت «ج»:** نادرست است چون بافت پیوندی عایق جزو شبکه هادی نیست. **عبارت «د»:** نادرست است زیرا با توجه به شکل کتاب درسی از گره پیشاهنگ چهار دسته تار خارج می‌شود که سه مسیر بین گرهی جریان را به گره دوم می‌رساند و یک دسته تار مربوط به دهلیز چپ است.

**۱۷۷** دهلیز چپ در پایان انقباض دهلیزها (مرحله ابتدایی انقباض بطن‌ها)، بطن چپ طی استراحت عمومی قلب (از پایان انقباض بطن‌ها تا ابتدای انقباض دهلیزها) و آئورت از ابتدای استراحت عمومی (پایان انقباض بطن‌ها) تا پایان مرحله ابتدایی انقباض بطن‌ها دارای حداقل فشار خون خواهند بود.

**گزینه «۱»:** ثبت موج P اندکی قبل از انقباض دهلیزها آغاز و در ابتدای انقباض دهلیزها پایان می‌یابد.  $0/3$  ثانیه پس از ثبت این موج انقباض بطن‌ها هنوز پایان نیافته است. **گزینه «۲»:** در مرحله انقباض عمومی قلب، فشار خون آئورت حداقل است اما دهلیز چپ نه! **گزینه «۳»:** صدای کوتاه (دوم) قلب در ابتدای استراحت عمومی قلب شنیده می‌شود و  $0/55$  ثانیه بعد از آن در مرحله ابتدایی انقباض بطن‌ها هستیم و دهلیز چپ و آئورت دارای حداقل فشار خون خواهند بود. **گزینه «۴»:** در مرحله انقباض دهلیزی، آئورت دارای حداقل فشار خون است اما بطن چپ نه!



جدول مربوط به فشار خون در قسمت‌های مختلف (فعالیت کتاب درسی) خوراک لذیذ و جذاب و همه‌چی تمومی برای طرح تست در کنکور خواهد بود. روند تغییرات و حداقل و حداکثرهای این جدول را به‌خاطر مبارک بسپارید. از ما گفتن بود!!!

**۲۸** **گزینه ۱:** یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب استراحت پیوسته ندارند نه این که اصلاً استراحت نداشته باشند. **گزینه ۲:** در هر چرخه سه مرحله دیده می‌شود که به ترتیب عبارتند از استراحت عمومی (۴/۰ ثانیه)، انقباض دهلیزها (۱/۰ ثانیه) و انقباض بطن‌ها (۳/۰ ثانیه). پس چرخه با طولانی‌ترین مرحله (استراحت عمومی) شروع می‌شود اما به کوتاه‌ترین مرحله (انقباض دهلیزها) ختم نمی‌شود. **گزینه ۳:** با انقباض دهلیزها، بطن‌ها به‌طور کامل با خون پر می‌شوند. **گزینه ۴:** در حالت طبیعی دهلیزها جمعاً ۷/۰ ثانیه در استراحت هستند. ۳/۰ ثانیه که بطن‌ها منقبض می‌شوند و ۴/۰ ثانیه استراحت عمومی داریم. در انقباض بطن‌ها دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته‌اند و در استراحت عمومی این دریچه‌ها باز هستند.

**۲۹** (موارد ب و ه عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند). دهلیز چپ در پایان انقباض دهلیزها (مرحله ابتدایی انقباض بطن‌ها)، بطن چپ طی استراحت عمومی قلب (از پایان انقباض بطن‌ها تا ابتدای انقباض دهلیزها) و آئورت از ابتدای استراحت عمومی (پایان انقباض بطن‌ها) تا پایان مرحله ابتدایی انقباض بطن‌ها دارای حداقل فشار خون خواهند بود. **عبارت الف:** صدای واضح (دوم) قلب، در ابتدای استراحت عمومی شنیده می‌شود و پس از آن بطن چپ تا شروع انقباض دهلیزها دارای حداقل فشار خون خواهد بود. **عبارت ب:** فشار خون در آئورت از ابتدای استراحت عمومی (پایان انقباض بطن‌ها) به حداقل مقدار خود می‌رسد و تا ابتدای مرحله میانی انقباض بطن‌ها. افزایش نخواهد یافت. ثبت موج T قبل از پایان انقباض بطن‌ها و در ابتدای مرحله میانی این انقباض آغاز می‌گردد. **عبارت ج:** در ابتدای انقباض بطن‌ها، با بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی، دهلیز چپ دارای حداقل فشار خون خواهد بود. **عبارت د:** موج Q در حین انقباض دهلیزها و قبل از انقباض بطن‌ها ثبت می‌گردد که در این حین آئورت دارای حداقل فشار خون است. **عبارت ه:** دهلیز چپ تنها در مرحله ابتدایی انقباض بطن‌ها دارای حداقل فشار خون است، در حالی که ثبت موج S تا بسته شدن دریچه‌های سینی کل ۳/۰ ثانیه انقباض بطن‌ها را شامل می‌شود. **عبارت و:** با آغاز مرحله استراحت عمومی، دریچه‌های دهلیزی بطنی باز شده و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود. از این زمان تا ابتدای انقباض دهلیزها، بطن چپ دارای حداقل فشار خون خواهد بود.

**۳۰** **گزینه ۱:** انقباض بطن‌ها در نقطه B، شروع می‌شود و صدای اول قلب که نسبت به صدای دوم آن گنگ و طولانی‌تر است، اندکی بعد از ثبت نقطه B، شنیده خواهد شد. **گزینه ۲:** نقطه D، اندکی پس از شروع استراحت عمومی (به تبع استراحت بطن‌ها) و نقطه A، در حین انقباض دهلیزها (بطن‌ها همچنان در حال استراحت هستند) ثبت می‌شود. **گزینه ۳:** در هیچ کدام از این نقاط، جریان الکتریکی از یاخته‌های دهلیزی به گره دوم منتقل نمی‌گردد. **گزینه ۴:** در نقطه B، انقباض بطن‌ها صورت می‌پذیرد. می‌دانید که انقباض، همیشه پس از انجام تحریک الکتریکی رخ می‌دهد.

**۳۱** بطن چپ و آئورت، در میانه سیستم بطنی (ثانیه دوم سیستم بطنی) دارای حداکثر فشار خون خواهند بود و حداکثر فشار خون دهلیز چپ در حین انقباض دهلیزها اتفاق می‌افتد. **عبارت الف:** صدای طولانی (اول) قلب، در ابتدای انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. ۱۵/۰ ثانیه پس از آغاز انقباض بطن‌ها یعنی ثانیه دوم انقباض که در این لحظه فشار خون آئورت حداکثر است. **عبارت ب:** صدای دوم قلب، در ابتدای استراحت عمومی قلب شنیده می‌شود. ۴۵/۰ ثانیه پس از آن دهلیز چپ در اوج انقباض خود قرار دارد (استراحت عمومی ۴/۰ ثانیه و انقباض دهلیزها ۱/۰ ثانیه) و دارای حداکثر فشار خون است. **عبارت ج:** صدای کوتاه (دوم) قلب، در ابتدای استراحت عمومی قلب شنیده می‌شود. ۶۵/۰ ثانیه پس از آن (۴/۰ ثانیه استراحت عمومی، ۱/۰ ثانیه انقباض دهلیزها و ۱۵/۰ ثانیه انقباض بطن‌ها) در مرحله میانی انقباض بطن‌ها هستیم و بطن چپ دارای حداکثر فشار خون است. **عبارت د:** صدای اول قلب، در ابتدای انقباض دهلیزها شنیده می‌شود و ۱۵/۰ ثانیه پس از آن در مرحله میانی انقباض بطن‌ها هستیم و بطن چپ دارای حداکثر فشار خون است. **عبارت ه:** صدای گنگ (اول) قلب، در ابتدای انقباض دهلیزها شنیده می‌شود و ۴۵/۰ ثانیه پس از آن در ثانیه دوم مرحله استراحت عمومی قرار داریم و آئورت دارای حداقل فشار خون است. **عبارت و:** صدای واضح (دوم) قلب، در ابتدای استراحت عمومی قلب شنیده می‌شود و ۶۵/۰ ثانیه پس از آن در مرحله میانی انقباض بطن‌ها هستیم و فشار خون دهلیز چپ حداقل مقدار خود را رد کرده و در حال افزایش است.

**۳۲** بطن‌ها بعد از انقباض خود دوره ۴/۰ ثانیه‌ای استراحت عمومی را تجربه می‌کنند و سپس ۱/۰ ثانیه که دهلیزها در حالت انقباض هستند، بطن‌ها به استراحت خود ادامه می‌دهند. یعنی جمعاً ۵/۰ ثانیه استراحت می‌کنند. **گزینه ۱:** در ۵/۰ ثانیه استراحت بطن‌ها دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز هستند و مانعی برای عبور خون ایجاد نمی‌کنند. **گزینه ۲:** وقتی بطن خون‌گیری می‌کند مرتباً بر فشار افزوده می‌شود. به ویژه وقتی دهلیزها منقبض می‌شوند و خون با فشار وارد بطن‌ها می‌شود. **گزینه ۳:** در ۴/۰ ثانیه، دهلیزها در حال پر شدن از خون و عبور دادن این خون به بطن‌ها هستند. در ۱/۰ ثانیه نیز خون باقی‌مانده را به بطن‌ها می‌رانند. **گزینه ۴:** نادرست است، چون زمانی طول تارها کم می‌شود که به منقبض شوند. در ۵/۰ ثانیه استراحت بطن‌ها انقباض در کار نیست و کاهش طول تار نداریم!



## آزمون‌های جامع

### فصل ۴: گردش مواد در بدن

#### آزمون جامع (۱)

۲۰ دقیقه

#### ۱. صدای پیوم قلب،.....

- (۱) ناشی از بسته شدن دریچه‌های ابتدای آئورت و سرخرگ ششی است.
- (۲) با شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود و قوی، واضح و طولانی است.
- (۳) ممکن است در کامل نشدن دیواره میانی حفره‌های قلب به صورت غیرعادی شنیده شود.
- (۴) با شروع استراحت بطن‌ها و بسته شدن میترال و دریچه سه لختی ایجاد می‌شود.

#### ۲. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) یاخته‌های ترشح کننده گلیکوپروتئین در غشای پایه مویرگ این ماده را به روش برون رانی خارج می‌کنند.
- (۲) در مویرگ‌های غدد درون ریز همانند مویرگ‌های روده، یاخته‌ها دارای منافذ غشایی هستند.
- (۳) مویرگ‌های خونی کبد حفره بین یاخته‌ای و غشای پایه ناقص دارند.
- (۴) فاصله بیشتر یاخته‌های بدن تا مویرگ‌های خونی ۲۰ میکرومتر است.

#### ۳. در یک فرد بالغ و سالم، در فاصله زمانی شروع انقباض دهلیزها تا خاتمه صدای دوم قلب، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

- (۱) آغاز ثبت موج P در منحنی قلب‌نگاره
- (۲) باز شدن و سپس بسته شدن دریچه‌های سینی
- (۳) افزایش پیوسته فشار خون در دهلیزها
- (۴) رسیدن پیام الکتریکی به نوک قلب و سپس دیواره بین دو بطن

#### ۴. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

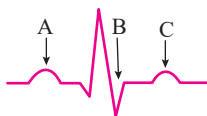
- «در گردش خون ..... یکی از حفرات قلب ..... می‌کنند.»
- (۱) عمومی، دو سیاهرگ خون تیره را به - وارد
  - (۲) ششی، دو سرخرگ خون روشن را از - خارج
  - (۳) ششی، چهار سیاهرگ خون روشن را به - وارد
  - (۴) عمومی، سه سرخرگ خون تیره را از - خارج

#### ۵. می‌توان گفت .....، قابل تصور نیست.

- (۱) جدایی کامل بطن‌ها در هر جانور دارای سامانه گردش بسته
- (۲) وجود سامانه گردش بسته در جانوران بی‌مه‌ره
- (۳) عدم دخالت دستگاه گردش مواد در تبادل گازهای تنفسی جانوران دارای بال دار
- (۴) وجود قلب سه حفره‌ای و گردش خون مضاعف در جانوران دارای تنفس پوستی

#### ۶. با توجه به منحنی قلب‌نگاره روبه‌رو، می‌توان گفت .....

- (۱) در فاصله نقطه A تا C، دریچه‌های دهلیزی - بطنی ابتدا بسته و سپس باز می‌شوند.
- (۲) حجم خون موجود در بطن‌ها در هنگام ثبت نقطه C، بیش تر از نقطه A است.
- (۳) در فاصله نقطه A تا B، آئورت کم‌ترین فشار خون را تجربه خواهد کرد.
- (۴) فشار خون بطن‌ها در هنگام ثبت نقطه B، بیش تر از نقطه C است.







## پاسخ‌نامه آزمون‌های جامع

### فصل ۴: گردش مواد در بدن

#### پاسخ آزمون جامع (۱)

۱۳۱\* این صدا، صدای اول قلب است که با شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. در کامل نشدن دیواره بین حفره‌های قلب صداهای غیرعادی شنیده می‌شود! این صدا قوی، گنگ و طولانی‌تر از صدای دوم قلب است.

۱۳۲\*\* غشای پایه ساختار صرفاً مولکولی دارد و یاخته‌ای ندارد تا بخواهد چیزی ترشح کند!

۱۳۳\*\* در قله منحنی موج P، انقباض دهلیزها آغاز می‌شود و صدای دوم قلب نیز، که مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی است که با شروع استراحت بطن‌ها (پایان ثبت موج T) همراه است. **گزینه «۱»:** آغاز ثبت موج P، کمی قبل از شروع انقباض دهلیزها است. **گزینه «۲»:** در آغاز انقباض دهلیزها، دریچه‌های سینی بسته‌اند. با شروع انقباض بطن‌ها و پس از شنیدن صدای دوم قلب، این دریچه‌ها باز می‌شوند. پس از انقباض بطن‌ها و آغاز استراحت آن‌ها، یعنی با شنیدن صدای دوم قلب، این دریچه‌ها بسته می‌شوند. **گزینه «۳»:** دقت کنید که در حین انقباض دهلیزها، فشار خون در دهلیزها به حداکثر می‌رسد (۹ میلی‌متر جیوه). با پایان یافتن انقباض دهلیزها و در آغاز انقباض بطن‌ها، فشار خون در دهلیزها حداقل مقدار خود را تجربه می‌کند. اما در حین ۳/۰ ثانیه انقباض بطن‌ها، با ورود خون به دهلیزها از طریق بزرگ سیاهرگ‌ها، فشار خون در آن‌ها افزایش می‌یابد. **گزینه «۴»:** چون در این فاصله زمانی انقباض بطن‌ها انجام می‌شود، حتماً قبل از انقباض پیام الکتریکی القا کننده آن، به نوک بطن‌ها و سپس کل یاخته‌های بطنی می‌رسد که به صورت موج QRS، ثبت می‌شود.

۱۳۴\* **گزینه «۱»:** در گردش خون عمومی سه سیاهرگ (دو سیاهرگ بزرگ زیرین و زبرین و سیاهرگ کرونر) خون تیره خود را وارد دهلیز راست می‌کنند. **گزینه «۲»:** در گردش خون ششی یک سرخرگ خون تیره را از بطن راست خارج می‌کند که در ادامه دو شاخه شده و هرکدام خون را به یکی از شش‌ها می‌رسانند. **گزینه «۳»:** در گردش خون ششی چهار سیاهرگ ششی خون روشن را وارد دهلیز چپ می‌کنند. **گزینه «۴»:** در گردش خون عمومی یک سرخرگ خون روشن را از بطن چپ خارج می‌کند.

۱۳۵\*\* **گزینه «۱»:** در همه جانوران دارای سامانه گردش بسته، جدایی کامل بطن‌ها رخ نمی‌دهد. مثلاً کرم خاکی خودمان! اصلاً نمیدونه بطن چپ هست و قلب لوله‌ای دارد. **گزینه «۲»:** همین کرم خاکی خودمان! بی‌مهره تشریف دارد و سامانه گردش بسته هم دارد. **گزینه «۳»:** حشرات دارای تنفس نایبسی هستند و گردش خون باز دارند. دستگاه گردش مواد این جانوران نقشی در تبادل گازهای تنفسی ندارد. و آیا شما حشرات بال‌دار را انکار می‌کنید؟! **گزینه «۴»:** دوزیستان هم تنفس پوستی دارند و هم تنفس ششی. دوزیستان بالغ، قلب سه حفره‌ای و گردش خون مضاعف دارند.

۱۳۶\*\*\* **گزینه «۱»:** دریچه‌های دهلیزی - بطنی، اندکی قبل از نقطه B، و با شروع انقباض بطن‌ها، بسته می‌شوند. اما باز شدن مجدد آن‌ها پس از نقطه C و در پایان موج T و آغاز استراحت عمومی، رخ خواهد داد. **گزینه «۲»:** ورودی بطن‌ها، یعنی دریچه‌های دهلیزی - بطنی، اندکی قبل از نقطه B، و با شروع انقباض بطن‌ها، بسته می‌شوند. و کمی قبل از نقطه C، بطن‌ها حداکثر انقباض و کم‌ترین مقدار حجم خون را تجربه خواهند کرد و پس از آن هم خونی وارد بطن‌ها نمی‌شود. پس از پایان موج T و در حین استراحت عمومی قلب، این دریچه‌ها باز می‌شوند. پس در واقع با توجه به باز بودن دریچه‌ها در حین ثبت نقطه A، می‌توان گفت در این زمان حجم خون بطن‌ها در حال افزایش است. **گزینه «۳»:** آنورت در حین استراحت عمومی (کمی قبل از پایان موج T تا قله منحنی موج P)، انقباض دهلیزها (از نقطه A تا کمی قبل از نقطه B) و تا پایان ثانیه اول انقباض بطن‌ها (کمی بعد از نقطه B)، با توجه به بسته بودن دریچه‌های سینی، حداقل مقدار فشار خون را تجربه خواهد کرد. **گزینه «۴»:** در نقطه B، بطن‌ها ثانیه اول انقباض خود را تجربه می‌کنند و فشار خون در آن‌ها حدود ۵۱ میلی‌متر جیوه است و در نقطه C نیز فشار خون چیزی بین ۶۱ تا ۱۳۱ میلی‌متر جیوه است.

**۱۱۳\*\*\*** عبارت های «الف» و «ب»: بیش تر بودن فشار تراوشی در سمت سرخرگی، باعث خروج توده ای مواد از مویرگ ها می شود. جریان توده ای، انتقال مواد از منافذ دیواره مویرگ ها است (نه غشای یاخته ها!). عبارت های «ج» و «د»: بیش تر بودن فشار اسمزی نسبت به فشار تراوشی در انتهای مویرگ ها، باعث بازگشت توده ای مواد به مویرگ ها می شود.

**۱۱۴\*\*** گزینه «۲»: اندام های لنفی شامل لوزه ها، تیموس، طحال و آپاندیس است. این اندام ها مانند گره های لنفی مراکز تولید لنفوسیت ها هستند. می دانید که گره های لنفی جزو اندام های لنفی نیست! گزینه «۳»: اتفاقاً یاخته های سرطانی از راه مویرگ های سوراخ دار دستگاه لنفی پخش می شوند. گزینه «۴»: موقعیت طحال پایین تر از تیموس است.

**۱۱۵\*\*\*** فقط عبارت «د» به درستی بیان شده است. عبارت «الف»: وجود ویتامین  $B_{12}$  برای کارکرد صحیح فولیک اسید لازم است. سبزیجات با برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر از منابع آهن و فولیک اسیدند. به نگارش این گزینه دقت کنید! عبارت های «ب» و «ج»: گروه ویژه ای از یاخته های کلیه و کبد هورمون اریتروپویتین را به خون ترشح می کنند. این هورمون روی مغز استخوان اثر می کند تا سرعت تولید گویچه های قرمز را زیاد کند. طبق کتاب درسی شما ویتامین  $B_{12}$  فقط در غذاهای جانوری وجود دارد و مقداری از آن در روده بزرگ تولید می شود. عبارت «د»: عامل داخلی معده که از یاخته های کناری ترشح می شود، برای جذب ویتامین  $B_{12}$  در روده باریک و حفاظت از آن در برابر آنزیم ها ضروری است. اگر این یاخته ها تخریب شوند، ویتامین  $B_{12}$  که برای ساخت گویچه های قرمز لازم است، جذب نمی شود.

**۱۱۶\*\*** عبارت «الف»: درست است چون خون بهر (هماتوکریت) درصد حجمی یاخته های خونی است. پلاکت ها جزو یاخته های خونی به حساب نمی آیند. عبارت «ب»: درست است. عبارت «ج»: نادرست است چون گویچه های قرمز در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هسته خود را از دست می دهند و میان یاخته آنها از هموگلوبین پر می شود. عبارت «د»: نادرست است زیرا متوسط عمر گویچه های قرمز ۱۲۰ روز است.

**۱۱۷\*** دریچه های سه لختی و دو لختی بین دهلیزها و بطن ها قرار دارند که به ترتیب از بازگشت خون تیره و روشن به دهلیز راست و چپ جلوگیری می کنند. دریچه های سینی در ابتدای سرخرگ های خروجی از بطن ها قرار دارند و از بازگشت خون تیره و روشن به ترتیب به بطن راست و چپ جلوگیری می کنند.

**۱۱۸\*\*\*** فقط عبارت «ج» به درستی بیان شده است. عبارت «الف»: با توجه به شکل کتاب درسی، فشار اسمزی در طول مویرگ، ثابت است و این فشار تراوشی است که در طول مویرگ کاهش می یابد. عبارت «ب»: دقت کنید که در حین خونریزی و جهت انجام فرایند انعقاد، بافت ها و گرده های آسیب دیده، آنزیم پروترومبیناز را ترشح می کنند که این آنزیم پروترومبین را به ترومبین تبدیل خواهد کرد. عبارت «ج»: کربن دی اکسید، از جمله مواد گشادکننده رگی است که با تأثیر بر ماهیچه های صاف دیواره رگ ها، سرخرگ های کوچک را گشاد و بنداره های مویرگی را باز می کند تا میزان جریان خون در آنها افزایش یابد. ورود بعضی مواد مانند یون کلسیم به درون مایعات بدن نیز باعث تنگی رگ ها می شود. عبارت «د»: دقت کنید که در روده باریک، چربی ها جذب رگ های لنفی می شوند و مستقیماً وارد جریان خون نمی شوند. در واقع یکی از وظایف دستگاه لنفی، انتقال چربی های جذب شده در روده باریک به خون است.

**۱۱۹\*\*** دریچه های قلبی ماهیچه ندارند بلکه از بافت پوششی و پیوندی تشکیل شده اند.

**۱۲۰\*\*** عبارت «الف»: مونوسیت ها، هسته تکی خمیده یا لوبیایی دارند و لنفوسیت ها نیز دارای هسته تکی گرد یا بیضی هستند. این یاخته ها، میان یاخته بدون دانه دارند. عبارت «ب»: اتوزینوفیل ها میان یاخته با دانه های روشن درشت دارند. و بازوفیل ها دارای میان یاخته ای با دانه های تیره هستند. این یاخته های هسته دو قسمتی دارند. عبارت «ج»: اتوزینوفیل ها هسته دو قسمتی دمبلی و نوتروفیل ها هسته چند قسمتی دارند. این یاخته ها در میان یاخته خود دارای دانه های روشن هستند. عبارت «د»: نوتروفیل ها دارای میان یاخته ای با دانه های روشن ریز هستند، اما هسته آنها چند قسمتی است.

**۱۲۱\*\*\*** عبارت «الف»: نادرست. پلاناریا آزادی است و میزبان ندارد. عبارت «د»: نادرست. پلاناری سلوم ندارد چون سلوم در جانورانی وجود دارد که لوله گوارش دارند. پلاناریا لوله گوارش ندارد بلکه حفره گوارش دارد.

**۱۲۲\*\*\*** عبارت «الف»: بندپایان دارای گردش خون باز هستند. در گردش خون باز همولنف از طریق رگ ها مستقیماً به فضای بین یاخته ها وارد می شود. عبارت «ب»: جدایی کامل بطن ها در پرندگان و پستانداران و برخی (نه بسیاری!) خزندگان مانند کروکودیل ها رخ می دهد. عبارت «ج»: بیش تر



نرم‌تنان (نه برخی!) سامانهٔ گردش خون باز دارند. این جانوران مویرگ ندارند و قلب، همولنف را به درون حفره‌های بدن پمپ می‌کند. **عبارت «د»:** در جانداران پر یاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، همهٔ یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است که در آن‌ها دستگاه گردش مواد به وجود آید تا یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زاید خود را با کمک آن برطرف کنند. سامانهٔ گردش آب در برخی بی‌مهرگان این کار را انجام می‌دهد.

**۱۱۷\*\*\* عبارت «الف»:** کاهش فاصلهٔ منحنی‌های الکتروکاردیوگرام و ارتفاع موج QRS، هر دو می‌تواند ناشی از حملهٔ قلبی باشد. **عبارت «ب» و «ج»:** افزایش ارتفاع موج QRS و صداهای غیرعادی قلب، هر دو می‌تواند ناشی از بزرگ شدن قلب (در اثر فشار خون مزمن) و یا اختلال در ساختار دریچه‌ها (مثلاً تنگی دریچه‌ها) باشد. **عبارت «د»:** افزایش فاصلهٔ منحنی‌های الکتروکاردیوگرام می‌تواند نشانهٔ یا اشکال در بافت هادی قلب و اشکال در خون‌رسانی عروق کرونر باشد.

**۱۱۸\*\*\* عبارت «الف»:** درست است. به شکل ۴ فصل دقت کنید. بالاتر از دریچهٔ سینی آئورتی دو منفذ وجود دارد که خون را به دو سرخرگ کرونری وارد می‌کند. **عبارت «ب»:** در حین استراحت بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز هستند و خون وارد بطن‌ها می‌شود. **عبارت «ج»:** دریچه‌های قلب، ساختار ماهیچه‌ای ندارند. **عبارت «د»:** به شکل کتاب درسی و شباهت دریچه‌های سینی دقت کنید.

**۱۱۹\*\* عبارت «الف»:** در هنگام انقباض بطن‌ها، سرخرگ‌ها گشاد (منبسط) می‌شوند و در هنگام استراحت بطن‌ها دیوارهٔ کشسان آن‌ها جمع (منقبض) می‌شود (رد گزینه‌های «۲» و «۴»). در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان لایهٔ کشسان، کم‌تر و ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای صاف، بیش‌تر است. این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند و با وجود دهانه باریک، در برابر جریان خون مقاومت می‌کنند.

**۱۲۰\*\*\* جملات نادرست «الف» و «ب» هستند. عبارت «الف»:** ویتامین k (نه یون k) در انجام روند انعقاد و تشکیل لخته لازم است. **عبارت «ب»:** فبرین یاخته‌های خونی (سفید و قرمز) و گرده‌ها را در برمی‌گیرد.

## پاسخ آزمون جامع (۲)

**۱۳۱\*\*\* گزینهٔ «۱»:** مویرگ‌های پیوسته، در ماهیچه‌ها، شش‌ها، بافت چربی و دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند، نه در کبد و طحال! **گزینهٔ «۲»:** حفره‌های بین یاخته‌ای، مربوط به مویرگ‌های ناپیوسته است که در مغز استخوان، جگر و طحال یافت می‌شوند، نه در دستگاه عصبی مرکزی! **گزینهٔ «۳»:** ائوزینوفیل‌ها، میان یاخته با دانه‌های روشن درشت دارند. این یاخته‌ها، هستهٔ دو قسمتی دمبلی‌شکل دارند. نوتروفیل‌ها دارای هستهٔ چند قسمتی هستند. **گزینهٔ «۴»:** بازوفیل‌ها، هستهٔ دو قسمتی روی هم افتاده دارند و از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند. اما دقت کنید که این یاخته‌ها، میان‌یاخته با دانه‌های تیره دارند.

**۱۳۲\*\*\* عبارت «د»:** نادرست است چون پروتئین‌های درشت نمی‌توانند از منافذ غشای یاخته‌های بافت پوششی عبور کنند.

**۱۳۳\*\* گزینهٔ «۱»:** در گردش خون سادهٔ ماهی، مویرگ‌های آبشش، خون تیره را از سرخرگ شکمی دریافت می‌کنند. **گزینهٔ «۲»:** به گردش خون بستهٔ ماهی و کرم خاکی دقت کنید. در ماهی سرخرگ شکمی خون تیره دارد و در کرم خاکی نیز قلب لوله‌ای در ابتدا خون تیره را به سرخرگ پمپ می‌کند تا به سمت پوست رفته و مبادلهٔ گازها انجام شود. **گزینهٔ «۳»:** در گردش خون مضاعف که در دوزیستان بالغ، پستانداران، پرندگان و برخی خزندگان دیده می‌شود، دهلیز چپ همواره خون غنی از اکسیژن برگشتی از اندام تنفسی را وارد بطن می‌کند. **گزینهٔ «۴»:** در گردش خون باز حشرات که دستگاه گردش مواد نقشی در تبادل گازهای تنفسی ندارد، خون غنی از اکسیژن یا به عبارتی خون تیره و روشن معنی ندارد!

**۱۳۴\*\*\* گزینهٔ «۱»:** دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی از بازگشت خون تیره به بطن راست جلوگیری می‌کند اما نقشی در تولید صدای اول قلب که قوی و طولانی است، ندارد. **گزینهٔ «۲»:** دریچهٔ سه لختی از بازگشت خون تیره به دهلیز راست جلوگیری می‌کند و بین دهلیز و بطن راست قرار دارد و نمی‌تواند مانع خروج خون از بطن شود. **گزینهٔ «۳»:** دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی از بازگشت خون تیره به بطن راست جلوگیری می‌کند ولی انقباض دهلیزها نقشی در باز شدن آن ندارد. **گزینهٔ «۴»:** دریچه‌های قلبی از یک قسمت مرکزی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای مترکم تشکیل شده که در دو طرف با درون شامه پوشیده شده‌اند. درون شامه (آندوکارد) از جنس بافت پوششی سنگ‌فرشی ساده است.

**۱۳۵\*\*\* گزینهٔ «۴»:** نادرست است چون یاخته‌های خونی شامل گویچه‌های قرمز و سفید هستند و پلاکت‌ها جزو آن‌ها به حساب نمی‌آیند.

**۱۳۶\*\*\* گزینهٔ «۱»:** غشای پایهٔ ناقص و حفره‌های بین یاخته‌ای مربوط به مویرگ‌های ناپیوسته است که در کلیه‌ها دیده نمی‌شود. **گزینهٔ «۲»:** منافذ







۶. چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «در انسان غددی که در نزدیکی پیلور قرار دارند، ..... ترشح می‌کنند.»  
 الف) هورمونی که بر لوزالمعده موثر است.  
 ب) فاکتوری برای حفاظت از ویتامین مؤثر در خون‌سازی  
 ج) هورمونی که یاخته‌های کناری را وادار به ترشح اسید بیش‌تر می‌کند.  
 د) گاسترین را برای تحریک ترشح پپسین

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۷. کدام عبارت زیر ایراد علمی ندارد؟

- ۱) ویتامین B<sub>۱۲</sub> تولید شده توسط باکتری‌های روده بزرگ انسان، به روش انتقال فعال جذب خون می‌شود.  
 ۲) در بدن انسان تولید گویچه‌های قرمز به ترشح مقادیر اندک اریثروپویتین از کبد و کلیه بستگی دارد.  
 ۳) قرار گرفتن در ارتفاعات قطعاً باعث کاهش مقدار اکسیژن خون می‌شود.  
 ۴) اگر در هر میکرولیتر خون انسان پنج میلیون RBC وجود داشته باشد و حجم خون پنج لیتر باشد، روزانه  $10^{10} \times 25$  گلبول قرمز تخریب می‌شود.

۸. در پی .....

- ۱) افزایش حجم کیسه‌های حبابکی، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی منقبض و دیافراگم مسطح می‌شود.  
 ۲) خروج هوایی معادل ظرفیت حیاتی از شش‌ها، مرکز تنفس در بصل النخاع مهار می‌شود.  
 ۳) اثر پیل مغزی بر بصل النخاع، جناغ به سمت عقب و دنده‌ها به سمت پایین رانده می‌شوند.  
 ۴) افزایش کربن دی‌اکسید خون، با تحریک گیرنده‌های بصل النخاع، تعداد تنفس در دقیقه را کاهش می‌دهد.

۹. در انسان، رشته‌های ماهیچه‌ای که در نوک بطن‌ها به سمت دیواره میوکارد قلب گسترش یافته‌اند و برای انتقال پیام الکتریکی اختصاصی شده‌اند، نمی‌توانند

.....

- ۱) سبب انقباض هم‌زمان همه تارهای میوکارد شوند.  
 ۲) با سرعت زیادی، تحریک ایجاد شده را منتشر کنند.  
 ۳) در بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی نقش داشته باشند.  
 ۴) تحت تاثیر اعصاب سمپاتیک، میزان فعالیت خود را تغییر دهند.

۱۰. تحریک الکتریکی در بین یاخته‌های عضله بطن‌ها، ..... منتشر می‌شود.

- ۱) به واسطه گره دهلیزی - بطنی  
 ۲) از محل اتصال یاخته‌های ماهیچه‌ای  
 ۳) توسط الیاف گرهی دیواره بطن‌ها  
 ۴) از طریق بافت پیوندی میان تارهای ماهیچه‌ای

۱۱. نمی‌توان گفت در انسان .....

- ۱) وظیفه اصلی دستگاه لنفی تصفیه و بازگرداندن آب و موادی است که مویرگ‌های خونی قادر به جذب آن‌ها نیستند.  
 ۲) چربی‌های جذب شده از دیواره روده باریک وارد مسیر لنفی می‌شوند و نهایتاً به خون می‌پیوندند.  
 ۳) دستگاه لنفی شامل رگ‌ها، اندام‌ها و غدد لنفی است.  
 ۴) تولید و تجمع لنفوسیت‌ها در گره‌ها و اندام‌های لنفی، به از بین رفتن عوامل بیماری‌زا کمک می‌کند.

۱۲. نمی‌توان گفت در انسان .....

- ۱) عوامل روانی یکی از علل افزایش اضافه وزن و چاقی انسان‌ها در جوامع امروزی است.  
 ۲) چاقی همانند مقادیر بالاتر از حد طبیعی LDL از علل تنگ شدن سرخرگ‌هاست.  
 ۳) افزایش قد فرد، لزوماً نمایه توده بدنی را کم می‌کند.  
 ۴) سلیاک بیماری گوارشی است که استخوان‌های بیمار را دچار کاهش استحکام می‌کند.

۱۳. عبارت‌های کدام گزینه درست‌اند؟

- الف) جانوران برخلاف گیاهان به محرک‌های بیرونی پاسخ می‌دهند.  
 ب) در کل‌نگری همانند جزء‌نگری اجزای پیکر جاندار بررسی می‌شود.  
 ج) در جزء‌نگری ویژگی‌های هر سطح حیات با سطح قبلی یکسان است.  
 د) نحوه تأثیر ویروس بیماری‌زا بر انسان در حوزه بررسی زیست‌شناسان نمی‌باشد.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «ج» ۳) «ج» و «د» ۴) «د» و «الف»

۱۴. چند مورد عبارت روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در ..... عمیق، ..... حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کند.»

الف) بازدم - انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی به کاهش	ب) دم - انقباض ماهیچه‌های شکمی به افزایش
ج) بازدم - استراحت ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی به کاهش	د) دم - استراحت ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن به افزایش
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

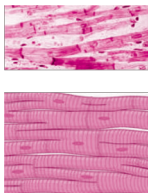
۱۵. تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها ..... ، انجام می‌شود.

- ۱) بر اساس نیاز بافت‌ها به اکسیژن و کربن دی‌اکسید
- ۲) با کم و زیاد شدن مقاومت رگ‌هایی که بیش‌ترین مقدار خون را در خود جای داده‌اند
- ۳) با انقباض و انبساط رگ‌هایی که لایه ماهیچه‌ای صاف در آن‌ها بیش‌تر از لایه کشسان است
- ۴) بر اساس انقباض و انبساط بندارهٔ مویرگی

۱۶. چند مورد عبارت روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در ..... قلب ..... دیده می‌شود.»

الف) لایهٔ خارجی کیسهٔ محافظت‌کنندهٔ بافت سنگفرشی ساده	ب) ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ - رشته‌های عصبی
ج) سطح داخلی حفره‌های - بافت پوششی سنگفرشی ساده	د) لایه‌های چسبیده به سطح خارجی بافت ماهیچه‌ای - رشته‌های عصبی
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

۱۷. شکل روبه‌رو نوعی بافت را در بدن انسان نشان می‌دهد که همهٔ ویژگی‌های زیر را دارد به جز:



- ۱) در بین یاخته‌های آن رشته‌های عصبی پخش شده‌اند.
- ۲) به صورت یک تودهٔ یاخته‌ای واحد عمل می‌کند.
- ۳) بین یاخته‌های آن مقداری بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای بی‌رنگ و چسبنده قرار دارد.
- ۴) بعضی یاخته‌ها مادهٔ وراثتی خود را در دو هسته جای داده‌اند.

۱۸. کدام گزینه برای تکمیل جملهٔ روبه‌رو به درستی مناسب نیست؟ «به‌طور معمول ..... در ملخ .....»

- ۱) تنفس نایبسی - بدون دخالت دستگاه گردش خون باز به انجام می‌رسد.
- ۲) هضم مکانیکی غذا - قبل از دهان آغاز می‌شود.
- ۳) دریچه‌های ابتدای رگ‌های مرتبط با قلب - هنگام انقباض قلب هم‌زمان باز می‌شوند.
- ۴) سینوس‌های سلوم - مواد دفعی خود را به مویرگ‌های خونی منتقل می‌کنند.

۱۹. چند مورد از عبارات زیر از جمله عوامل کمک‌کننده به جریان خون در سیاهرگ‌ها هستند؟

الف) گنبدی شدن ماهیچه دیافراگم در حین فرایند دم	ب) فشار مکشی ناشی از انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی
ج) فشار وارد شدهٔ ناشی از انقباض ماهیچه‌های شکم	د) انقباض ماهیچه‌های دست و پا و باز شدن دریچه‌های پایینی مجاور آن‌ها
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

۲۰. جهت انجام یک ..... تحت تأثیر ..... قرار نمی‌گیرد.

۱) بازدم معمولی، بصل‌النخاع - پل مغزی	۲) دم عمیق، ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن - بصل‌النخاع
۳) دم معمولی، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی - پل مغزی	۴) بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی - بصل‌النخاع

۱	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۵	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۹	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۱۳	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۱۷	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۲	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۶	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۱۰	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۱۴	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۱۸	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۳	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۷	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۱۱	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۱۵	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۱۹	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۴	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۸	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۱۲	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۱۶	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)	۲۰	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

**۱۷۷ الف:** با پایان یافتن انقباض دهلیزها، دریچه های دهلیزی - بطنی بسته شده و هم زمان انقباض بطن ها آغاز می شود. در ثانیه دوم انقباض بطن ها فشار در آئورت به حداکثر می رسد. **عبارت ب:** فشار خون در دهلیزها در حین انقباض آنها به حداکثر می رسد. دریچه های سینی پس از آغاز استراحت عمومی تا پایان انقباض دهلیزها بسته هستند. **عبارت ج:** فشار خون در دهلیزها با بسته شدن دریچه های دهلیزی - بطنی به حداقل مقدار خود می رسد. **عبارت د:** حداقل فشار خون در بطن ها مربوط به مرحله استراحت عمومی است. دریچه های سینی در این مرحله بسته هستند.

**۱۷۸ الف:** کرم های لوله ای دارای لوله گوارش هستند و حفره عمومی بدن در آنها با مایعی پر شده است که از آن برای انتقال مواد استفاده می شود. توصیف ارائه شده در این گزینه مربوط به کرم های پهن آزدزی مانند پلاناریا است که در آنها انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می کند؛ به طوری که فاصله انتشار مواد تا یاخته ها بسیار کوتاه است. **عبارت ب:** اسفنج ها دارای سامانه گردش آب هستند و حفره گوارشی ندارند! **عبارت ج:** در برخی (نه بسیاری!) از کرم های پهن، نظیر پلاناریا، روش تغذیه مشابه هیدر است (ابتدا گوارش برون یاخته ای و در نهایت گوارش درون یاخته ای انجام می شود. **عبارت د:** بسیاری (نه برخی!) از جانوران درون بدن خود جایگاه ویژه ای برای گوارش غذا دارند.

**۱۷۹ الف:** درشت خوارها در خون وجود ندارند. **عبارت ب:** روده ها؟! یعنی روده کوچک و بزرگ. در حالی که چربی ها از روده کوچک جذب لنف می شوند. **عبارت های ج و د:** دستگاه لنفی مایع خارج شده از مویرگ ها را جمع آوری می کند و از بازگشت آنها به مویرگ ها را کاهش می دهد.

**۱۸۰ گزینه های ۱ و ۲:** حجم باقیمانده بخشی از ظرفیت تام است. در واقع ظرفیت تام، حداکثر هوایی است که شش ها می توانند در خود جای دهند و برابر است با مجموع ظرفیت حیاتی و حجم باقیمانده (نه هوای مرده!) **گزینه ۳:** ظرفیت حیاتی، مقدار هوایی است که پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می توان از شش ها خارج کرد و برابر با مجموع حجم های جاری، ذخیره دمی و بازدمی است. حجم باقی مانده، مقدار هوایی است که حتی بعد از یک بازدم عمیق در شش ها باقی می ماند و نمی توان آن را خارج کرد. حجم باقی مانده، بخشی از ظرفیت حیاتی به حساب نمی آید. **گزینه ۴:** ظرفیت حیاتی، مقدار هوایی است که پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می توان از شش ها خارج کرد. دقت کنید که در این تعریف مجموع دم عمیق و بازدم عمیق مدنظر نیست.

## پاسخ آزمون مروری (۲)

**۱۸۱ الف:** نادرست است چون زیست بوم از بوم سازگان بزرگ تر است و تنوع زیستی جانداران آن بیش تر می باشد. **عبارت د:** نادرست است چون همه جانداران در زیست کره که بزرگ ترین سطح سازمان یابی حیات است حضور دارند.

**۱۸۲ اولاً** روده بزرگ پرز ندارد. ثانیاً روده باریک چین های حلقوی دارد نه طولی!

**۱۸۳** با توجه به تصویر «الف» مقطع استخوان دنده و «ب» پرده جنب و مایع درون آن است. **گزینه ۱:** «الف»: خود نوعی استخوان دنده است و استخوان دنده دیگری به آن متصل نیست. **گزینه ۲:** بافت پیوندی سست دارای ماده زمینه ای شفاف و چسبیده است. **گزینه ۳:** استخوان های دنده با انقباض ماهیچه بین دنده ای داخلی از جناغ دورتر می شوند. **گزینه ۴:** پرده جنب استخوان نیست!

**۱۸۴** اگر شکل دم نگاره کتاب درسی را برای یک شخص بالغ (بصورت عمومی) در نظر بگیریم: **گزینه ۱:** ظرفیت تام، یعنی حداکثر مقدار هوایی که شش ها می توانند در خود جای دهند از مجموع ظرفیت حیاتی و حجم جاری بیش تر است. **گزینه ۲:** دقت کنید که حجم ذخیره بازدمی برابر است با مقدار هوایی که پس از یک بازدم معمولی، طی یک بازدم عمیق از شش ها خارج می شود. این حجم از هوا، از مقدار هوایی که پس از یک دم معمولی، طی حداکثر بازدم از شش ها خارج می شود، کم تر است (برای درک موضوع لطفاً به شکل اپیروگرام کتاب درسی خوب دقت کنید). **گزینه ۳:** حداکثر هوایی که پس از یک بازدم معمولی، طی حداکثر دم وارد شش ها می شود، برابر مجموع حجم جاری و ذخیره دمی است که از حجم هوای ذخیره بازدمی بیش تر است. **گزینه ۴:** حداکثر هوایی که می تواند از شش ها خارج شود؛ همان ظرفیت حیاتی است که پس از انجام یک دم عمیق، طی یک بازدم عمیق از شش ها خارج می گردد.

**۱۸۵** منظور هیدر است که **عبارت الف:** کیسه منشعب نه کیسه های منشعب! **عبارت ب:** پس از آن که ذرات غذایی در یاخته های تولید شدند از کریچه گوارشی آزاد می شوند و مورد استفاده یاخته قرار می گیرند. این آزادسازی مسلماً برون رانی نیست. **عبارت ج:** درست است. **عبارت د:** نام دیگر کافنده تن لیروزوم است نه لیروزیم!

**۱۳۶\*\*\*** وقتی می‌گوییم مجاور پیلور هم قبل آن را در نظر بگیرید هم بعد آن را! از معده گاسترین و از دوازدهه سکرترین ترشح می‌شود. هم‌چنین در معده یاخته‌های کناری فاکتور داخلی را برای حفظ و جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> ترشح می‌کنند. فقط عبارت «د» نادرست است چون از یاخته‌های اصلی معده پپسینوزن ترشح می‌شود نه پپسین!

**۱۳۷\*\*** **گزینه «۱»:** نادرست است. این ویتامین به روش درون‌بری جذب می‌شود. **گزینه «۲»:** نادرست است. این هورمون کاهش معمولی تعداد گویچه‌های قرمز را جبران می‌کند؛ پس تولید پایه گویچه‌های قرمز به ترشح این هورمون بستگی ندارد. **گزینه «۳»:** نادرست است. چون باید گفت: ممکن است نه قطعاً! **گزینه «۴»:** درست است.

$$\Delta \text{lit} = 5000 \text{ mL} = 5 \times 10^6 \text{ mm}^3 = 5 \times 10^6 \text{ mL}$$

$$\underbrace{5 \times 10^6}_{\text{حجم خون}} \times \underbrace{5 \times 10^6}_{\text{تعداد}} = 25 \times 10^{12} \xrightarrow[\times 10^{-2}]{\% \text{ تخریب}} 25 \times 10^{10}$$

**۱۳۸\*** **گزینه «۱»:** دقت کنید که افزایش حجم کیسه‌های حبابکی و به‌طور کلی ورود هوا به دستگاه تنفس، تابع و پیرو حرکات قفسه سینه است. به این ترتیب که در ابتدا دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند و هوا وارد دستگاه تنفس می‌شود. ورود هوا به کیسه‌های حبابکی باعث افزایش حجم آن‌ها می‌شود. **گزینه «۲»:** مهار مرکز تنفس در بصل النخاع یعنی قطع پیام عصبی و پایان انقباض. خروج هوایی معادل ظرفیت حیاتی از شش‌ها به معنی انجام یک بازدم عمیق است. پس در ابتدا این مرکز مهار شده است، دم پایان یافته و بازدم صورت گرفته است. پس از آن، مرکز تنفس در بصل نخاع فعال شده و پیام انقباض را جهت انجام دم مجدد صادر می‌نماید. **گزینه «۳»:** اثر پل مغزی بر بصل النخاع، به معنی پایان فرایند دم و آغاز بازدم است. طی بازدم، جناغ به سمت عقب و دنده‌ها به سمت پایین رانده می‌شوند. **گزینه «۴»:** در بصل النخاع گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید وجود دارد که با تحریک آن‌ها آهنگ تنفس (تعداد تنفس در زمان مشخص) افزایش می‌یابد.

**۱۳۹\*\*** **گزینه‌های «۱» و «۲»:** همه تارهای میوکارد قلب، شامل تارهای ماهیچه دهلیزها و بطن‌ها می‌شود. ماهیچه دهلیزها، از طریق دسته تارهای دهلیزی و مسیرهای بین گرهی مربوط به شبکه هادی قلب تحریک می‌شوند. با توجه به وجود یک بافت پیوندی عایق در بین ماهیچه دهلیزها و بطن‌ها، انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها از طریق شبکه گرهی انجام می‌شود. به این صورت که گره دهلیزی - بطنی، از طریق دسته تارهایی خاص (مسیرهای بین گرهی) پیام الکتریکی مربوط به انقباض را دریافت می‌کند. این پیام سپس به تارهای بین دو بطن و از طریق آن‌ها به نوک بطن و سپس سراسر دیواره بطن‌ها گسترش خواهد یافت. **گزینه «۳»:** پس از انتشار پیام انقباض در سراسر بطن‌ها، بطن‌ها منقبض می‌شوند. انقباض بطن‌ها، بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی را در پی خواهد داشت. **گزینه «۴»:** ضربان قلب می‌تواند تحت تأثیر عوامل عصبی سمپاتیک افزایش یابد.

**۱۴۰\*** یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه قلب، ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی (در هم رفته) است. نوع ارتباط یاخته‌ای در محل این صفحات باعث می‌شود پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب منتشر شود و قلب در انقباض و استراحت مانند یک توده یاخته‌ای واحد عمل کند.

**۱۴۱\*\*** دستگاه لنفی انسان شامل رگ‌های لنفی، گره‌های لنفی و اندام‌های لنفی است. غدد لنفی نادرست است چون گره‌های لنفی ترشحاتی ندارند تا بتوان آن‌ها غده گفت!

**۱۴۲\*\*** ممکن است متناسب با افزایش قد فرد، وزن او نیز زیاد شود؛ پس لزوماً BMI کاهش نمی‌یابد!

**۱۴۳\*\*\*** عبارت‌های «ب» و «ج» صحیح هستند. **عبارت «الف»:** هم جانوران و هم گیاهان پاسخ به محیط را به عنوان یکی از ویژگی‌های حیات انجام می‌دهد. **عبارت «ب»:** در دو نگرش کل‌نگری و جزءنگری اجزای پیکر جاندار بررسی می‌شود اما در کل‌نگری به ارتباط بین این اجزاء نیز توجه شده است. بدانید که در جزءنگری توجه چندانی به ارتباط اجزاء نشده است. **عبارت «ج»:** به دلیل عدم توجه نگرش جزءنگری به ارتباط اجزاء در این نگرش ویژگی‌های هر سطح حیات با سطح قبلی یکسان است. **عبارت «د»:** اگرچه ویروس یک عامل بیماری‌زای غیرزنده است اما تأثیر آن بر یک جاندار توسط زیست‌شناسان بررسی خواهد شد.

**۱۴۴\*\*\*** **عبارت «الف»:** انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، طی فرایند دم و افزایش حجم قفسه سینه صورت می‌گیرد. **عبارت «ب»:** انقباض ماهیچه‌های شکمی، در فرایند بازدم عمیق صورت می‌گیرد. **عبارت «ج»:** ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حین فرایند بازدم عمیق منقبض می‌شوند. **عبارت «د»:** در حین فرایند دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.

**۳۱۵\*\*** تنظیم اصلی جریان خون در مویرگها بر اساس نیاز به اکسیژن و مواد مغذی با انقباض و انبساط سرخرگهای کوچک انجام می شود که قبل از مویرگها قرار دارند. در سرخرگهای کوچکتر، میزان لایه کشسان، کم تر و ضخامت لایه ماهیچه ای صاف، بیش تر است.

**۳۱۶\*\*\*** عبارت «الف»: لایه خارجی کیسه محافظت کننده قلب، از بافت پیوندی رشته ای و بافت پوششی سنگ فرشی ساده تشکیل شده است. عبارت «ب»: ضخیم ترین لایه دیواره قلب، ماهیچه قلب است که عمدتاً از یاخته های بافت ماهیچه ای قلبی تشکیل شده است. رشته های عصبی نیز در بین این یاخته ها پخش شده اند. عبارت «ج»: سطح داخلی حفره های قلبی توسط لایه ای نازک از بافت پوششی سنگ فرشی ساده؛ به نام درون شامه (آندوکارد) پوشیده شده است. عبارت «د»: لایه داخلی کیسه محافظت کننده قلب، برون شامه (اپی کارد) نامیده می شود که به سطح خارجی ماهیچه قلب چسبیده است. در این لایه بافت پوششی سنگ فرشی ساده وجود دارد که توسط لایه ای از بافت پیوندی، پشتیبانی می شود. رگ ها و اعصاب قلب در این لایه پیوندی قرار دارند.

**۳۱۷\*\*** این شکل مربوط به ساختار ماهیچه قلب است. یاخته ها به دلیل داشتن صفحات بینابینی مانند یک توده یاخته ای واحد عمل می کنند. ماده زمینه ای بی رنگ و چسبنده مربوط به بافت پیوندی است در حالی که بافت اسکلت فیبری قلب از نوع رشته ای متراکم است.

**۳۱۸\*\*\*** ایراد گزینه «۴» این است که ملخ مویرگ خونی ندارد چون گردش خون این جانور از نوع باز است. گزینه «۱»: حشرات تنفسی نایبسی دارند. گردش خون این جانوران نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. گزینه «۲»: آرواره های اطراف دهان غذای گیاهی را دچار هضم مکانیکی می کنند و سپس خرده های غذا وارد دهان می شوند پس هضم مکانیکی قبل از دهان آغاز می شود. گزینه «۳»: با انقباض قلب لوله ای ملخ دریچه های ابتدای رگ های مرتبط با قلب هم زمان باز می شوند.

**۳۱۹\*\*\*** (فقط مورد ج به درستی بیان شده است) عبارت های «الف» و «ب»: در هنگام دم، که قفسه سینه باز می شود، فشار از روی سیاهرگ های نزدیک قلب برداشته می شود و درون آن ها فشار مکشی ایجاد می شود که خون را به سمت بالا می کشد. در حین فرایند دم ماهیچه دیافراگم حالت مسطح دارد. ماهیچه های بین دنده ای داخلی تنها در بازدم عمیق منقبض می شوند. عبارت های «ج» و «د»: انقباض ماهیچه های دست و پا، شکم و دیافراگم، به سیاهرگ های مجاور خود فشاری وارد می کنند که باعث حرکت خون در سیاهرگ به سمت قلب می شود. دقت کنید که در هنگام انقباض ماهیچه های مجاور سیاهرگ های دست و پا، دریچه های بالایی باز و دریچه های پایینی بسته می شوند.

**۳۲۰\*** گزینه «۱»: دقت کنید که در یک تنفس آرام و طبیعی، تا زمانی که بصل النخاع تحت تأثیر پل مغزی فرایند دم را قطع نکند، فرایند بازدم انجام نمی شود! گزینه «۲»: در یک دم عمیق ماهیچه های دخیل در این فرایند (دیافراگم، بین دنده ای خارجی و ناحیه گردن) تحت تأثیر پیام عصبی بصل النخاع به انقباض در می آیند. گزینه «۳»: در انجام یک دم معمولی، ماهیچه های بین دنده ای خارجی تحت تأثیر بصل النخاع قرار می گیرند. گزینه «۴»: در یک بازدم عمیق ماهیچه های دخیل در این فرایند (بین دنده ای داخلی و شکمی) تحت تأثیر پیام عصبی بصل النخاع به انقباض در می آیند.



## آزمون‌های جامع

### فصل ۶: از یاخته تا گیاه

۱. کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟

- (الف) رابرت هوک با میکروسکوپ پیشرفته خود نخستین بار یاخته گیاهی را در بافت چوب پنبه‌ای مشاهده کرد.  
 (ب) یاخته‌های بافت چوب پنبه‌ای در تصویر میکروسکوپی به صورت مجموعه حفره‌هایی دیده می‌شوند که توسط دیواره‌هایی جدا شده‌اند.  
 (ج) تنها بخش باقی مانده از یاخته گیاهی چوب پنبه‌ای شده، دیواره آن است.  
 (د) در یاخته‌های مرده گیاهی بخش هم‌ارز یاخته در جانوران وجود ندارد.  
 (ه) تفاوت گیاهان با سایر جانداران داشتن سبزیسه و دیواره در یاخته‌های آن‌هاست.

(۱) «الف» - «ج»      (۲) «ب» - «د»      (۳) «ه» - «الف»      (۴) «ج» - «د»

۲. در هر یاخته زنده گیاهی،.....

- (۱) لایه‌های دیواره نخستین مانند یک قالب بخشی که هم‌ارز یاخته در جانوران است را در بر می‌گیرند؛ اما مانع رشد آن نمی‌شوند.  
 (۲) در حین تقسیم، لایه‌ای از جنس پکتین قبل از تشکیل لایه‌های دیواره نخستین، میان یاخته را به دو بخش تقسیم می‌کند.  
 (۳) رشته‌های سلولزی لایه‌های دیواره نخستین در زمینه‌ای از پروتئین و پلی‌ساکاریدهای خمیری شکل قرار می‌گیرند.  
 (۴) دیواره نخستین قابلیت گسترش دارد و همراه با رشد پروتوپلاست، اندازه آن نیز می‌تواند افزایش یابد.

۳. مواد تشکیل دهنده بخشی از یاخته گیاهی که مانعی برای ورود عوامل بیماری‌زا ایجاد می‌کند.....

- (۱) هنگام حیات یاخته توسط پروتوپلاست تولید و ترشح می‌شود.  
 (۲) در تیغه میانی پروتئینی به نام پکتین و در دیواره نخستین رشته‌هایی از سلولز است.  
 (۳) در هیچ بخشی ناپوستگی ندارند تا در برابر عوامل بیماری‌زا سد فیزیکی محکمی ایجاد کنند.  
 (۴) مانعی برای رشد به حساب می‌آیند چون قابلیت گسترش و کشش ندارند.

۴. به‌طور معمول.....

- (۱) به مناطقی از دیواره یاخته‌های گیاهی که در آن‌ها کانال‌های میان‌یاخته‌ای قرار دارد، پلاسمودسم می‌گویند.  
 (۲) بخشی از دیواره یاخته‌های گیاهی که از پکتین ساخته شده است، می‌تواند از دیواره نخستین ضخیم‌تر باشد.  
 (۳) نحوه آرایش رشته‌های سلولزی در لایه‌های مختلف دیواره یاخته‌های گیاهی، نمی‌تواند مشابه باشد.  
 (۴) طرز قرارگیری رشته‌های پروتئینی در دیواره پسین یاخته‌های گیاهی، باعث استحکام و تراکم این دیواره می‌شود.

۵. در کدام مورد، نوع ماده‌ای که در تغییر دیواره دخالت دارد متفاوت با سایرین است؟

- (۱) تغییری که منجر به کاهش از دست دادن آب گیاه می‌شود.  
 (۲) تغییری که در تولید لعاب گیاهی از دانه به، به جهت درمان کاربرد دارد.  
 (۳) تغییری که باعث می‌شود وقتی برگ گندم را لمس می‌کنیم زبری آن را احساس کنیم.  
 (۴) تغییری که استحکام ساقه در ختان بلند را در برابر شکستن تضمین می‌کند.



۶. در حین ..... یاخته‌های گیاهی، .....

- ۱) تورژسانس - کاهش فشار اسمزی درون یاخته، باعث ورود آب به یاخته می‌شود.
- ۲) پلاسمولیز - افزایش فشار اسمزی درون یاخته، باعث خروج آب از یاخته می‌شود.
- ۳) تورژسانس - جذب آب، افزایش فشار اسمزی درون یاخته را در پی دارد.
- ۴) پلاسمولیز - خروج آب، افزایش فشار اسمزی درون یاخته را در پی دارد.

۷. این که پروتوپلاست از دیواره یاخته گیاهی فاصله می‌گیرد .....

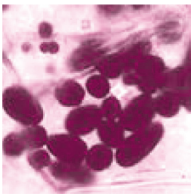
- ۱) در پی افزایش حجم شیره کریچه‌ای رخ می‌دهد.
- ۲) وضعیتی است که اگر طولانی مدت باشد با آبیاری فراوان رفع می‌شود.
- ۳) باعث می‌شود دیواره کشیده و پاره شود.
- ۴) در هر صورت پس از مدتی باعث مرگ یاخته‌های گیاه می‌شود.

۸. نمی‌توان گفت ..... را باعث می‌شود، ..... در ..... دخیله می‌شود.

- ۱) نوعی کاروتنوئید که رنگ زرد گلبرگ‌ها - بر خلاف کاروتن ریشه هویج - رنگ دیسه‌ها
- ۲) کاروتنوئیدی که رنگ قرمز چغندر - همانند گلوتن بذر گیاه گندم - کریچه‌ها
- ۳) کاروتن که رنگ نارنجی ریشه هویج - همانند نوعی کاروتنوئید گوجه فرنگی - رنگ دیسه‌ها
- ۴) آنتوسیانین که رنگ بنفش کلم - بر خلاف کاروتنوئید گلبرگ‌ها - کریچه‌ها

۹. شکل روبه‌رو نوعی دیسه گیاهی را نمایش می‌دهد که .....

- ۱) مواد رنگی آن کارکرد نوروں‌ها را بهبود می‌بخشد.
- ۲) ساختار آن در بعضی گیاهان می‌تواند تغییر کند و به رنگ دیسه تبدیل شود.
- ۳) ذخایر قندی آن برای تشکیل پایه‌های جدید از رشد جوانه‌های غده سیب‌زمینی استفاده می‌شود.
- ۴) کاروتنوئیدهای موجود در آن برخلاف آنتوسیانین‌ها در pH های مختلف تغییر رنگ نمی‌دهد.



۱۰. چند مورد عبارت روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «سامانه بافت پوششی .....

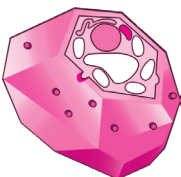
- الف) در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان، روپوست نامیده می‌شود و معمولاً در این اندام‌ها کوتین ترشح می‌شود.
  - ب) در اندام‌های مسن گیاه، پیراپوست (اپیدرم) نامیده می‌شود و معمولاً از یک لایه یاخته تشکیل شده است.
  - ج) عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد؛ چرا که معمولاً لایه‌های یاخته‌ای آن در برابر عوامل محیطی مخرب مقاوم‌اند.
  - د) به کاهش تبخیر آب از اندام‌های جوان گیاهی کمک می‌کند؛ چرا که لایه‌ای از ترکیبات لیپیدی سطح آن را می‌پوشاند.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

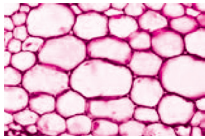
۱۱. چند ویژگی زیر در خصوص سامانه بافت پوششی گیاه گوجه فرنگی درست است؟

- الف) سراسر اندام گیاه را از عوامل بیماری‌زا حفظ می‌کند.
  - ب) نوع روپوستی آن می‌تواند از چند لایه تشکیل شده باشد.
  - ج) در ساقه مسن درخت بید، روپوست از میزان تعرق می‌کاهد.
  - د) یاخته‌های تشکیل دهنده آن می‌توانند دچار کوتینی شدن یا چوب‌پنبه‌ای شدن در دیواره خود شوند.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۱۲. شکل مقابل ترسیمی از یاخته‌های بافتی است که .....

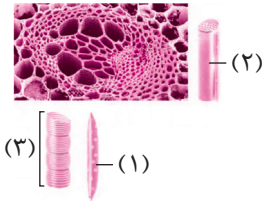
- ۱) در گیاهان آبی، فاصله اندک بین یاخته‌های آن به انتشار مواد کمک می‌کند.
- ۲) دیواره پسین آن‌ها مانع به وجود آمدن کانال‌های میان یاخته‌ای نشده است.
- ۳) دیواره آن‌ها با توجه به عدم وجود پکتین، نسبت به آب نفوذناپذیر نیست.
- ۴) در صورت زخمی شدن اندام‌های گیاه، تقسیم شده و آن را ترمیم می‌کنند.





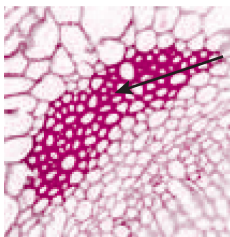
۱۳. شکل روبه‌رو یاخته‌های نوعی بافت زمینه‌ای گیاه را نشان می‌دهد که قطعاً.....

- (۱) دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی شدهٔ آن‌ها قابلیت ذخیرهٔ مواد را دارد.
- (۲) فاصلهٔ فراوان بین یاخته‌های آن از هوا پر شده است.
- (۳) معمولاً زیر روپوست ساقه قرار گرفته‌اند و ضمن انعطاف‌پذیری به آن استحکام می‌بخشند.
- (۴) یاخته‌های آن نسبت به آب نفوذپذیرند و در هنگام ایجاد زخم در گیاه تقسیم می‌شوند.



۱۴. با توجه به شکل‌های مقابل می‌توان گفت یاخته‌های.....

- (۱) کوتاه نوع (۳)، دیوارهٔ عرضی دارند و لولهٔ پیوسته‌ای تشکیل می‌دهند.
- (۲) همراه، به ترابری شیره خام در یاخته‌های نوع (۲) کمک می‌کنند.
- (۳) نوع (۲)، برخلاف یاخته‌های نوع (۱)، دارای دیوارهٔ عرضی هستند.
- (۴) دراز نوع (۱)، همانند یاخته‌های نوع (۳)، دارای دیوارهٔ پسین چوبی شده هستند.

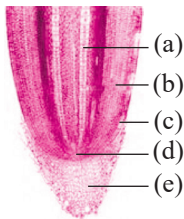


۱۵. چند جمله عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«شکل روبه‌رو یاخته‌هایی را نمایش می‌دهد که.....»

- (الف) در بافت آوندی در نزدیکی پارانشیم آوندی قرار گرفته است.
- (ب) چوبی شدن دیواره، اغلب سبب مرگ پروتوپلاست آن‌ها می‌شود.
- (ج) در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شوند و ارزش اقتصادی دارند.
- (د) مجموعه‌ای از آن‌ها، دانه‌های سختی که هنگام خوردن گل‌ابی زیر دندان حس می‌کنیم را تشکیل می‌دهد.

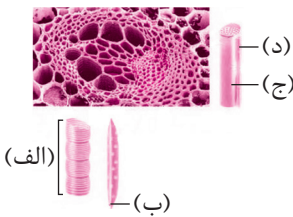
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۶. چند مورد از عبارات زیر در رابطه با بخش‌های مختلف شکل مقابل به درستی بیان شده است؟

- (الف) یاخته‌های بخش (c) ترکیبات لیپیدی مانند کوتین را به سطحی که در مجاور هواست؛ ترشح می‌کنند.
- (ب) هسته‌های درشت هر یک از یاخته‌های بخش (d) بیش‌تر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهند.
- (ج) بخش (a) می‌تواند دارای یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی نشده باشد.
- (د) ترشح ترکیب لیپیدی توسط بخش (e) نفوذ ریشه در خاک را آسان می‌کند.
- (ه) از تمایز یاخته‌های بخش (b) تارهای کشنده پدید می‌آیند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



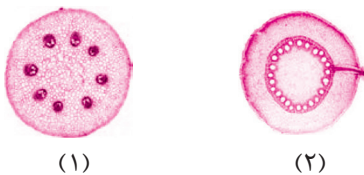
۱۷. در رابطه با شکل روبه‌رو کدام ویژگی نادرست است؟

- (۱) یاخته «د» به آوندهای آبکش در ترابری شیرهٔ پرورده کمک می‌کند.
- (۲) «ج» از یاخته‌های زندهٔ بدون میان‌یاخته و هسته با دیوارهٔ نخستین سلولزی تشکیل شده است.
- (۳) یاخته «ب» قبل از آن که وظیفهٔ انتقال شیرهٔ خام را برعهده بگیرد پروتوپلاست خود را از دست داده است.
- (۴) یاخته «الف» نسبت به سایر یاخته‌هایی که شیره‌های گیاهی را منتقل می‌کنند گشادتر است.

۱۸. چند مورد عبارت داده شدهٔ زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به شکل‌های مقابل..... گفت، در برش عرضی..... گیاه شماره..... است.»

- (الف) نمی‌توان -ساقه- (۲)، مغز ساقه از بافت نرم آکنه‌ای و بخشی از سامانهٔ بافت زمینه‌ای تشکیل شده
- (ب) می‌توان -ساقه- (۱)، آرایش دسته‌های آوندی بسیار پراکنده و نامنظم
- (ج) نمی‌توان -ریشه- (۲)، پوست، حدفاصل استوانهٔ آوندی و روپوست را پر کرده
- (د) می‌توان -ریشه- (۱)، استوانهٔ آوندی، مغز ریشه را احاطه کرده



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

## پاسخ‌نامه آزمون‌های جامع

### فصل ۶: از یاخته تا گیاه

#### پاسخ آزمون جامع (۱)

**۱۱ الف** \*  
 عبارت «الف»: یاخته‌های گیاهی، اولین بار در بافت چوب‌پنبه، مشاهده شد. این مشاهده توسط رابرت هوک انجام شد، اما میکروسکوپ رابرت عزیز! ابتدایی و غیرپیشرفته بود. عبارت «ب»: عین متن کتاب درسی! عبارت «ج»: دیواره‌هایی که یاخته‌های چوب‌پنبه را از هم جدا کرده است، دیواره یاخته‌ای و تنها بخش باقی‌مانده از یاخته گیاهی در بافتی مرده‌اند. عبارت «د»: دیواره یاخته‌ای در بافت‌های زنده گیاه، بخشی به نام پروتوپلاست را دربر می‌گیرد. پروتوپلاست هم‌ارز یاخته در جانوران است. یاخته‌های مرده، پروتوپلاست خود را از دست داده‌اند. عبارت «ه»: سبزیسه و دیواره را، علاوه بر گیاهان در جاندارانی دیگری نیز می‌توان مشاهده کرد. مثلاً باکتری‌های می‌توانند دارای دیواره باشند. جانداران آغازی نیز می‌توانند دارای دیواره و سبزیسه باشند.

**۱۲ ب** \*  
 اگر به متن کتاب درسی دقت کرده باشید؛ می‌فرمایید! که: پروتوپلاست هر یک از یاخته‌های تازه تشکیل شده، لایه یا لایه‌های دیگری به نام دیواره نخستین می‌سازند. پس نمی‌توان لفظ لایه‌های دیواره نخستین را برای هر یاخته گیاهی به کار برد! (تنها علت نادرستی گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳»). دیواره یاخته‌ای در بافت‌های زنده گیاه، بخشی به نام پروتوپلاست را در بر می‌گیرد. پروتوپلاست هم‌ارز یاخته در جانوران است. در تقسیم یاخته گیاهی بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود. این لایه میان یاخته را به دو بخش تقسیم می‌کند و در نتیجه، دو یاخته ایجاد می‌شود. تیغه میانی از پلی ساکاریدی به نام پکتین ساخته شده است. در دیواره نخستین، رشته‌های سلولزی وجود دارند که در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی ساکاریدهای غیر رشته‌ای (خمیری شکل) قرار می‌گیرند. دیواره نخستین، مانند قالبی، پروتوپلاست را در بر می‌گیرد؛ اما مانع رشد آن نمی‌شود؛ زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد و همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره، اندازه آن نیز افزایش می‌یابد.

**۱۳ ب** \*  
 یکی از عملکردهای دیواره یاخته‌های گیاهی، جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به درون یاخته است. اجزای تشکیل دهنده دیواره در یاخته‌های گیاهی را پروتوپلاست زنده تولید و ترشح می‌کند. **گزینه «۲»**: تیغه میانی از پکتین ساخته شده است. پکتین نوعی پلی‌ساکارید است. **گزینه «۳»**: مشاهدات میکروسکوپی نشان می‌دهند که کانال‌های میان‌یاخته‌ای از یاخته‌ای به یاخته‌ای دیگر کشیده شده‌اند. پیوستگی کامل دیواره مانع از ایجاد چنین کانال‌هایی خواهد شد. در محل لان‌ها نیز دیواره پسین دیده نمی‌شود. **گزینه «۴»**: هر چند رشد یاخته بعد از تشکیل دیواره پسین متوقف می‌شود، اما یاخته‌های دارای دیواره نخستین قابلیت رشد دارند؛ زیرا این دیواره قابلیت رشد دارد و همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره، اندازه آن‌ها افزایش می‌یابد.

**۱۴ ب** \*  
**گزینه «۱»**: دقت کنید که پلاسمودسم‌ها همان کانال‌های میان یاخته‌ای هستند؛ نه این‌که بگوییم پلاسمودسم‌ها در بخشی از دیواره که کانال‌های میان‌یاخته‌ای قرار دارند واقع شده‌اند! **گزینه «۲»**: تیغه میانی بخشی از دیواره است که از پکتین ساخته شده است. اگر به شکل کتاب درسی دقت کرده باشید، به زرگواری خودتان درستی این گزینه را تأیید خواهید فرمود. **گزینه «۳»**: نگاهی به شکل کتاب درسی انداخته و نادرستی این گزینه را نیز به خاطر مبارکتان بسپارید. **گزینه «۴»**: طرز قرار گیری رشته‌های سلولزی (نه پروتئینی!) در دیواره پسین یاخته‌های گیاهی، باعث استحکام و تراکم این دیواره می‌شود.

**۱۵ ب** \*  
**گزینه «۱»**: کوتینی شده از جمله تغییرات دیواره یاخته‌های گیاهی است که در کاهش از دست دادن آب نقش دارد. **گزینه «۲»**: پکتین دیواره یاخته‌های گیاهی با جذب آب متورم و ژله‌ای می‌شود. مانند ژله یا لعابی که از خیساندن دانه به در آب ایجاد می‌شود. **گزینه «۴»**: لیگنین ساخته شده توسط پروتوپلاست پس از افزوده شدن به دیواره یاخته‌های گیاهی باعث استحکام آن‌ها می‌شود. **گزینه «۳»**: سیلیس افزوده شده به دیواره یاخته‌های گیاهی باعث زبری سطح برگ گیاه گندم می‌شود. دقت کنید که کوتین، پکتین و لیگنین موادی آلی هستند و سیلیس معدنی است!

**۱۶۴\*** وقتی مقدار آب در محیط بیش‌تر از مقدار آن در یاخته باشد و یا به عبارتی فشار اسمزی درون یاخته بیش‌تر از محیط باشد، آب وارد یاخته می‌شود و به تدریج فشار اسمزی درون یاخته را کاهش خواهد داد. یاخته در این وضعیت در حالت تورژسانس یا تورم است. اگر به هر علتی فشار اسمزی درون یاخته از محیط کم‌تر باشد، آب از یاخته خارج می‌شود و به تدریج فشار اسمزی درون یاخته افزایش می‌یابد.

**۱۶۷\*** بعضی یاخته‌های گیاهی کریچه درشتی دارند که بیش‌تر حجم یاخته را اشغال می‌کند. وقتی آب در محیط بیش‌تر از مقدار آن در یاخته باشد، کریچه‌ها حجیم و پرآب و سبب می‌شوند که فاصله پروتوپلاست و دیواره یاخته کاهش یافته و پروتوپلاست به دیواره بچسبد و به آن فشار آورد. دیواره یاخته‌های گیاهی در برابر فشار تا حدی کشیده می‌شود، اما پاره نمی‌شود. یاخته در این وضعیت در حالت تورژسانس یا تورم است. این حالت تورم در یاخته بافت گیاهی، سبب می‌شود که اندام غیرچوبی، مانند برگ و گیاهان علفی استوار بمانند. اگر آب کم باشد، حجم کریچه‌ها کاهش می‌یابد و پروتوپلاست جمع می‌شود و از دیواره فاصله می‌گیرد. این وضعیت پلاسمولیز نام دارد. اگر پلاسمولیز طولانی مدت باشد، پژمردگی حتی با آبیاری فراوان نیز رفع نمی‌شود و گیاه به دنبال مرگ یاخته‌هایش می‌میرد.

**۱۶۸\*\*\*** رنگ قرمز چغندر، رنگ بنفش کلم و رنگ سرخ پرتقال ناشی از ذخیره شدن آنتوسیانین در کریچه‌هاست. گلوتن بذر گیاه گندم نیز در کریچه‌ها ذخیره می‌شود. رنگ نارنجی ریشه هویج، رنگ زرد گلبرگ‌ها و رنگ قرمز گوجه فرنگی رسیده ناشی از وجود کاروتنوئیدها در رنگ‌دبسه‌هاست.

**۱۶۹\*\*\*** شکل نشادبسه را نمایش می‌دهد. ذخایر این دبسه هنگام جوانه‌زنی و تولید گیاه جدید مورد استفاده قرار می‌گیرند.

**۱۷۰\*\*\*** فقط مورد د عبارت را به درستی تکمیل می‌نماید. **عبارت «الف»:** روپوست ریشه، پوستک (ساخته شده از ترکیباتی لیپیدی مانند کوتین) ندارد. **عبارت «ب»:** سامانه بافت پوششی در اندام‌های مسن گیاه پیراپوست یا پریدرم (نه اپیدرم!) نامیده می‌شود. **عبارت «ج»:** دقت کنید که سامانه بافت پوششی یا به عبارتی بهتر روپوست (سامانه بافت پوششی در بخش‌های جوان) معمولاً از یک لایه یاخته تشکیل شده است. پس به کار بردن واژه (لایه‌های یاخته‌ای!) برای آن معمولاً نادرست است. **عبارت «د»:** لایه‌ای از ترکیبات لیپیدی (مانند کوتین) که توسط یاخته‌های سامانه بافت پوششی در اندام‌های جوان گیاه (روپوست) ساخته می‌شود، به سطحی از این بافت که در مجاورت هوا قرار دارد، ترشح می‌شود که پوستک نام دارد. پوستک نسبت به آب نفوذناپذیر است. به همین علت یکی از کارهای روپوست، کاهش تبخیر آب از اندام‌های هوایی گیاه است.

**۱۷۱\*\*\*** **عبارت «الف»:** این سامانه سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند و آن را در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر حفظ می‌کند و عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد. **عبارت «ب»:** این سامانه در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان، روپوست نام دارد و معمولاً (نه همیشه!) از یک لایه یاخته تشکیل شده است. **عبارت‌های «ج» و «د»:** یکی از کارهای روپوست، کاهش تبخیر آب از اندام‌های گیاهی است، اما دقت کنید که این سامانه در اندام‌های مسن گیاه، پیراپوست (پریدرم) نامیده می‌شود. در واقع پیراپوست در اندام‌های مسن، جانشین روپوست می‌شود. دیواره یاخته‌های این لایه می‌تواند دچار تغییر کوتینی شدن یا چوب‌پنبه‌ای شدن شوند. کوتین و چوب‌پنبه از ترکیبات لیپیدی هستند و در کاهش از دست دادن آب و جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه نقش دارند.

**۱۷۲\*\*** شکل ترسیمی از یاخته‌های نرم آکنه‌ای در سامانه بافت زمینه‌ای است. **گزینه «۱»:** سامانه بافت زمینه‌ای در گیاهان آبی از یاخته‌های نرم آکنه‌ای ساخته شده است که فاصله فراوانی بین یاخته‌های آن وجود دارد. **گزینه «۲»:** یاخته‌های نرم آکنه‌ای، دیواره پسین ندارند. **گزینه «۳»:** دیواره نخستین یاخته‌های نرم آکنه‌ای نازک و چوبی نشده است؛ بنابراین نسبت به آب نفوذناپذیر نیست (یا به عبارتی نفوذپذیر است!). اما دقت کنید که پکتین، در تیغه میانی این یاخته‌ها وجود دارد و ربطی به نفوذپذیری دیواره این یاخته‌ها ندارد. **گزینه «۴»:** وقتی گیاه زخمی می‌شود، یاخته‌های نرم آکنه‌ای تقسیم می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند.

**۱۷۳\*\*** شکل بافت پارانشیم را نشان می‌دهد. **گزینه «۱»:** دیواره آن چوبی نشده است. **گزینه «۲»:** همیشه این گونه نیست. **گزینه «۳»:** این مشخصات مربوط به کلانشیم است.

**۱۷۴\*\*** این شکل‌ها به ترتیب مربوطاند به تراکتیدها، یاخته‌های آبکش و عناصر آوندی. **گزینه «۱»:** عناصر آوندی دیواره عرضی ندارند. **گزینه «۲»:** یاخته‌های آبکشی ترابری شیره پرورده را برعهده دارند. **گزینه «۳»:** تراکتیدها همانند یاخته‌های آبکشی دیواره عرضی دارند. **گزینه «۴»:** تراکتیدها و عناصر آوندی، از انواع آوندهای چوبی هستند. آوندهای چوبی یاخته‌هایی مرده‌اند و دیواره پسین آن‌ها چوبی شده است.



\*\*\* ۳۱۵ شکل یاخته‌های فیبر را نمایش می‌دهد که موارد «الف»، «ب» و «ج» از ویژگی‌های آن است.

\*\*\* ۳۱۶ فقط عبارت ج به درستی بیان شده است. بخش‌های مختلف شکل به ترتیب عبارت‌اند از: بافت آوندی، بافت زمینه‌ای، بافت پوششی، سرلاد نخستین نزدیک به نوک ریشه و کلاهک. بافت آوند آبکشی، می‌تواند دارای یاخته‌های نرم آکنه‌ای باشد که دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی نشده دارند. تارهای کشنده از تمایز یاخته‌های روپوستی پدید می‌آیند. یاخته‌های بافت پوششی در ریشه، کوتین ترشح نمی‌کنند و فاقد پوستک هستند. دقت کنید که هر یاختهٔ سرلادی فقط یک هسته درشت دارد! کلاهک با ترشح ترکیب پلی ساکارید (نه لیپیدی!) به سطح خود، باعث لزج شدن آن و نفوذ بهتر ریشه در خاک می‌شود.

\*\*\* ۳۱۷ یاخته‌ها به ترتیب عبارتند از: عناصر آوندی، تراکتید، یاختهٔ آبکشی و همراه، یاخته‌های آبکش سیتوپلاسم (میان یاخته) دارند.

\*\*\* ۳۱۸ موارد «ب»، «ج» و «د»، عبارت را به نادرستی تکمیل می‌نمایند. گیاه شماره ۱ و ۲ به ترتیب دو لپه و تک لپه هستند. **عبارت «الف»:** در برش عرضی ساقهٔ گیاه تک لپه، مغز ساقه دیده نمی‌شود. **عبارت «ب»:** پراکنده و نامنظم بودن آرایش دسته‌های آوندی، مربوط به ساقهٔ گیاهان تک لپه است. **عبارت «ج»:** در برش عرضی ریشهٔ گیاه تک لپه، پوست، حدفاصل استوانهٔ آوندی و روپوست را پر کرده است. **عبارت «د»:** مغز ریشه در برش عرضی ریشهٔ گیاه دو لپه دیده نمی‌شود.

\*\*\* ۳۱۹ فقط جملهٔ «ج» نادرست است چون سرلاد نخستین در نزدیکی نوک ریشه قرار دارد نه در نوک ریشه!

\*\*\* ۳۲۰ **عبارت «الف»:** نادرست است چون تک‌لپه‌ای‌ها سرلاد پسین ندارند. **عبارت «ج»:** نادرست است چون در پیراپوست کامبیوم چوب پنبه‌ساز نیز وجود دارد که نسبت به گازهای تنفسی ( $O_2$  و  $CO_2$ ) نفوذپذیرند.

## پاسخ آزمون جامع (۲)

\* ۳۱ دیواره یاخته‌های گیاهی عملکردهای متفاوتی دارد. حفظ شکل یاخته‌ها، استحکام یاخته‌ها و در نتیجه استحکام پیکر گیاه، واپایش تبادل مواد بین یاخته‌ها در گیاه (نه در بخش‌های مختلف یک یاخته!) و جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا؛ از کارهای دیوارهٔ یاخته‌ای است.

\*\* ۳۲ **گزینهٔ «۱»:** مشاهدات میکروسکوپ الکترونی نشان می‌دهد که کانال‌های میان‌یاخته‌ای از یاخته‌ای به یاخته‌ای دیگر کشیده شده‌اند. به این کانال‌ها پلاسمودسم می‌گویند. **گزینهٔ «۲»:** پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان به فراوانی وجود دارند. **گزینهٔ «۳»:** شکل‌گیری لان‌ها حاصل نازک‌ماندن دیوارهٔ یاخته‌ای در برخی قسمت‌ها است؛ پس ضخامت دیواره در همهٔ مناطق یکسان نیست. **گزینهٔ «۴»:** مواد مغذی و ترکیبات دیگر می‌توانند از راه پلاسمودسم‌ها از یاخته‌ای به یاخته‌ای دیگر بروند.

\*\* ۳۳ عین گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» را در کتاب درسی خواهید یافت. تنها در مورد سامانهٔ بافت آوندی به این نکته دقت داشته باشید که با توجه به رسوب لیگنین در دیوارهٔ آوندهای چوبی، این بافت در استحکام بخشیدن به گیاه نیز نقش ایفا می‌کند. **گزینهٔ «۴»:** یکی از انواع بافت‌های سامانهٔ زمینه‌ای، بافت نرم آکنه‌ای (پارانشیمی) است که یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی نشده دارد. از طرفی دیگر می‌دانیم که در سامانهٔ بافت آوندی علاوه بر آوندها، یاخته‌های دیگری مانند یاخته‌های نرم آکنه‌ای (و فیبر) نیز وجود دارد.

\*\* ۳۴ شکل‌ها مربوط به برش عرضی ساقه (۱) و ریشه (۲) گیاه تک لپه است (پس گزینه‌های «۱» و «۲» نادرست‌اند!) **گزینهٔ «۳»:** یاخته‌های نرم آکنه‌ای دارای دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی نشده، اما گیاه تک لپه، فاقد مغز ساقه است. **گزینهٔ «۴»:** یاخته‌های نرم آکنه‌ای موجود در بافت آوندی و مغز ریشه موجود در استوانهٔ آوندی گیاهان تک لپه دارای دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی نشده‌اند.

\*\* ۳۵ بعضی یاخته‌های اپیدرمی اندام هوایی به یاخته‌های ترش‌حی که کرووی شکل هستند تمایز می‌یابند. یاخته‌های اپیدرمی برگ کلروپلاست ندارند و می‌توانند در یک لایه (اغلب) و یا چند لایه (ندرته) قرار گیرند.

یاخته‌های نگهبان روزنهٔ هوایی کلروپلاست و سبزینه دارند و در عین حال کوتین ترشح می‌کنند و سطح آن‌ها آغشته به این ماده است. کرک‌ها که از تمایز یاخته‌های اپیدرمی اندام هوایی به وجود می‌آیند مانعی برای خروج بخار آب ایجاد می‌کنند.



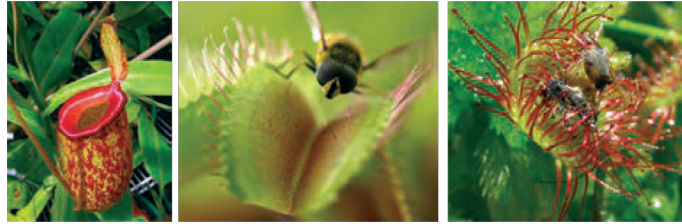



## روش‌های دیگر به دست آوردن مواد غذایی در گیاهان

### گیاهان حشره‌خوار

گیاهان حشره‌خوار همانند سایر گیاهان فتوسنتزکننده محسوب می‌شود اما به دلیل زندگی در مناطق فقیر از نظر مواد معدنی (نیتروژن) و مجبورند نیتروژن مورد نیاز خود را از راه‌های دیگر تأمین نمایند.

توانایی استفاده مستقیم از پروتئین‌های جانوری در تعدادی از گیاهان دیده می‌شود. این گیاهان با سازگاری‌های خاص خود، توانایی به دام انداختن حشرات و سایر جانوران بسیار کوچک را دارند و با هضم موجودات به دام افتاده، ترکیبات آلی و مواد معدنی مانند ترکیبات نیتروژن دار، پتاسیم و فسفات خود را تأمین می‌کنند.



 <p>توبره‌واش</p>	گیاه توپره‌واش	نام گیاه گوشت خوار
	برگ‌ها به صورت بخش کوزه‌مانند در آمده است.	ساختار برگ
	هنگامی که حشرات آبی یا جانداران کوچک به دهانه بخش کوزه‌مانند نزدیک می‌شوند، به سرعت به داخل کشیده می‌شوند.	نحوه به دام افتادن حشرات توسط گیاه
	در تالاب‌های شمال کشور ما دیده می‌شود.	سایر ویژگی‌ها

### گیاهان انگل

گیاهان انگل همه یا بخشی از آب و مواد غذایی مورد نیاز خود را از گیاهان میزبان می‌گیرند. در واقع گیاهان میزبان توانایی فتوسنتز و قابلیت تبدیل مواد معدنی به مواد آلی را دارند (گیاه میزبان اتوتروف می‌باشد). از گیاهان انگل می‌توان به گیاه سس و گل جالیز اشاره کرد. در مورد گیاه سس بدانید که به درون دسته‌های آوندی گیاه میزبان نفوذ کرده و مواد مورد نیاز را جذب می‌کند. این گیاه ریشه ندارد و دارای ساقه‌هایی به رنگ نارنجی یا زرد می‌باشد. گیاه سس به دور گیاه فتوسنتزکننده (گیاه میزبان) می‌پیچد و بخش‌های مکنده را به وجود می‌آورد.

در مورد گل جالیز هم بدانید که همانند گیاه سس اندام مکنده‌ای ایجاد می‌کند و آن را به درون ریشه گیاهان جالیزی مانند گوجه‌فرنگی، خیار، کدو و هندوانه می‌فرستد تا مواد مغذی مورد نیاز خود را دریافت کند. فقط به یاد داشته باشید گل جالیز انگلی بوده ولی گیاه جالیزی انگل نیست زیرا قابلیت فتوسنتز دارد. هم گیاه سس و هم گیاه گل جالیز نهان‌دانه می‌باشند.



گیاه گل جالیز در کنار بوته گوجه فرنگی

گیاه سس

### گفتار ۳: انتقال مواد در گیاهان

#### انتقال از خاک به برگ



- پتانسیل آب هوای بیرون = -۱۰۰
- پتانسیل آب فضای برگ = -۷
- پتانسیل آب یاخته‌های برگ = -۱
- پتانسیل آبوندهای چوبی ساقه = -۰٫۸
- پتانسیل آبوندهای چوبی ریشه = -۰٫۶
- پتانسیل آب خاک = -۰٫۳

همان‌طور که می‌دانید، مواد معدنی برای آن‌که بتوانند در داخل گیاهان انتقال پیدا کنند، باید به صورت محلول در آب درآیند. آب و مواد مورد نیاز گیاهان که از خاک اطراف ریشه‌ها جذب می‌شود، در مسیرهایی به ساقه و برگ انتقال می‌یابد. بخش زیادی از آب، در سطح گیاه جذب می‌گردد اما بخش عمده آب جذب شده به صورت بخار آب از سطح برگ خارج می‌شود.

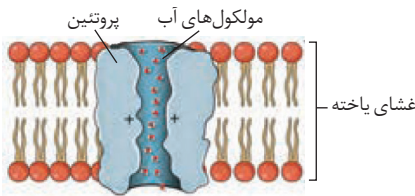
این خروج بخار آب از سطح اندام‌های هوایی گیاه به صورت بخار، تعرق نام دارد. اگر بخواهیم جابه‌جایی مواد در گیاهان را در دو مسیر بررسی کنیم، باید گفت که مسیر اول، مسیر کوتاهی است که آب و مواد در سطح یاخته و یا چند یاخته در حال جابه‌جا شدن هستند و مسیر دوم، مسیرهای بلندی است که جابه‌جایی مواد در این مسیرها حتی تا بیش از ۱۰۰ متر در گیاهان نیز انجام می‌شود.

#### چند نکته

- پتانسیل آب خالص، صفر می‌باشد و در اثر ماده‌ای که در آن حل می‌شود، میزان پتانسیل آب کاهش می‌یابد؛ پس می‌توان نتیجه گرفت غلظت مواد محلول در آب بر پتانسیل آن مؤثر است. توجه کنید که پتانسیل آبی که دارای مواد حل شده است، به صورت عدد منفی می‌باشد و هر چقدر این عدد منفی‌تر باشد، پتانسیل آب محیط کم‌تر شده و تمایل به جذب و مکش آب بیش‌تر می‌شود.
- آب خالص دارای بیش‌ترین غلظت آب است. یعنی وقتی به آب خالص هیچ ماده حل شونده‌ای اضافه نکنیم، این آب دارای بالاترین غلظت است اما زمانی به آب ماده حل شونده‌ای اضافه شود، از غلظت آب کاسته می‌شود؛ پس با حل شدن ماده حل شونده در آب از پتانسیل آب کاسته می‌شود.  $\text{غلظت محلول} \propto \frac{1}{\text{پتانسیل آب}}$

#### جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه

##### انتقال مواد در سطح یاخته‌ای



مواد در سطح یاخته به روش انتقال فعال و غیرفعال جابه‌جا می‌گردند اما برای انتقال آب در عرض غشاء و هم‌چنین انتقال مواد در غشای کرچه بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌هایی وجود دارند که این پروتئین‌ها سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند. (کانال‌های آب که پروتئین‌های تشکیل دهنده آن بار الکتریکی مثبت دارند).

##### انتقال مواد در عرض ریشه

انتقال آب و مواد محلول معدنی در عرض ریشه یعنی بخش روپوست، پوست و استوانه مرکزی که به سه روش انجام می‌گیرد:

##### ۱ انتقال از عرض غشاء

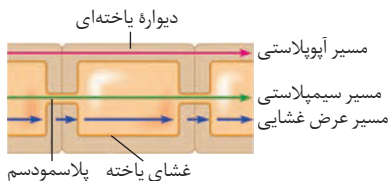
##### ۲ انتقال سیمپلاستی (پروتوپلاستی)

##### ۳ انتقال آپوپلاستی (غیرپروتوپلاستی)

۱) **انتقال از عرض غشاء:** انتقال عرض غشاء از روش‌های جابه‌جایی مواد از مسیر کوتاه است که شامل جابه‌جایی مواد از عرض غشاء یاخته می‌باشند و یاخته‌هایی که در مسیر عرض غشاء قرار دارند، دیواره نازکی دارند که این دیواره نسبت به آب نفوذپذیر بوده و حرکت آب از آن به سهولت انجام می‌گیرد.

۲) **انتقال سیمپلاستی:** توجه کنید که پروتوپلاست شامل مجموعه هسته، سیتوپلاسم و غشاء پلاسمایی می‌باشد و سیمپلاست به معنای پروتوپلاست همراه با پلاسمودسم‌ها می‌باشد. توجه کنید که انتقال سیمپلاستی مسیر اصلی عبور آب و مواد محلول در مسیر کوتاه به حساب می‌آید.

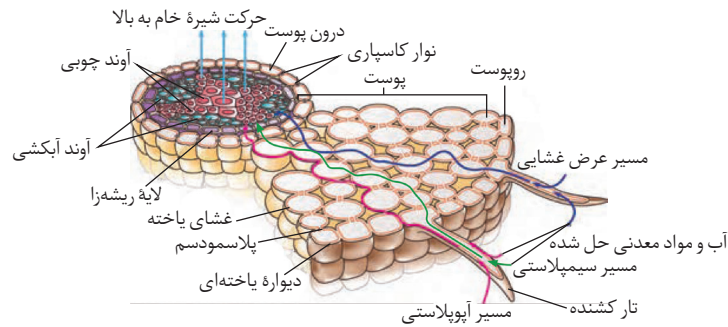
در انتقال سیمپلاستی حرکت مواد (شیره خام) از پروتوپلاست یک یاخته به یاخته مجاور و از طریق پلاسمودسم‌ها انجام می‌گیرد.



۳) **مسیر آپوپلاستی:** مسیر دیگری که مواد محلول از فضاهای بین یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای حرکت می‌کنند (مسیر فرعی و کوتاه آب و مواد محلول) را مسیر آپوپلاستی می‌نامند.

درون پوست شامل استوانه‌های ظریفی از یاخته‌های به هم چسبیده می‌باشد که در برابر آب و مواد محلول ایجاد سد می‌کند. هم‌چنین در دیواره جانبی درون پوست یاخته‌های گیاهی، نواری از جنس چوب‌پنبه یا سوبرین (نوعی لیپید که در مقابل آب و مواد محلول نفوذناپذیر است) وجود دارد که به آن نوار کاسپاری می‌گویند.

وظیفهٔ یاخته‌های درون پوست، انتقال و وارد کردن مواد به گیاه و کنترل ورود مواد می‌باشد. یاخته‌های درون پوست یاخته‌های کاملاً به هم چسبیده‌اند و برای عبور آب و مواد محلول، سدّی ایجاد می‌کنند. این یاخته‌ها در دیواره‌های جانبی خود دارای چوب‌پنبه (سوبرین) می‌باشند.



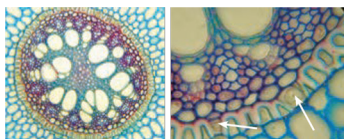
در انتقال مواد از عرض غشاء که از تارهای کشنده آغاز می‌گردد، حرکت آب و مواد محلول از تار کشنده تا درون پوست ادامه می‌یابد. در درون پوست (آندودرم) انتقال آب و مواد محلول تبدیل به مسیر سیمپلاستی می‌شود. پس از عبور آب و مواد محلول از درون پوست (آندودرم) به استوانه آوندی هر سه مسیر امکان‌پذیر می‌شود.

**۱- لایه‌های ریشه روپوست:** شامل یاخته‌های روپوستی و یاخته‌های تار کشنده می‌باشد. توجه کنید که تار کشنده یاخته‌های تمایز یافته‌ای از روپوست ریشه می‌باشند و سبب می‌شوند که سطح جذب ریشه بالا رود. در یاخته‌های تار کشنده به دلیل وجود یک کریچهٔ بزرگ که بیش‌ترین میزان حجم یاخته را اشغال می‌کند، میزان جذب آب بالا می‌رود.

**۲- لایه‌های ریشه پوست:** یاخته‌های زنده بخش عمدهٔ پوست را تشکیل می‌دهند. لایه‌ای که در زیر روپوست قرار دارد، پوست می‌باشد که داخلی‌ترین لایهٔ آن خود از استوانهٔ ظریف از یاخته‌های کاملاً بهم چسبیده تشکیل شده است و این یاخته‌ها در مقابل آب و مواد محلول سدّی را به وجود می‌آورند.

نوار کاسپاری: یاخته‌های درون پوست ریشه یک لایهٔ مومی از جنس سوبرین (چوب‌پنبه) در چهار وجه خود دارند که به آن نوار کاسپاری می‌گویند. سوبرین نوعی مادهٔ لیپیدی می‌باشد و به دلیل وجود سوبرین، حرکت مواد در درون پوست از مسیر آپوپلاستی و مسیر عرض غشاء ادامه نمی‌یابد.

**۳- لایه‌های ریشه استوانه آوندی:** در هنگامی که مواد به آوندهای چوبی منتقل می‌شوند و برای جابه‌جایی در مسیرهای طولانی آماده می‌شوند، فرآیندی به نام بارگیری چوبی رخ می‌دهد.



تصویر میکروسکوپی مقطع عرضی ریشهٔ نوعی گیاه. یاخته‌های معبر با پیکان نشان داده شده‌اند. یاخته‌های درون پوست در این ریشه‌ها به صورت نعلی شکل (U) دیده می‌شود.

در این قسمت با اصطلاحی جدید به نام یاخته‌های معبر باید آشنا شویم.

در ریشهٔ برخی از گیاهان (تک لپه‌ای)، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون پوست، دیوارهٔ پشتی را نیز می‌پوشاند یعنی به جای ۴ سطحی که توسط چوب‌پنبه پوشیده می‌شد، یک سطح اضافه‌تر نیز سوبرینی می‌شود و دیوارهٔ پشتی آندودرم نیز توسط چوب‌پنبه پوشانده می‌شود (۵ سطح سوبرینی در این حالت پوشانده شده است) که در برش عرضی زیر میکروسکوپ نوری این آندودرم‌ها ظاهر نعلی یا U شکل دارند.

نوع انتقال مواد در عرض ریشه	انتقال عرض غشایی	انتقال سیمپلاستی	انتقال آپوپلاستی
حرکت آب و مواد محلول از تار کشنده تا آندودرم در همه یاخته‌ها	در این نوع انتقال دیده می‌شود.	در این نوع انتقال دیده می‌شود.	در این نوع انتقال دیده می‌شود.
حرکت آب و مواد محلول در یاخته‌های آندودرمی	توسط این نوع انتقال صورت نمی‌گیرد.	تنها در این نوع انتقال دیده می‌شود.	توسط این نوع انتقال صورت نمی‌گیرد.
حرکت آب و مواد محلول از یاخته‌های استوانهٔ آوندی تا آوند چوبی	در این نوع انتقال دیده می‌شود.	در این نوع انتقال دیده می‌شود.	در این نوع انتقال دیده می‌شود.
حرکت آب و مواد محلول از تار کشنده تا آوند چوبی در همهٔ یاخته‌ها	در این نوع انتقال دیده می‌شود.	در این نوع انتقال دیده می‌شود.	در این نوع انتقال دیده می‌شود.
عامل مؤثر در انتقال مواد	نیروی هم‌چسبی	اختلاف فشار اسمزی	نیروی هم‌چسبی

## انتقال آب و مواد معدنی در مسیرهای بلند

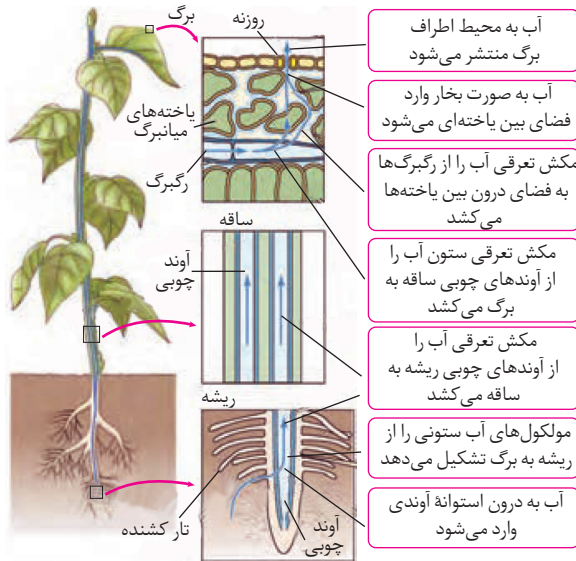
عامل اصلی حرکت آب و مواد محلول در آب در یک گیاه، قدرت و توانایی آب می‌باشد که به آن پتانسیل آب می‌گوییم. پس حرکت مواد از لایه ریشه‌ها به سمت برگ‌ها به دلیل جابه‌جایی و حرکت مواد از پتانسیل بیش‌تر به پتانسیل کم‌تر آب انجام می‌گیرد. اما باید بدانید که فشار ریشه‌ای که توسط تعرق ایجاد می‌شود سبب ایجاد جریان توده‌ای می‌گردد و باعث می‌شود پتانسیل آب آوندهای چوبی را همواره از پتانسیل آب برگ‌ها بالاتر نگه می‌دارد.



### فشار ریشه‌ای

یاخته‌های زنده لایه ریشه‌زای (دایره محیطیه) استوانه مرکزی با انتقال فعال (با صرف انرژی و برخلاف شیب غلظت) از جای کم‌تراکم، یون‌های معدنی را از درون خود به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کند که این عمل سبب می‌شود فشار اسمزی افزایش یابد و پتانسیل آب کاهش پیدا کند.

فشار ریشه‌ای نتیجه فعالیت لایه ریشه‌ها (دایره محیطیه) می‌باشد که منجر به افزایش صعود بیش‌تر شیره خام به قسمت‌های بالایی گیاه مانند برگ‌ها می‌شود.



- آب به محیط اطراف برگ منتشر می‌شود
- آب به صورت بخار وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شود
- مکش تعرقی آب را از رگبرگ‌ها به فضای درون بین یاخته‌ها می‌کشد
- مکش تعرقی ستون آب را از آوندهای چوبی ساقه به برگ می‌کشد
- مکش تعرقی آب را از آوندهای چوبی ریشه به ساقه می‌کشد
- مولکول‌های آب ستونی را از ریشه به برگ تشکیل می‌دهد
- آب به درون استوانه آوندی وارد می‌شود

### تعرق

به خروج آب از سطح یاخته‌های هوایی گیاهان به صورت بخار، تعرق گفته می‌شود. در نتیجه میزان آب در گیاه کاهش پیدا می‌کند فشار اسمزی افزایش پیدا می‌کند. تعرق سبب ایجاد یک نیروی کششی در آوند چوبی می‌گردد و باعث می‌شود ستون آب به سمت بالا کشیده شود. در هنگامی که هوا گرم است، حتی تعرق سبب کاهش قطر تنه یک درخت یا گیاه می‌شود! با این‌که این کاهش قطر، اندک می‌باشد اما اگر میزان استحکام دیواره‌های آوندهای چوبی کافی نباشد، گیاه به راحتی در اثر مکش تعرق، له می‌شود.

### هم‌چسبی

شامل پیوستگی ناشی از مولکول‌های آب با یکدیگر است.

### دگرچسبی

چسبندگی بین دیواره آوند چوبی و آب که سبب پیوستگی بیش‌تر آب، (غلبه بر نیروی جاذبه زمین) و هم‌چنین کمک به صعود شیره خام می‌شود را دگر چسبی می‌گویند.

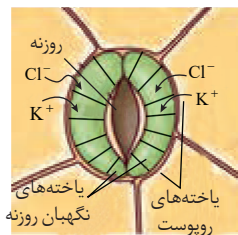
## تعرق در گیاهان از چه بخش‌هایی انجام می‌شوند؟

تعرق می‌تواند از یاخته‌های سطحی گیاهان انجام شود که بیش‌تر به وسیله روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک صورت می‌گیرد. روزنه‌های هوایی منافذ بین یاخته‌های نگهبان می‌باشند و این روزنه‌ها در سطح برگ‌های تمام گیاهان وجود دارند. پوستکی که به وسیله یاخته‌های روپوست به وجود می‌آید، تا حدودی مانع تعرق می‌شود. هم‌چنین عدسک‌ها با دارا بودن فضای بین یاخته‌ای، باعث تبادل گازها می‌شوند که در سطح ساقه گیاهان مسن وجود دارند.

### سازوکار باز شدن روزنه‌های هوایی:

قبل از این که با فرآیند باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی آشنا شویم، ابتدا باید بدانید که یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی یاخته‌های تمایز یافته روپوستی هستند که همواره به صورت جفت قرار دارند و بین این دو یاخته فضایی به وجود آمده است که به آن منفذ روزنه می‌گویند.

وقتی لازم است که روزنه‌ها باز باشند به‌طور مثال با تحریک به وسیله نور، یون‌های پتاسیم، کلر و ساکارز (دی‌ساکاریدی از نوع قند نیشکر که ترکیب گلوکز و فروکتوز است) از یاخته‌های روپوستی کناری به یاخته‌های نگهبان روزنه با فرآیند انتقال فعال و با صرف انرژی (ATP) و به وسیله پروتئین‌های غشاء وارد می‌شوند. سپس فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه بالا می‌رود و به جذب آب از یاخته‌های اپیدرمی مجاور می‌پردازند.







۶. همهٔ باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن چند ویژگی زیر را دارند؟  
الف) داشتن آنزیم‌های لازم برای تولید آمونیوم از مواد آلی خاک  
ب) تنها در خاک به صورت آزاد زندگی می‌کنند.

ج) در اختیار گیاهان قرار دادن نیتروژن تثبیت شده در خود در زمان حیات و پس از مرگ را در اختیار گیاه قرار می‌دهند.  
د) توانایی تبدیل نیتروژن معدنی به آلی

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۷. چند مورد از عبارات زیر به نادرستی بیان شده است؟

الف) نیتروژن تثبیت شده توسط باکتری‌ها، فقط پس از مرگ آن‌ها برای گیاهان قابل دسترس خواهد بود.  
ب) بیش‌تر نیتروژن مورد استفاده در گیاهان، توسط باکتری‌های نیترات ساز از نیتروژن جو فراهم شده است.  
ج) اتصال محکم فسفات به بسیاری از ترکیبات معدنی، جذب این یون را برای گیاهان دشوار کرده است.  
د) هر چند فسفات در اغلب خاک‌ها فراوان است، اما در موارد معدودی برای گیاهان غیرقابل دسترس است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸. نمی‌توان گفت بخشی از.....

۱) نیتروژن مورد استفاده در گیاهان به صورت یون آمونیوم و یا نیترات جذب نمی‌شود.  
۲) نیتروژن تثبیت شده در خاک حاصل عملکرد زیستی باکتری‌ها نیست.  
۳) عوامل تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند.  
۴) گاز هیدروژن مورد استفاده در گیاهان در خاک و توسط ریزاندامگان تشکیل می‌شود.

۹. در خصوص جذب فسفر از خاک توسط گیاهان کدام جمله‌ها نادرست هستند؟

الف) به دلیل فراوان بودن فسفات در خاک، این یون اغلب برای گیاهان قابل دسترس است.  
ب) اکثر گیاهان برای جذب فسفات از خاک شبکهٔ گسترده‌ای از ریشه‌ها را ایجاد کرده‌اند.  
ج) در بیش‌تر کودهای شیمیایی عنصر فسفر که برای رشد گیاه ضروری است وجود دارد.  
د) محکم بودن اتصال فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک تا حدود زیادی آن را از دسترس گیاه خارج می‌سازد.

۱) «الف» - «د» ۲) «ب» - «ج» ۳) «الف» - «ب» ۴) «ج» - «د»

۱۰. چند مورد عبارت روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌نماید؟ «می‌توان گفت..... به همین دلیل.....»

الف) عناصر موجود در کودهای شیمیایی به راحتی جذب گیاهان می‌شوند - به سرعت کمبود مواد مغذی را جبران می‌کنند.  
ب) فسفات به بعضی از ترکیبات آلی به‌طور محکمی متصل می‌شود - اغلب برای گیاهان غیر قابل دسترس است.  
ج) مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم در اغلب خاک‌ها محدود است - در برخی کودها این عناصر وجود دارند.  
د) ورود مواد موجود در کودها به آب، باعث رشد سریع باکتری و جلبک‌ها می‌شود - مرگ جانوران آبی افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱. کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) اصلاح خاک، همواره به منظور قابل کشت نمودن خاک‌هایی انجام می‌گیرد که دچار کمبود برخی مواد مغذی هستند.  
۲) هر چند استفاده از کودهای زیستی (بیولوژیکی) پر هزینه است، اما این نوع کود معایب کودهای آلی و شیمیایی را ندارند.  
۳) همهٔ انواع خاک‌های نیازمند اصلاح را می‌توان با افزودن کودهای آلی، شیمیایی و یا زیستی برای گیاهان قابل کشت نمود.  
۴) هر چند کودهای شیمیایی به سرعت کمبود مواد مغذی را جبران می‌کنند، اما مصرف زیاد آن‌ها می‌تواند به خاک آسیب برساند.

۱۲. کودهای شیمیایی..... کودهای بیولوژیک.....

۱) همانند - معمولاً همراه کودهای آلی به خاک افزوده می‌شوند.  
۲) برخلاف - در خود میکروارگانیسم‌های مفید برای خاک را ندارند.  
۳) و - در صورت مصرف بیش از حد شرایطی مرگ و میر جانوران آبی را فراهم می‌کنند.  
۴) همانند کودهای آلی و برخلاف - کم هزینه‌تر و روش استفادهٔ بسیار ساده‌تری دارند.







۲۶. چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نمایید؟ «در همه انواع قارچ-ریشه‌ای‌هایی که قارچ‌ها ..... ریشه گیاه زندگی می‌کنند، قارچ .....»

الف) درون - بخش اعظم فسفات مورد نیاز گیاه را فراهم می‌آورد.

ب) به صورت غلافی در سطح - مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه دریافت می‌کند.

ج) به صورت غلافی در سطح - با سطح بیش‌تری از خاک در تماس است.

د) درون - بر محتویات موجود در آوندهای چوبی، تأثیرگذار است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷. چند مورد از عبارات زیر به درستی بیان شده است؟

الف) گیاهان، با بسیاری از جانداران دیگر همزیستی دارند.

ب) بعضی از باکتری‌هایی که با گیاه آزولا همزیستی دارند، فتوسنتز می‌کنند.

ج) انواعی از باکتری‌ها، با بسیاری از گیاهان همزیستی دارند.

د) بعضی از باکتری‌های همزیست با گونرا، قادر به تثبیت نیتروژن هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸. بعضی باکتری‌هایی که با ..... همزیستی دارند، ..... باکتری‌هایی که با .....

۱) گیاه لوبیا - برخلاف همه - گیاه گونرا همزیستی دارند، قادر به تولید مواد آلی مورد نیاز خود نیستند.

۲) آزولا - همانند همه - گیاه سویا همزیستی دارند، قادر به تثبیت نیتروژن هستند.

۳) گونرا - برخلاف بعضی - گیاه آزولا همزیستی دارند، قادر به تولید مواد آلی مورد نیاز خود نیستند.

۴) نخود - همانند بعضی - گیاه لوبیا همزیستی دارند، قادر به تثبیت نیتروژن هستند.

۲۹. کدام عبارت (ها) ایراد علمی دارند؟

الف) گیاه بومی آزولا در تالاب‌های شمال ایران به تقویت مزارع برنج می‌پردازد.

ب) بعضی از سیانوباکتری‌ها در دمبرگ گونرا زندگی می‌کنند و نیتروژن تثبیت شده را در اختیار گیاه قرار می‌دهند.

ج) خاکی که گونرا در آن زندگی می‌کند غیر حاصلخیز است.

د) آزولا با رشد سریع خود موجب کاهش اکسیژن آب و مرگ بسیاری از آبزیان می‌شود.

۱) «الف» ۲) «الف» - «ج» ۳) «ب» - «د» ۴) «ب»

۳۰. شکل روبه‌رو بخشی از پیکر نوعی گیاه را نمایش می‌دهد. این گیاه همه ویژگی‌های زیر را دارد به جز:

۱) در فصل گل‌دهی گل‌هایی شبیه پروانه تولید می‌کند.

۲) در تناوب کشت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳) مواد مورد نیاز نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن را فراهم می‌کند.

۴) در دمبرگ‌های بزرگ حفراتی برای جای دادن انواعی از سیانوباکتری را دارد.



۳۱. به‌طور معمول ..... با ..... همزیستی دارند و .....

۱) سیانوباکتری‌ها - گیاه گونرا - نیتروژن تثبیت شده جو را برای گیاهان دریافت می‌کنند.

۲) ریزوبیوم‌ها - آزولا - نیاز این گیاه به نیتروژن را برطرف می‌کنند.

۳) سیانوباکتری‌ها - شبدر - قادرند مواد آلی مورد نیاز خود را فراهم کنند.

۴) ریزوبیوم‌ها - یونجه - مواد آلی مورد نیاز خود را از این گیاه دریافت می‌کنند.

۳۲. کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟ «به‌طور معمول، ممکن ..... در محل رشد گیاه ..... کنند.»

الف) نیست - گونرا، گیاهان حشره‌خوار فتوسنتزکننده، رشد

ب) است - آزولا، گیاهان حشره‌خوار فتوسنتزکننده، رشد

ج) نیست - آزولا، قارچ‌ها مواد آلی مورد نیاز برخی گیاهان را فراهم

د) است - گونرا، قارچ‌ها مواد آلی مورد نیاز برخی گیاهان را فراهم

۱) «الف» - «ب» ۲) «ب» - «ج» ۳) «الف» - «ج» ۴) «ب» - «د»

۳۳. توپره واش چند ویژگی زیر را دارد؟ آن‌ها کدام‌اند؟

الف) همانند گونرا در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کند.

ب) برگ‌هایش برای شکار و گوارش حشرات تغییر کرده است.

ج) برخلاف آزولا در تالاب‌های شمال ایران زندگی می‌کند.

د) لارو حشرات را به سرعت در بخش کوزه مانند خود گوارش می‌دهد.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب»، «ج» و «د» ۳) «د» و «الف» ۴) «الف»، «ج» و «ب»

# پاسخ نامه بانک تست آموزشی

## فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان

### پاسخ گفتار ۱

**۱۱\*\*\*** عبارتهای «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند. کربن (نه کربن دی‌اکسید) اساس ماده آلی می‌باشد و بنابراین یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان است. کربن بیش‌تر به‌صورت کربن دی‌اکسید از طریق هوا (نه ریشه!) جذب گیاهان می‌شود. مقداری دیگر از کربن مورد نیاز هم پس از ترکیب شدن کربن دی‌اکسید با آب به‌صورت بیکربنات در آمده که می‌تواند توسط برگ‌ها و ریشه‌ها جذب شود. عبارت «ج» عین متن کتاب درسی است. دقت کنید که برخی از گیاهان فتوسنتز انجام نمی‌دهند.

**۱۲\*\*** عبارتهای «الف» و «د»: درست هستند. عبارت «ب»: نادرست است چون در این خصوص روزه‌های هوایی نقش دارند. وقتی می‌گوییم روزه‌ها منظور روزه‌های هوایی و آبی است. می‌دانیم روزه‌های آبی در جذب  $\text{CO}_2$  نقش ندارند. عبارت «ج»: نادرست است زیرا مقداری از  $\text{CO}_2$  محلول در آب با آب ترکیب می‌شود و کربنیک اسید تولید می‌شود.

**۱۳\*** گیاهک یا هوموس، بخش آلی خاک است که به‌طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آن‌ها تشکیل شده است. بعضی اجزای گیاهک، که منشاء بیش‌تر آن‌ها گیاهی است، موادی اسیدی تولید می‌کنند که به علت داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارند. این کار گیاهک مانع از شست‌وشوی یون‌های مثبت می‌شود. دقت کنید که گیاهک به عدم شست‌وشوی یون‌های مثبت و به نگهداری این یون‌ها در خاک (نه عدم نگهداری!) کمک می‌کند. اسیدهای تولید شده در خاک نیز می‌توانند به هوازگی شیمیایی و تخریب سنگ‌ها و ایجاد ذرات غیرآلی کمک کنند.

**۱۴\*\*** گزینه «۱»: هوازگی شیمیایی و فیزیکی با تخریب سنگ‌ها، ذرات غیرآلی خاک را ایجاد می‌کنند نه آلی! گزینه «۲»: رس چسبندگی خاک را زیاد و نفوذ ریشه را سخت می‌کند. گزینه «۳»: آب در خاک‌هایی با شن و ماسه زیاد سریعاً به عمق خاک نفوذ می‌کند و از دسترس ریشه دور می‌ماند. گزینه «۴»: در چنین شرایطی بارهای منفی تولید می‌شوند که یون‌های مثبت را به خود نگه می‌دارند.

**۱۵\*\*\*** عبارت «الف»: بیش‌تر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به‌صورت آمونیوم یا نترات است. به تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده گیاهان، تثبیت نیتروژن می‌گویند. بخشی از نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی بعضی (نه بسیاری!) از باکتری‌هاست. عبارت «ب»: دقت کنید که باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، گاز نیتروژن را به‌صورت آمونیوم (نه نترات!) در خاک تثبیت می‌کنند. عبارت «ج»: با توجه به این که فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به‌طور محکمی متصل می‌شود برخی (نه بسیاری!) از گیاهان برای جبران، شبکه گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تارهای کشنده بیش‌تر، ایجاد می‌کنند که جذب را افزایش می‌دهد. عبارت «د»: باکتری‌های آمونیاک‌ساز موجود در خاک، نیتروژن مواد آلی (نه معدنی!) را در دسترس گیاهان مختلف قرار می‌دهند.

**۱۶\*\*\*** عبارت «الف»: در تثبیت نیتروژن،  $\text{N}_2$  مولکولی جو به  $\text{NH}_4^+$  تبدیل می‌شود. عبارت «ب»: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند. عبارت «ج»: نیتروژن تثبیت شده در باکتری‌های تثبیت‌کننده  $\text{N}_2$  به مقدار قابل توجهی دفع و یا پس از مرگ آن‌ها برای گیاهان قابل دسترس می‌شود. عبارت «د»: در تثبیت  $\text{N}_2$  این مولکول به  $\text{NH}_4^+$  که ماده معدنی است تبدیل می‌شود (جمله ۴ درست).

**۱۷\*\*\*** عبارت «الف»: نیتروژن تثبیت شده در باکتری‌ها به مقدار قابل توجهی دفع می‌شود و یا (نه فقط!) پس از مرگ آن‌ها برای گیاهان قابل دسترس می‌شود. عبارت «ب»: باکتری‌های نترات‌ساز به‌طور مستقیم آمونیومی را که باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز فراهم کرده‌اند را به نترات

تبدیل می‌کند (نه نیتروژن جو را!). **عبارت «ج»:** اتصال محکم فسفات به بعضی (نه بسیاری!) از ترکیبات معدنی، جذب این یون را برای گیاهان دشوار کرده است. **عبارت «د»:** هرچند فسفات در خاک فراوان است، اما در اغلب موارد (نه موارد معدودی!) برای گیاهان غیرقابل دسترس است.

**۳۸ گزینۀ «۱»:** بیش‌تر (نه همه!) نیتروژن مورد استفاده در گیاهان به‌صورت یون آمونیوم و یا نیترات جذب می‌شود. **گزینۀ های «۲»، «۳» و «۴»:** آمونیوم و نیترات مورد استفاده گیاهان، بیش‌تر (نه همه!) در خاک و توسط ریزاندامگان تشکیل می‌شوند. در واقع فقط بخشی (نه همه!) از نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، به‌صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند. دقت کنید که گیاهان گاز نیتروژن یا شکل مولکولی هیدروژن را جذب نمی‌کنند.

**۳۹ گزینۀ «۱»:** گرچه فسفات در خاک فراوان است اما اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است. یکی از دلایل آن، این است که فسفات به بعضی ترکیبات خاک به‌طور محکمی متصل می‌شود. برخی گیاهان برای جبران، شبکه‌گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تار کشنده بیش‌تر ایجاد می‌کنند که جذب آن را افزایش می‌دهد.

**۱۰ الف و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. عبارت «الف»:** کودهای شیمیایی شامل عناصر معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند؛ بنابراین می‌توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند. **عبارت «ب»:** گرچه فسفات در خاک فراوان است، اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است. یکی از دلایل آن، این است که فسفات به برخی ترکیبات معدنی (نه آلی!) خاک به‌طور محکمی متصل می‌شود. **عبارت «ج»:** مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم در اغلب خاک‌ها محدود است، به همین دلیل در بیش‌تر (نه برخی!) کودها این عناصر وجود دارند. **عبارت «د»:** با شسته شدن خاک‌ها توسط باران، مواد موجود در کودهای شیمیایی به آب‌ها وارد می‌شوند. حضور این مواد رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبری می‌شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود و می‌تواند باعث مرگ و میر جانوران آبری شود.

**۱۱ گزینۀ های «۱» و «۳»:** خاک مناطق مختلف ممکن است دچار کمبود برخی مواد و یا فزونی مواد دیگری باشد. اصلاح این خاک‌ها می‌تواند آن‌ها را برای گیاهان قابل کشت کند. اگر خاک دچار کمبود مواد لازم باشد، می‌توان با افزودن کود، حاصلخیزی آن را افزایش داد و اگر خاک حاوی مقادیر بیش از حدی از مواد مضر باشد نیز می‌توان آن را اصلاح نمود؛ مثلاً با کاشت و برداشت برخی گیاهان می‌توان طی چند سال شوری خاک را کاهش داده و کیفیت خاک را افزایش داد. **گزینۀ «۲»:** استفاده از کودهای زیستی بسیار ساده و کم‌هزینه است. **گزینۀ «۴»:** کودهای شیمیایی شامل عناصر معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند؛ بنابراین می‌توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند. مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست وارد نماید و بافت خاک را تخریب کند.

**۱۲ گزینۀ «۱»:** کودهای زیستی (بیولوژیک) معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند. **گزینۀ «۳»:** اگر محتویات کودهای شیمیایی وارد آب‌ها شوند باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبری می‌شوند. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود و می‌تواند باعث مرگ و میر جانوران آبری شود. **گزینۀ «۴»:** کودهای بیولوژیک استفاده بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر دارد.

**۱۳ فقط عبارت «الف» به درستی بیان شده است.**

**عبارت «الف»:** عین متن کتاب درسی! **عبارت «ب»:** امروزه تلاش‌های زیادی برای انتقال ژن‌های تثبیت‌کننده نیتروژن به گیاهان در جریان است، تا بدون نیاز به باکتری‌ها، نیتروژن مورد نیاز در اختیار گیاه قرار گیرد. **عبارت «ج»:** دقت کنید که باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، نیتروژن جو را و باکتری‌های آمونیاک‌ساز، نیتروژن موجود در مواد آلی را به آمونیوم قابل جذب توسط گیاهان تبدیل می‌کنند. **عبارت «د»:** باکتری‌های نیترات‌ساز به‌طور معمول آمونیوم که برای گیاهان قابل جذب است! را به نیترات تبدیل می‌کنند.

**۱۴ گزینۀ «۱»:** کودهای آلی چون به نیازهای جانداران شباهت بیش‌تری دارند، استفاده بیش از حد آن‌ها به گیاهان آسیب کم‌تری می‌زند. **گزینۀ «۲»:** حضور کودهای شیمیایی در منابع آبی، باعث رشد باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبری می‌شود. **گزینۀ «۳»:** کودهای زیستی، بعضی (نه بسیاری!) از مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. **گزینۀ «۴»:** عین متن کتاب درسی!

**۱۵ عبارت «الف»:** نادرست است چون رنگ گل‌های ادریسی در خاک اسیدی آبی و در خاک قلیایی و خنثی صورتی است. **عبارت «د»:** نادرست است زیرا بعضی سرخس‌ها چنین توانایی را دارند.

**۱۶ فقط عبارت «د» به درستی بیان شده است. عبارت «الف»:** با توجه به این که کودهای آلی به نیازهای جانداران شباهت بیش‌تری دارند، استفاده بیش از حد آن‌ها به گیاهان آسیب کم‌تری می‌زند (نه این که اصلاً آسیب نزنند!). **عبارت «ب»:** کودهای زیستی معمولاً (نه همواره!) به همراه کودهای

شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند. **عبارت «ج»:** هر سه نوع کود مورد استفاده، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. **عبارت «د»:** دقت کنید که ورود کودهای شیمیایی به آب باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبرزی می‌شود. به این ترتیب مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود و می‌تواند باعث مرگ و میر جانوران آبرزی شود.

**۱۷۱ الف** برخی از سیانوباکتری‌ها تثبیت کننده نیتروژن هستند. سیانوباکتری‌ها فتوسنتز کننده و تولید کننده مواد آلی هستند. **عبارت «ب»:** باکتری‌های آمونیاک‌ساز، از مواد آلی، یون آمونیوم تولید می‌کنند. **عبارت «ج»:** باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن، یون آمونیوم که برای گیاهان قابل جذب است را تولید می‌کنند. **عبارت «د»:** باکتری‌های نیترات‌ساز، یون آمونیوم که برای گیاهان قابل جذب است را به نیترات تبدیل می‌کنند.

**۱۷۸ د** فقط عبارت «د» به نادرستی بیان شده است. یون‌های آمونیوم و نیترات، شکل‌های قابل جذب نیتروژن برای گیاهان هستند. باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن و آمونیاک‌ساز باعث افزایش آمونیوم می‌شوند و باکتری‌های نیترات‌ساز، ضمن افزایش نیترات، مقدار آمونیوم موجود در خاک را کاهش می‌دهند. **عبارت «الف»:** افزایش باکتری‌های نیترات‌ساز و کاهش باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن، می‌تواند میزان یون آمونیوم موجود در خاک را کاهش دهد. **عبارت «ب»:** افزایش باکتری‌های آمونیاک‌ساز و کاهش باکتری‌های نیترات‌ساز می‌تواند میزان یون آمونیوم موجود در خاک را افزایش دهد. **عبارت «ج»:** افزایش باکتری‌های نیترات‌ساز، می‌تواند میزان یون نیترات موجود در خاک را افزایش دهد و کاهش باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن، می‌تواند میزان یون آمونیوم موجود در خاک را کاهش دهد. اما افزایش باکتری‌های آمونیاک‌ساز، فقط می‌تواند میزان یون آمونیوم موجود در خاک را افزایش دهد.

## پاسخ گفتار ۲

**۱۹۱ گزینۀ «۱»:** از مهم‌ترین انواع همزیستی‌ها در عالم گیاهی می‌توان قارچ - ریشه‌ای‌ها (میکوریزا) و باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن را نام برد. **گزینۀ «۳»:** مطابق شکل ۴ فصل می‌بینید که از غلاف قارچ ریشه، رشته‌هایی از قارچ به درون ریشه نفوذ کرده‌اند. **گزینۀ «۴»:** گیاه مواد آلی و قارچ مواد معدنی به ویژه فسفات و نیز آب را در اختیار یکدیگر قرار می‌دهند.

**۲۰۰** در وضعیت و شرایط محیطی برابر می‌توان گفت چنین وضعی صادق است نه در هر صورت!

**۲۱۱ الف** **عبارت «الف»:** شباهت گل نه برگ! **عبارت «ج»:** سویا، نخود، لوبیا، عدس، یونجه و شبدر از گیاهان مهم زراعی تیره پروانه‌واران هستند یعنی علاوه بر این‌ها گیاهان دیگری نیز در این تیره وجود دارد. **عبارت «د»:** سیانوباکتری‌ها قادر به تثبیت  $CO_2$  هستند چون همگی فتوسنتزکننده‌اند اما فقط بعضی از آن‌ها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت  $N_2$  نیز انجام بدهند.

**۲۲۱ الف** **عبارت «الف»:** دقت کنید که رابطه همزیستی موجود بین ریشه گیاهان و انواعی از قارچ‌ها، قارچ - ریشه‌ای نام دارد. این قارچ‌ها، قارچ - ریشه‌ای نام ندارند بلکه به همیاری گیاه و قارچ می‌گویند قارچ - ریشه! **عبارت «ب»:** قارچ - ریشه‌ای، نوعی از رابطه بین ریشه گیاه و قارچ است که هر دو سود می‌برند. اما دقت کنید که طبق متن کتاب درسی، حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار (نه همه گیاهان!) با قارچ‌ها همزیستی دارند. **عبارت «ج»:** قبول داریم که این گزینه سلیقه‌ای و از اوووون موارد بی‌خود و بی‌ربط و ..... است! ولی خب هر آدمی، هر از گاهی مردم آزار می‌شود. به بزرگی خودتان ببخشید! راستش فعلاً دانشمندان بر این عقیده‌اند که فسفات، یک یون چند عنصری است! و عنصر نیست! پس صحیح این است که بگوییم: قارچ، مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه، مواد معدنی و به خصوص فسفات را فراهم می‌کند و یا این که بگوییم: قارچ، مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه، عناصر معدنی و به خصوص فسفر را فراهم می‌کند. **عبارت «د»:** در وضعیت برابر و در مقایسه دو گیاه که یکی قارچ - ریشه‌ای دارد و دیگری بدون قارچ - ریشه‌ای است، مشاهده می‌شود که گیاه دارای قارچ - ریشه‌ای رشد بهتری دارد. این از آن جهت اتفاق می‌افتد که این گیاه به واسطه همزیستی با قارچ‌ها، مواد معدنی (نه آلی!) بیش‌تری دریافت می‌کنند.

**۲۲۳** در قارچ‌ریشه‌ای، قارچ، مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد (یعنی گیاه مواد آلی را در اختیار قارچ قرار می‌دهد) و برای گیاه، مواد معدنی را فراهم می‌کند. **عبارت «الف»:** قارچ مواد معدنی را در اختیار گیاه قرار می‌دهد. ریزوبیوم نیز ماده معدنی (آمونیوم) را در اختیار گیاه قرار می‌دهد. **عبارت «ب»:** سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند و می‌توانند همانند گیاهان مواد آلی تولید کنند. **عبارت «ج»:** قارچ، موادی را برای گیاه



فراهم می‌کند که در اغلب کودهای شیمیایی وجود دارند. منظور از این مواد، مواد معدنی است. **عبارت «د»:** آزولا و گونرا از جمله گیاهانی هستند که با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارند. این گیاهان، مواد آلی را در اختیار باکتری‌ها قرار می‌دهند.

**۴۲۴\*\*\*** به نگارش این سؤال توجه ویژه داشته باشید! هر چند که بخش دوم هر چهار عبارت کاملاً به درستی بیان شده است، اما **عبارت «الف» و «د»:** در همه انواع قارچ - ریشه‌ای، قارچ‌ها درون ریشه زندگی نمی‌کنند! **عبارت «ب» و «ج»:** در همه انواع قارچ - ریشه‌ای، قارچ‌ها به صورت غلافی در سطح ریشه گیاه زندگی نمی‌کنند!

**۴۲۵\*\*\*** **عبارت «الف»:** هر دو این گیاهان با بعضی از سیانوباکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن همزیستی دارند. **عبارت «ب»:** سیانوباکتری‌ها فتوسنتز می‌کنند و مواد آلی مورد نیاز خود را می‌سازند و در این زمینه نیازی به گیاهان همزیست با خود ندارند. البته سیانوباکتری‌های همزیست علاوه بر تولیدات خود از محصولات فتوسنتزی گونرا نیز استفاده می‌کنند! **عبارت «ج»:** برگ‌های گونرا بسیار بزرگ و برگ‌های آزولا بسیار کوچک‌اند. **عبارت «د»:** گونرا نیز در نواحی فقیر از نیتروژن زندگی می‌کند. معنی «نیز» در این جمله کتاب درسی این است که همانند آزولا در نواحی فقیر از نیتروژن زندگی می‌کند.

**۴۲۶\*\*** در قارچ - ریشه‌ای، قارچ‌ها درون ریشه گیاه و یا به صورت غلافی در سطح ریشه زندگی می‌کنند. **عبارت «الف»:** در قارچ - ریشه‌ای، قارچ مواد معدنی، به خصوص فسفات را برای گیاه فراهم می‌کند. **عبارت «ب»:** در قارچ - ریشه‌ای، قارچ مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه دریافت می‌کند. **عبارت «ج»:** در قارچ - ریشه‌ای، پیکر رشته‌ای و بسیار ظریف قارچ‌ها، نسبت به ریشه گیاه با سطح بیشتری از خاک در تماس است. **عبارت «د»:** آوندهای چوبی در گیاهان، مسئول هدایت آب و مواد معدنی هستند. در قارچ - ریشه‌ای، قارچ‌ها بخشی از مواد معدنی را برای گیاه فراهم می‌آورند و به این طریق در نهایت بر محتویات آوندهای چوبی تأثیرگذار خواهند بود!

**۴۲۷\*\*\*** **عبارت «الف»:** گیاهان با بعضی (نه بسیاری!) جانداران ارتباط همزیستی دارند. **عبارت «ب»:** گیاه آزولا با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارد. سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند. **عبارت «ج»:** برخی (نه بسیاری!) از گیاهان با انواعی از باکتری‌ها همزیستی دارند. **عبارت «د»:** گیاه گونرا با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارند. بعضی از سیانوباکتری‌ها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند. «د» جمله را به درستی تکمیل می‌کند.

**۴۲۸\*\*** **گزینه «۱»:** گیاه گونرا با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارند. این باکتری‌ها فتوسنتزکننده هستند و مواد آلی مورد نیاز خود را تولید می‌کنند. **گزینه «۲»:** گیاه آزولا با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارند. بعضی از این باکتری‌ها، قادر به تثبیت نیتروژن هستند. گیاه سویا که از تیره پروانه‌واران است، با ریزوبیوم‌ها ارتباط همزیستی دارند. این باکتری‌ها با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه به این عنصر را برطرف می‌کنند. **گزینه «۳»:** گیاه گونرا و آزولا، هر دو با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارند. این باکتری‌ها فتوسنتزکننده هستند و مواد آلی مورد نیاز خود را تولید می‌کنند. **گزینه «۴»:** نخود و لوبیا، هر دو با ریزوبیوم‌ها رابطه همزیستی دارند. این باکتری‌ها قادر به تثبیت نیتروژن هستند.

**۴۲۹\*\*** گیاه آبی آزولا، بومی ایران نیست و برای تقویت مزارع برنج به تالاب‌های شمالی وارد شد. این گیاه اکنون به معضلی برای این تالاب‌ها تبدیل شده است.

**۴۳۰\*\*** شکل مربوط به ریشه گیاهی از تیره پروانه‌واران است. همه ویژگی‌ها جز ویژگی گزینه «۴» که مربوط به گونرا است برای این گیاه درست است.

**۴۳۱\*** سیانوباکتری‌ها با گیاه گونرا، رابطه همزیستی دارند. بعضی از این باکتری‌ها، قادر به تثبیت نیتروژن هستند. دقت کنید که طی فرایند تثبیت نیتروژن، باکتری‌ها نیتروژن مولکولی جو را به شکل قابل استفاده آن (آمونیم) برای گیاهان تبدیل می‌کنند. پس این باکتری‌ها نیتروژن مولکولی جو (نه تثبیت شده آن!) را دریافت می‌کنند و آن را تثبیت می‌کنند. **گزینه «۲»:** ریزوبیوم‌ها با گیاهان تیره پروانه‌واران رابطه همزیستی دارند. گیاه آزولا با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارد. **گزینه «۳»:** سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند، اما گیاه شبدر با ریزوبیوم‌ها که قادر به فتوسنتز و تولید مواد آلی نیستند رابطه همزیستی دارند. **گزینه «۴»:** گیاه یونجه از جمله گیاهان تیره پروانه‌واران است. این گیاه با ریزوبیوم‌ها رابطه همزیستی دارد. این باکتری‌ها با تثبیت نیتروژن نیاز گیاه به این عنصر را برطرف می‌کنند و گیاه نیز مواد آلی مورد نیاز باکتری را برای آن فراهم می‌کند.

**۴۳۲\*\*** **عبارت «الف»:** گیاه گونرا، به واسطه همزیستی با سیانوباکتری‌ها می‌تواند در مناطق غیر حاصلخیز (از نظر کمبود نیتروژن) رشد خوبی داشته باشند. از طرفی دیگر می‌دانیم که گیاهان حشره‌خوار نیز از جمله گیاهان فتوسنتزکننده هستند که در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیر هستند. **عبارت «ب»:** گیاه آزولا و گیاه توبره‌واش (حشره‌خوار فتوسنتزکننده)، هر دو در تالاب‌های شمال کشور می‌رویند. **عبارت «ج» و «د»:** قارچ‌ها

## آزمون‌های جامع

### فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان

۲۰ دقیقه

آزمون جامع (۱)

- چند جمله زیر درست است؟ آن‌ها کدام‌اند؟  
 (الف) هر گیاهی می‌تواند به وسیله فتوسنتز بخشی از مواد مورد نیاز خود را تولید کند.  
 (ب) بیش‌تر گیاهان می‌توانند همه مواد آلی مورد احتیاج خود را بسازند.  
 (ج) آب و مواد معدنی جزء مواد مغذی مورد نیاز گیاهان به حساب نمی‌آیند.  
 (د) به جز ریشه، گیاهان برای جذب مواد معدنی از اندام‌های دیگر خود نیز کمک می‌گیرند.  
 ۱ (۱) - «ج»      ۲ (۲) - «الف» - «ب»      ۳ (۳) - «ب» - «د»      ۴ (۴) - «د»
- چند مورد عبارت روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «در هر گیاهی.....، توسط ریشه از خاک جذب می‌شود.»  
 (الف) بیش‌تر فسفر مورد نیاز، به صورت یون آزاد یا فسفات  
 (ب) مقداری از کربن دی‌اکسید مورد نیاز  
 (ج) بیش‌تر نیتروژن مورد نیاز، به صورت یون آمونیوم یا نیترات  
 (د) مقداری از پتاسیم مورد نیاز  
 ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)
- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟  
 «به‌طور معمول..... یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی، نمی‌توانند..... یاخته‌های روپوستی مجاور آن‌ها در پی داشته باشد.»  
 (الف) افزایش فشار اسمزی - افزایش پتانسیل آب  
 (ب) کاهش پتانسیل آب - افزایش فشار اسمزی  
 (ج) کاهش فشار اسمزی - کاهش پتانسیل آب  
 (د) افزایش پتانسیل آب - کاهش فشار اسمزی  
 ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)
- کدام جمله ایراد علمی ندارد؟  
 (۱) گیاهان، فسفر و نیتروژن موجود در پروتئین‌ها و مولکول‌های وراثتی خود را بیش‌تر از خاک جذب می‌کنند.  
 (۲) حدود  $\frac{4}{5}$  جو زمین نیتروژن مولکولی است که گیاهان از آن به عنوان منبع نیتروژن برای ساخت ترکیبات آلی خود استفاده می‌کنند.  
 (۳) باکتری‌های نیترات‌ساز خاک می‌توانند از محصول باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن استفاده کنند.  
 (۴) ریشه گیاهان به دلیل سمی بودن آمونیوم آن را از خاک جذب نمی‌کنند.
- همه روزنه‌های موجود در برگ گیاه لوبیا،.....  
 (۱) در هوای گرم و خشک، بسته می‌شوند.  
 (۲) در تبادلات گازی گیاه با محیط نقش دارند.  
 (۳) در پیوستگی شیره خام در آوند چوبی نقش دارند.  
 (۴) با تغییر فشار تورژسانس یاخته‌های نگهبان، تغییر اندازه می‌دهند.
- در رابطه با مسیر کوتاه انتقال آب و مواد محلول معدنی در گیاه نمی‌توان گفت.....  
 (۱) پروتئین‌های کانالی با منفذ پر از آب انتقال عرض غشایی را تسریع می‌کنند.  
 (۲) ویروس‌های گیاهی می‌توانند از منافذ پلاسمودسم عبور و در گیاه ایجاد بیماری می‌کنند.  
 (۳) فضاهای دیواره یاخته فقط در مسیر آپوپلاستی عبور شیره خام دخالت دارند.  
 (۴) نوار کاسپاری یاخته‌های درون پوست، مسیر آپوپلاستی را در آندودرم ریشه لوبیا بر شیره خام می‌بندد.



۱۴. کدام موارد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کنند؟ «سرعت انتقال آب و مواد آلی در مسیر ..... تحت تأثیر .....»

- الف) سیمپلاستی - میزان انتقال فعال یون ها از درون پوست به آوند چوبی، قرار می گیرد.  
 ب) آپوپلاستی - حضور نوار کاسپاری در یاخته های درون پوست ریشه، قرار می گیرد.  
 ج) آپوپلاستی - قطر منافذ پلاسمودسمی یاخته های پوست ریشه، قرار نمی گیرد.  
 د) سیمپلاستی - ضخامت دیواره یاخته های پوست ریشه، قرار نمی گیرد.

۱) «الف» - «ج»      ۲) «الف» - «ب»      ۳) «ج» - «د»      ۴) همه موارد

۱۵. گونرا گیاهی است که .....

- ۱) در حفره های بزرگ دمبرگ و شاخه خود سیانوباکتری های تثبیت کننده  $N_2$  را جای داده است.  
 ۲) در خاک های حاصلخیز رشد شگفت انگیزی دارد زیرا با تثبیت کنندگان نیتروژن همزیست است.  
 ۳) برخلاف آزولا تهدیدی برای تالاب های شمال ایران به حساب نمی آید.  
 ۴) در تقویت مزارع برنج نقش به سزایی دارد.

۱۶. چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟ «کاهش شدید کربن دی اکسید محیط بر زندگی ..... بی تأثیر است.»

- الف) گیاه سس و گل جالیز      ب) گیاه توبره واش و ریزوبیومها  
 ج) سیانوباکتری ها و گیاه آزولا      د) میزبان گیاه سس و گوجه فرنگی

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۷. کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟

- ۱) حرکت شیره پرورده در عناصر آوندی گیاهان، از حرکت شیره خام کندتر و پیچیده تر است.  
 ۲) برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده موجود در آوندها می توان از شته ها استفاده کرد.  
 ۳) بخشی از گیاه که ترکیبات آلی مورد نیاز بخش های دیگر را تأمین می کند محل منبع نام دارد.  
 ۴) بخش های ذخیره کننده مواد آلی، هنگام آزادسازی مواد آلی، محل منبع به شمار می آیند.

۱۸. شکل روبه رو برگ نوعی گیاه را نشان می دهد که .....

- ۱) همه یا بخشی از آب خود را از گیاهان دیگر دریافت می کند.  
 ۲) برخلاف آزولا بومی تالاب های شمال ایران است.  
 ۳) در حفره های کوچک دمبرگ خود تثبیت کنندگان نیتروژن را دارد.  
 ۴) با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گوجه فرنگی از آن مواد مغذی دریافت می کند.

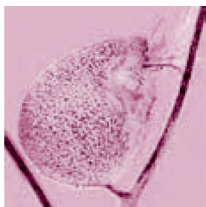
۱۹. بخشی از ساختار قارچ ریشه ای که .....

- ۱) قادر به تولید مواد آلی نیست، نسبت به جاندار دیگر همزیست، تماس بیش تری با خاک دارد.  
 ۲) قادر به تولید مواد آلی است، در دریافت مستقیم مواد معدنی از خاک ناتوان است.  
 ۳) نسبت به جاندار همزیست دیگر، تماس بیش تری با خاک دارد، مواد آلی مورد نیاز را تولید می کند.  
 ۴) می تواند به صورت غلافی روی سطح جاندار دیگر زندگی کند، در دریافت مواد آلی ناتوان است.

۲۰. در خصوص عامل اصلی انتقال شیره خام در گوجه فرنگی کدام عبارت ها نادرست هستند؟

- الف) علت آن حرکت آب از محل دارای پتانسیل بیش تر به کم تر است.  
 ب) نیروی مکشی آن می تواند در یک روز گرم باعث کاهش قطر ساقه شود.  
 ج) باعث حرکت ناپیوسته ستون آب در تراکتیدها می شود.  
 د) بیش تر از محل روزنه های برگ گیاه به انجام می رسد.

۱) «الف» - «ب»      ۲) «ج» - «د»      ۳) «الف» - «ج»      ۴) «ب» - «د»



۱	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۹	۱	۲	۳	۴	۱۳	۱	۲	۳	۴	۱۷	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴	۶	۱	۲	۳	۴	۱۰	۱	۲	۳	۴	۱۴	۱	۲	۳	۴	۱۸	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴	۷	۱	۲	۳	۴	۱۱	۱	۲	۳	۴	۱۵	۱	۲	۳	۴	۱۹	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴	۸	۱	۲	۳	۴	۱۲	۱	۲	۳	۴	۱۶	۱	۲	۳	۴	۲۰	۱	۲	۳	۴

## پاسخ‌نامه آزمون‌های جامع

### فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان

#### پاسخ آزمون جامع (۱)

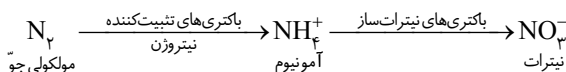
**۱۱\*\*\*** بیش‌تر گیاهان می‌توانند به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها و بعضی مواد آلی دیگر را تولید کنند اما هم‌چنان به مواد مغذی مانند آب و مواد معدنی نیاز دارند. گیاهان، این مواد را به کمک اندام‌های خود، به ویژه ریشه‌ها جذب می‌کنند.

**۱۲\*\*\*** دقت کنید که برخی از گیاهان مانند گیاه سس فاقد ریشه هستند. و دیگر هیچ ....!

**۱۳\*\*** با تورژسانس و تورم یاخته‌های نگهبان، روزنه‌های هوایی باز می‌شوند و در پی پلاسمولیز و از دست دادن آب، این روزنه‌ها بسته می‌شوند. برای باز شدن روزنه‌ها، ابتدا با ورود یون‌هایی مانند کلر و پتاسیم از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان، پتانسیل آب این یاخته‌های مجاور افزایش (کاهش فشار اسمزی) و پتانسیل آب یاخته‌های نگهبان کاهش می‌یابد (افزایش فشار اسمزی). در نتیجه، پس از این امر، آب از یاخته‌های مجاور وارد یاخته‌های نگهبان می‌شود که کاهش پتانسیل آب (افزایش فشار اسمزی) این یاخته‌ها و افزایش پتانسیل آب (کاهش فشار اسمزی) یاخته‌های نگهبان را در پی خواهد داشت. تورژسانس یاخته‌های نگهبان، باعث باز شدن روزنه‌ها می‌شود. جهت پلاسمولیز و بسته شدن روزنه‌ها، ابتدا یون‌های کلر و پتاسیم از یاخته‌های نگهبان خارج می‌شوند. این کار باعث افزایش پتانسیل آب (کاهش فشار اسمزی) این یاخته‌ها و کاهش پتانسیل آب (افزایش فشار اسمزی) یاخته‌های مجاور می‌شود. در پی آن، آب از یاخته‌های نگهبان وارد یاخته‌های مجاور می‌شود که کاهش پتانسیل آب (افزایش فشار اسمزی) یاخته‌های نگهبان و افزایش پتانسیل آب (کاهش فشار اسمزی) یاخته‌های مجاور را در پی خواهد داشت.

**۱۴\*** **گزینه «۱»:** در مولکول‌های وراثتی (DNA و RNA) هم N هم P وجود دارد اما در پروتئین فسفر یافت نمی‌شود. **گزینه «۲»:** گیاهان بیش‌تر نیتروژن مورد استفاده خود را به صورت یون آمونیوم و نیترات از خاک جذب می‌کنند و از  $N_2$  مولکولی جو استفاده نمی‌کنند.

**گزینه «۳»:**



**گزینه «۴»:** ریشه گیاهان هم  $NH_4^+$  هم  $NO_3^-$  را از خاک جذب می‌کنند.

**۱۵\*** **گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴»:** روزنه‌های آبی، ساختارهایی ویژه هستند تغییر فشار تورژسانسی که همیشه باز تشریف دارند و از طریق آن‌ها تعریق (خروج آب به صورت مایع) صورت می‌گیرد. این روزنه‌ها ارتباطی با یاخته‌های نگهبان روزنه ندارند. **گزینه «۳»:** تعرق از طریق روزنه‌های هوایی انجام می‌شود. عامل اصلی صعود شیره خام در آوند چوبی تعرق است. به نظر شما روزنه‌های آبی چگونه در پیوستگی شیره خام نقش دارند؟!

**۱۶\*\*** براساس شکل ۱۲ فصل علاوه بر مسیر آپوپلاستی، در مسیر عرض غشایی نیز دیواره یاخته‌ای نقش دارد.

**۱۷\*\*\*** بازم اون سوالات من درآوردی و .....! این بار هم لطفاً نق نزنید!!

یاخته‌های معبر، نوعی از یاخته‌های درون‌پوستی ویژه هستند و به لایه ریشه‌زا تعلق ندارند. پس در هر حال، هر چهار مورد، عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌نمایند.

**۱۸\*\*\*** **عبارت «الف»:** نادرست است. این مواد اسید، منفی هستند و یون‌های مثبت را نگه می‌دارند. فسفات یون منفی است. **عبارت «ب»:** نادرست است. چون برخی گیاهان ..... نه همه گیاهان! مثلاً خزه و سس ریشه ندارند تا تار کشنده داشته باشند! **عبارت «ج»:** نادرست است. چون این یکی از

دلایل است نه تنها دلیل! عبارت «د»: نادرست است. چون تجمع آلومینیوم باعث این پدیده می‌شود نه فسفات!

۱۹۳\*\* در ابتدا، یون‌های کلر و پتاسیم از یاخته‌های روپوستی مجاور وارد یاخته‌های نگهبان می‌شوند و پتانسیل آب در این یاخته‌ها را کاهش می‌دهند (افزایش فشار اسمزی). در ادامه و در نتیجه افزایش فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه، آب از یاخته‌های روپوستی مجاور وارد یاخته‌های نگهبان می‌شود (کاهش پتانسیل آب در یاخته‌های روپوستی مجاور). در اثر تورژسانس، یاخته‌های نگهبان روزنه افزایش طول پیدا می‌کنند. دیواره پستی این یاخته‌ها با توجه به ضخامت کم‌تر آن، افزایش طول بیش‌تری پیدا خواهد کرد و به این ترتیب روزنه باز می‌شود.

۱۹۴\*\* **گزینه «۱»:** کودهای زیستی (نه آلی!) شامل باکتری‌هایی هستند که با فعالیت و تکثیر خود، بعضی مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. **گزینه «۲»:** کودهای آلی (نه زیستی!) به نیازهای جانداران شباهت بیش‌تری دارند و استفاده زیاد از آن‌ها به گیاهان آسیب کم‌تری می‌زند. **گزینه «۳»:** کودهای زیستی معمولاً به همراه کودهای شیمیایی (نه آلی!) به خاک افزوده می‌شوند و معایب کودهای شیمیایی و آلی را ندارند. **گزینه «۴»:** کودهای آلی مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند. از معایب این کودها، احتمال آلودگی آن‌ها به عوامل بیماری‌زاست.

۱۹۵\* در قارچ - ریشه‌ای، قارچ، مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه، عناصر معدنی و به خصوص فسفر را فراهم می‌کند. فسفات در خاک فراوان (نه اندک!) است، اما اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است. یکی از دلایل آن، این است که فسفات به بعضی (نه بسیاری!) ترکیبات معدنی خاک به‌طور محکمی متصل می‌شود.

۱۹۶\*\* بعضی گیاهان با جذب و ذخیره نمک‌ها موجب کاهش شوری خاک و بهبود کیفیت آن می‌شوند.

۱۹۷\*\*\* **عبارت «الف»:** در مسیر آپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضای بین یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای انجام می‌شود. حرکت مواد از طریق پلاسمودسم‌ها، مربوط به مسیر سیمپلاستی است. **عبارت «ب»:** مسیر آپوپلاستی در استوانه آوندی ادامه خواهد یافت. آن‌چه باید به آن دقت کنید این است که لیگنین، ماده چوب است که در دیواره‌های چوبی یاخته‌های گیاهی رسوب می‌کند. نوار کاسپاری از جنس چوب‌پنبه (سوبرین) است. **عبارت «ج»:** نوار کاسپاری، در دیواره‌های یاخته‌های درون‌پوست حضور دارد و مانع مسیر سیمپلاستی نخواهد شد و آب و مواد محلول در آن فقط از طریق مسیر سیمپلاستی می‌توانند وارد یاخته‌های درون‌پوست شوند؛ چرا که طی این مسیر، از طریق پلاسمودسم‌ها انجام می‌شود. **عبارت «د»:** در ریشه بعضی (نه بسیاری!) از گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون‌پوست، دیواره پستی را نیز می‌پوشاند.

۱۹۸\*\*\* کافی بود به این نکته دقت می‌کردید که در مسیرهای سیمپلاستی و آپوپلاستی، آب و مواد معدنی (نه آلی!) به درون آوند چوبی هدایت می‌شوند. پس در هر حال، هر چهار مورد، عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌نمایند.

۱۹۹\*\* **گزینه «۱»:** حفره‌های کوچک. **گزینه «۲»:** خاک‌های غیرحاصلخیز. **گزینه «۴»:** آزولا چنین خصوصیتی دارد.

۲۰۰\*\*\* گیاه توپره‌واش از گیاهان حشره‌خوار است. گیاهان حشره‌خوار، فتوسنتزکننده هستند. سیانوباکتری‌ها، گیاه آزولا، گوجه فرنگی و میزبان گیاه سس نیز، فتوسنتزکننده هستند. کاهش شدید کربن دی‌اکسید محیط، می‌تواند مستقیماً میزان فتوسنتز و زندگی این گیاهان را تحت تأثیر قرار دهد. گیاه سس و گل جالیز از جمله گیاهان انگل هستند که زندگی آن‌ها به میزان فتوسنتز گیاهان میزبان بستگی دارد. کاهش شدید کربن دی‌اکسید محیط، می‌تواند بر میزان فتوسنتز گیاهان میزبان تأثیرگذار باشد و غیرمستقیم زندگی گیاهان انگل را نیز تحت تأثیر قرار دهد. ریزوبیوم‌ها، باکتری‌هایی هستند که با ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران، رابطه همزیستی دارند. این گیاهان مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه دریافت می‌کنند. کاهش شدید کربن دی‌اکسید محیط، می‌تواند بر میزان فتوسنتز و تولید مواد آلی گیاهان تیره پروانه‌واران تأثیرگذار باشد و غیرمستقیم زندگی این باکتری‌ها را تحت تأثیر قرار دهد.

۲۰۱\*\* **گزینه «۱»:** حرکت شیره پرورده از شیره خام کندتر و پیچیده‌تر است. اما دقت کنید که عناصر آوندی، یکی از انواع آوندهای چوبی است که شیره خام در آن جریان دارد. **گزینه «۲»:** عین توضیح شکل کتاب درسی! **گزینه‌های «۳» و «۴»:** عین متن کتاب درسی!

۲۰۲\*\* شکل برگ کوزه مانند توپره واش را نشان می‌دهد که در تالاب‌های شمال ایران می‌روید و بومی کشورمان است. در این تالاب‌ها آزولا نیز زندگی می‌کند اما بومی ایران نیست.

۲۰۳\* **گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴»:** پیکر رشته‌ای و بسیار ظریف قارچ‌ها، نسبت به ریشه گیاه با سطح بیش‌تری از خاک در تماس است. قارچ، مواد آلی را از ریشه گیاه دریافت کرده و مواد معدنی، به خصوص فسفات را برای گیاه فراهم می‌کند. **گزینه «۲»:** در قارچ - ریشه‌ای، ریشه گیاهان بخشی (و نه همه!) از مواد معدنی مورد نیاز خود را از قارچی که با آن رابطه همزیستی دارد دریافت می‌کند.



۲۰. چند مورد می‌تواند عبارت زیر را به درستی تکمیل نماید؟

- «نوعی از یاخته‌های بافت زمینه‌ای گیاهان که دارای دیوارهٔ نخستین چوبی نشده است، .....»
- الف) استحکام اندام‌ها را باعث می‌شود و مانع رشد آن‌ها نمی‌شود.
- ب) در ذخیرهٔ مواد نقش دارد و قدرت تقسیم خود را حفظ کرده است.
- ج) سبب انعطاف‌پذیری گیاه می‌شود و معمولاً در زیر روپوست قرار دارد.
- د) قادر به انجام فتوسنتز است و دیوارهٔ یاخته‌ای نازکی دارد.

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
۱۷ (۱ ۲ ۳ ۴)	۱۳ (۱ ۲ ۳ ۴)	۹ (۱ ۲ ۳ ۴)	۵ (۱ ۲ ۳ ۴)
۱۸ (۱ ۲ ۳ ۴)	۱۴ (۱ ۲ ۳ ۴)	۱۰ (۱ ۲ ۳ ۴)	۶ (۱ ۲ ۳ ۴)
۱۹ (۱ ۲ ۳ ۴)	۱۵ (۱ ۲ ۳ ۴)	۱۱ (۱ ۲ ۳ ۴)	۷ (۱ ۲ ۳ ۴)
۲۰ (۱ ۲ ۳ ۴)	۱۶ (۱ ۲ ۳ ۴)	۱۲ (۱ ۲ ۳ ۴)	۸ (۱ ۲ ۳ ۴)

پاسخ آزمون مروری (۱) صفحه: ۴۵۷

## آزمون مروری (۲)

۳۰ دقیقه

۱. چند مورد می‌تواند عبارت زیر را به درستی تکمیل نماید؟ «نوعی از یاخته‌های گیاهی که معمولاً در بخش خارجی پوست دیده می‌شود، .....»

- الف) دیوارهٔ ضخیم و چوبی نشدهٔ آن باعث استحکام اندام‌ها می‌شود. (ب) انعطاف‌پذیری اندام‌ها را باعث می‌شود.
- ج) توانایی رشد خود را حفظ کرده است. (د) دیوارهٔ نخستینی دارد که بعضی بخش‌های آن ضخیم‌تر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲. باکتری‌های ..... در خاک، می‌توانند ..... تبدیل کنند.

- (۱) تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن - شکل مولکولی نیتروژن را به نیترات
- (۲) آمونیاک ساز - نیتروژن موجود در مواد معدنی را به آمونیوم
- (۳) نیترات ساز - شکل مولکولی نیتروژن را به نیترات
- (۴) تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن - نیتروژن موجود در جو را به آمونیوم

۳. چند مورد برای تکمیل عبارت روبرو به نادرستی، مناسب است؟ «می‌توان گفت.....، تفاوت تمام یاخته‌های بافت ..... است.»

- الف) چوبی نشدن دیواره - پارانشیمی و آوندی
- ب) مرگ پروتوپلاست - کلانشیم و اسکلرانشیم
- ج) عدم توانایی رشد - اسکلرانشیم و آوندی
- د) ضخامت دیواره - پارانشیم و کلانشیم

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴. چند مورد عبارت روبرو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «به‌طور معمول ..... گیاهی ..... است که .....

- الف) آزولا - کوچک - برخلاف گونرا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد. (ب) گونرا - بزرگی - برخلاف آزولا در مناطق حاصلخیز رشد می‌کند.
- ج) گونرا - کوچکی - همانند آزولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد. (د) آزولا - بزرگی - همانند گونرا در مناطق حاصلخیز رشد می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵. گیاه گندم برای هدایت شیرهٔ ..... در طول ساقه، نیازمند یاخته‌های .....

- (۱) پرورده - کوتاه بدون هسته و سیتوپلاسم نیست.
- (۲) خام - دوکی شکل دارای دیوارهٔ عرضی است.
- (۳) خام - مردهٔ کوتاه و فاقد دیوارهٔ عرضی نیست.
- (۴) پرورده - زندهٔ دارای هسته و سیتوپلاسم است.

۶. به‌طور معمول .....

- (۱) گیاهان حشره‌خوار، در مناطق غنی از نیتروژن زندگی می‌کنند.
- (۲) گیاه آزولا، برای کسب نیتروژن کافی با ریزوبیوم‌ها رابطهٔ همزیستی دارد.
- (۳) گیاهان انگل، همهٔ مواد غذایی مورد نیاز خود را از گیاهان فتوسنتز کننده دریافت می‌کنند.
- (۴) گیاه گونرا با جاندارانی که بعضی از آن‌ها توانایی تثبیت نیتروژن را دارند رابطهٔ همزیستی دارد.



۷. چند مورد برای تکمیل عبارت زیر به نادرستی، مناسب است؟  
 الف) در حفظ ریشه گیاه در برابر سرما نقش دارد.  
 ج) قادر به ممانعت در برابر ورود عوامل بیماری‌زا است.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۸. چند مورد برای تکمیل عبارت زیر به درستی، مناسب است؟  
 الف) کلانشیم، همانند برخی یاخته‌های بافت اسکلرانشیم، دارای -در زیر پوست قرار می‌گیرند.  
 ب) اسکلرانشیم، فاقد -برخلاف برخی یاخته‌های بافت آوندی، قدرت رشد خود را حفظ نکرده‌اند.  
 ج) پارانشیم، دارای -برخلاف یاخته‌های بافت اسکلرانشیم، دیواره ضخیم و چوبی نشده دارند.  
 د) آوند آبکشی، همانند یاخته‌های بافت اسکلرانشیم، فاقد -دیواره عرضی خود را از دست داده‌اند.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۹. در همه گیاهان، .....  
 ۱) کلاهک، سرلاد نوک ریشه را در برابر آسیب‌های محیطی، حفظ می‌کند.  
 ۲) سه روش برای انتقال آب و مواد معدنی محلول از عرض ریشه وجود دارد.  
 ۳) لایه‌ای ضخیم از جنس کوتین، تبخیر آب از سطح برگ‌ها را کاهش می‌دهد.  
 ۴) دیواره نخستین، مانند قالبی پروتوپلاست یاخته‌های زنده را در بر می‌گیرد.
۱۰. دو ویژگی ساختاری مهم یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی که در باز شدن روزنه نقش اساسی دارند، کدام‌اند؟  
 ۱) داشتن پمپ‌های  $K^+$  در غشا - وجود دیواره مشترک بین یاخته‌های نگهبان  
 ۲) آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی - اختلاف ضخامت دیواره  
 ۳) وجود پلاسمودسم بین آن‌ها و اپیدرم مجاور - داشتن واکوئل مرکزی بزرگ  
 ۴) داشتن لان‌های متعدد در دیواره - داشتن پلاست‌های ذخیره‌ای برای انباشت ساکارز
۱۱. چند مورد از عبارات زیر به نادرستی بیان شده است؟  
 الف) در درختان حرا، شش‌ریشه‌ها، جهت مقابله با کمبود آب، سازگاری‌های ساختاری خاصی با محیط پیدا کرده‌اند.  
 ب) جنگل‌های حرا در سواحل استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان از زیست‌بوم‌های ارزشمند ایران است.  
 ج) عدسک، فرورفتگی‌هایی در سطح ساقه‌های مسن گیاهان است که در آن‌ها پیراپوست جانشین روپوست شده است.  
 د) مقدار بافت آوند چوبی‌یی که بن‌لاد آوندساز به سمت بیرون می‌سازد، به مراتب بیش‌تر از بافت آوند آبکشی است.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۱۲. چند عبارت زیر درست است؟  
 الف) انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند.  
 ب) سس در ساقه خود برخلاف ریشه‌اش کاروتنوئید دارد.  
 ج) گیاه گل جالیز همانند سس ساقه نارنجی یا زرد دارد.  
 د) توبره و اش آنزیم‌های برون یاخته‌ای برای گوارش لارو حشرات دارد.  
 ه) در همزیستی ریزوبیوم و سویا برخلاف گل جالیز و گوجه‌فرنگی هر دو طرف سود می‌برند.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)
۱۳. چند مورد از عبارات زیر در رابطه با بعضی گیاهان به درستی بیان شده است؟  
 الف) نرم‌آکنه‌ها در ریشه، یکی از سازگاری‌ها برای مقابله با مشکل کمبود اکسیژن است.  
 ب) در مناطق خشک و کم‌آب، ترکیبات پلی‌ساکاریدی موجود در کریچه‌ها مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند.  
 ج) در شیرابه خود ترکیباتی دارند که نقش آن‌ها دفاع از گیاهان در برابر گیاه‌خواران است.  
 د) مقدار پکتین در آن‌ها به قدری فراوان است که از آن برای تولید ژله‌های گیاهی استفاده می‌شود.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



شیره خام در آوندهای چوبی، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود. **عبارت «د»:** روزنه‌های آبی، ساختارهای ویژه همیشه باز هستند. به کار بردن اصطلاح باز شدن روزنه‌های آبی، نادرست است.

**۱۸** **\*\*\*** موارد «الف»، «ب» و «د» جمله را به درستی تکمیل می‌کنند. **عبارت «الف»:** یاخته‌های چسب آکنه‌ای به دلیل داشتن دیواره نخستین ضخیم در استحکام اندام‌های گیاهی نقش دارند. یاخته‌های بافت آوند چوبی نیز دارای دیواره چوبی شده هستند. وجود لیگنین (چوب) در دیواره یاخته‌ها، استحکام بیش‌تر دیواره و اندام‌های گیاه را در پی دارد. عناصر آوندی، از جمله یاخته‌های کوتاه آوند چوبی است. **عبارت «ب»:** در عناصر آوندی (نوعی یاخته کوتاه آوند چوبی)، دیواره عرضی از بین رفته است. برخلاف آن‌ها، آوندهای آبکشی دارای صفحات آبکشی هستند که به نوعی نقش دیواره عرضی در این یاخته‌ها را ایفا می‌نماید. **عبارت «ج»:** یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای، توانایی فتوسنتز دارند و در دیواره خود نیز دارای لان هستند. پس نباید گفت، برخلاف ..... **عبارت «د»:** اگر به شکل یک دسته آوندی در کتاب درسیتان دقت کرده باشید، حتماً به حضور فیبرها که یاخته‌های دراز سخت‌آکنه‌ای هستند در آن‌ها پی برده‌اید.

**۱۹** **\*\*\*** **عبارت «الف»:** بعضی گیاهان در آب‌ها و یا در جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده می‌شوند. این گیاهان با مشکل کمبود اکسیژن مواجه‌اند. نرم‌آکنه‌ها در ریشه، ساقه و برگ یکی از سازش‌های گیاهان آبی است. **عبارت «ب»:** بعضی گیاهان در مناطق خشک و کم‌آب، ترکیب‌های پلی‌ساکاریدی در کریچه‌های خود دارند. این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند و سبب می‌شود آب فراوانی در کریچه‌ها ذخیره شود. **عبارت «ج»:** آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی‌اند و در شیرابه بعضی گیاهان به مقدار فراوانی وجود دارند. نقش آن‌ها دفاع از گیاهان در برابر گیاه‌خواران است. **عبارت «د»:** مقدار پکتین در بعضی گیاهان به قدری فراوان است که از آن برای تولید ژله‌های گیاهی استفاده می‌شود.

**۲۰** **\*\*\*** یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای (پارانیشیم) و یاخته‌های چسب آکنه‌ای (کلانشیم) دیواره نخستین چوبی نشده دارند و توانایی رشد خود را حفظ نموده‌اند. **عبارت‌های «الف» و «ج»:** یاخته‌های چسب آکنه‌ای، دیواره نخستین ضخیم دارند. این یاخته‌ها و به‌طور کلی تمام یاخته‌های گیاهی، در دیواره خود دارای سلولز (پلی‌ساکاریدی رشته‌ای) هستند که در سیمانی از جنس پروتئین و پلی‌ساکاریدهای غیر رشته‌دار قرار گرفته است. این یاخته‌ها، به علت داشتن دیواره ضخیم، ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف‌پذیری اندام‌ها می‌شوند. **عبارت‌های «ب» و «د»:** یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای، رایج‌ترین بافت در سامانه بافت زمینه‌ای هستند که توانایی ذخیره مواد و انجام فتوسنتز را دارند. این یاخته‌ها را می‌توان در میان دسته‌های آوندی نیز مشاهده کرد. می‌دانید که دسته‌های آوندی را می‌توان در زیر پوست و درون استوانه آوندی مشاهده کرد.

## پاسخ آزمون مروری (۲)

**۱** **\*\*\*** یاخته‌های چسب آکنه‌ای (کلانشیمی)، معمولاً در زیر روپوست دیده می‌شوند. می‌دانید که بین روپوست و بافت آوندی، بخشی به نام پوست وجود دارد. پس می‌توان گفت یاخته‌های چسب آکنه‌ای، معمولاً در بخش خارجی پوست قرار می‌گیرند. **عبارت «الف»:** دارای دیواره نخستین چوبی نشده هستند و به دلیل ضخامت دیواره، باعث استحکام اندام‌های گیاهی می‌شوند. **عبارت «ب»:** این یاخته‌ها، ضمن استحکام بخشیدن، سبب انعطاف اندام‌ها نیز می‌شوند. **عبارت «ج»:** یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای دیواره چوبی نشده دارند و توانایی رشد خود را از دست نداده‌اند. **عبارت «د»:** اگر به شکل کتاب درسی خوب دقت کرده باشید، متوجه شده‌اید که ضخامت دیواره یاخته‌های چسب آکنه‌ای در همه‌جا یکسان نیست و این دیواره در بعضی بخش‌ها، ضخیم‌تر است.

**۲** **\*** باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن در خاک، نیتروژن جو را به آمونیوم تبدیل می‌کنند. باکتری‌های آمونیاک ساز، نیتروژن مواد آلی را به آمونیوم تبدیل می‌کنند. باکتری‌های نیترات ساز، آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند.

**۳** **\*\*\*** عبارت‌های «الف»، «ب» و «ج» جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند. **عبارت «الف»:** دیواره یاخته‌های پارانیشیمی، چوبی نشده است. دقت کنید که یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای (دارای دیواره چوبی نشده) در بافت آوندی نیز دیده می‌شوند. **عبارت «ب»:** یاخته‌های کلانشیمی دارای پروتوپلاست زنده هستند. یاخته‌های اسکلرانیشیمی، دارای دیواره پسین و چوبی شده هستند. آنچه باید به آن دقت کنید این است که چوبی شدن دیواره اغلب (و نه همیشه) سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. **عبارت «ج»:** رشد یاخته‌های اسکلرانیشیم به دلیل داشتن دیواره پسین متوقف می‌شود. اما بایستی این نکته را مدنظر داشته باشید که در بافت آوندی نیز یاخته‌های آوند چوبی مرده‌اند و توانایی رشد ندارند. **عبارت «د»:** یاخته‌های پارانیشیمی، دیواره نازک و یاخته‌های کلانشیمی دیواره ضخیم دارند.

\*\*\*  
**۱۲** آژولا گیاهی کوچک است و همانند گیاه گونرا با سیانوباکتری‌ها ارتباط همزیستی دارد. علت بزرگ بودن گیاه گونرا و برگ‌های آن در مناطق غیر حاصلخیز، همزیستی با همین باکتری‌ها است.

\*\*  
**۱۵** هدایت شیره خام و پرورده، به ترتیب برعهده آوندهای چوبی و آبکشی است. **گزینه «۱»:** اگر به الگوی جریان فشاری که برای جابه‌جایی شیره پرورده در گیاهان آوندی مورد استفاده است، توجه کرده باشید، در ابتدای فرایند (بارگیری آبکشی) آب از آوند چوبی وارد آوند آبکشی شده و فشار لازم برای جریان توده‌ای شیره پرورده را فراهم می‌آورد. هم‌چنین در انتهای فرایند (باربرداری آبکشی) آب از آوند آبکشی خارج و وارد آوند چوبی می‌شود. اگر به شکل کتاب درسی دقت بیشتری کرده باشید، متوجه شده‌اید که این آوند چوبی، نوعی عنصر آوندی است که یاخته‌های آن کوتاه و فاقد هسته و سیتوپلاسم است. **گزینه «۲»:** یاخته‌های دوکی شکل که شیره خام را هدایت می‌کنند، همان تراکتیدها هستند. اما دقت کنید که تراکتیدها، یاخته‌هایی دوکی شکل و دراز و فاقد دیواره عرضی هستند. **گزینه «۳»:** عناصر آوندی، یکی از انواع آوندهای چوبی است که یاخته‌های آن، کوتاه، فاقد دیواره عرضی و پروتوپلاسم هستند و مرده‌اند. این یاخته‌ها در هدایت شیره خام گیاهان نهان‌دانه نقش دارد. **گزینه «۴»:** شیره پرورده در آوندهای آبکشی در جریان است که فاقد هسته‌اند. اما یاخته‌های همراه که دارای هسته و سیتوپلاسم هستند به آوندهای آبکش در ترابری شیره پرورده کمک می‌کنند.

\*  
**۱۶** **گزینه «۱»:** گیاهان حشره‌خوار فتوسنتزکننده‌اند ولی در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیرند. **گزینه‌های «۲» و «۴»:** گیاه آژولا و گونرا با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارد. سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آن‌ها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند. **گزینه «۳»:** طبق متن کتاب درسی، انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند.

\*  
**۱۷** این سؤال را بچه باهوش‌های دقیق، در عرض ۵ ثانیه درست پاسخ می‌دهند. بچه باهوش‌های عجول و بی دقت، گزینه ۱ را انتخاب می‌کنند و بچه تنبل‌ها هم که حتماً گفته‌اند: این سوال غلط است! بایستی دقت می‌کردید که فقط بعضی (نه بسیاری!) از گیاهان پوستک ضخیم دارند! پس در ادامه هرچه بیاید، عبارت در هر حال نادرست تکمیل خواهد شد. **عبارت «الف»:** را هم برای بچه باهوش‌هایی گذاشتیم که توجه به کلیت سؤال، آن‌ها را از دقت به جزئیات آن بازداشته است؛ چرا که بر طبق متن کتاب درسی، روپوست ریشه، پوستک ندارد. سه عبارت دیگر در مورد وظایف پوستک، کاملاً صحیح هستند، اما شرح ماجرا آن‌چه بود که توضیح داده شد (فوق ما وقع!).

\*\*  
**۱۸** مورد «ب» جمله را به درستی تکمیل می‌کند. **عبارت «الف»:** تمام یاخته‌های کلانشیم و برخی یاخته‌های اسکلرانشیم، دارای پروتوپلاست زنده هستند. آن‌چه باید به آن دقت می‌کردید این است که: یاخته‌های کلانشیم، معمولاً در زیر روپوست (نه پوست) قرار می‌گیرند. **عبارت «ب»:** یاخته‌های بافت اسکلرانشیم، دیواره پسین و چوبی شده دارند. می‌دانید که چوبی شدن دیواره، اغلب سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. از طرفی شکل‌گیری دیواره پسین در این یاخته‌ها، رشد آن‌ها را متوقف خواهد کرد. در سامانه بافت آوندی، علاوه بر آوندها، یاخته‌های دیگری مانند یاخته‌های نرم آکنه‌ای نیز دیده می‌شوند. این یاخته‌ها دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند و قدرت رشد و تقسیم خود را حفظ کرده‌اند. **عبارت «ج»:** یاخته‌های بافت پارانشیم، دیواره نازک (نه ضخیم!) و چوبی نشده دارند. **عبارت «د»:** یاخته‌های بافت آوند آبکشی، زنده‌اند و سیتوپلاسم آن‌ها از بین نرفته است. از طرفی هم دارای دیواره عرضی به نام صفحه آبکشی هستند.

\*  
**۱۹** **گزینه‌های «۱» و «۲»:** همه گیاهان دارای ریشه نیستند. از طرفی اگر همه گیاهان ریشه داشته باشد باید بگوییم از سرلاد «نزدیک نوک ریشه»... **گزینه «۳»:** هر جا به ضخیم بودن لایه کوتینی (پوستک) در سطح برگ‌ها اشاره شد، فوراً به خودتان یادآوری کنید که فقط بعضی از گیاهان پوستک ضخیم دارند. **گزینه «۴»:** دیگه خدائیش این گفتن داره؟!

\*\*  
**۲۰** همه موارد مندرج در سایر گزینه‌ها از ویژگی‌های این یاخته‌ها هستند اما دو ویژگی ذکر شده در گزینه ۲ بر سایر خصوصیات ارجحیت دارند.

\*\*  
**۲۱** **عبارت «الف»:** دقت کنید که درختان حرا، برای مقابله با کمبود اکسیژن (نه کمبود آب!)، ریشه‌هایی دارند که از سطح آب بیرون آمده‌اند. در واقع ریشه این گیاهان در آب و گل قرار دارد. این ریشه‌ها با جذب اکسیژن، مانع از مرگ ریشه‌ها به علت کمبود اکسیژن می‌شوند. به همین علت به آن‌ها، شش‌ریشه می‌گویند. **عبارت «ب»:** در اندام‌های مسن گیاه، پیراپوست جانشین روپوست می‌شود و به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده، نسبت به گازها نفوذناپذیر است. در حالی که بافت‌های زنده زیرین برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند؛ به همین علت در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود. اما آیا شما نیز از دقت نکنندگان! به متن کتاب درسی هستید؟! پس وای بر شما. عدسک به صورت برآمدگی (نه فرورفتگی!) در

سطح اندام گیاهی مشاهده می‌شود. **عبارت «ج»:** بن‌لاد آوندساز، به سمت بیرون، آوند آبکشی و به سمت داخل، آوند چوبی می‌سازد. **عبارت «د»:** از ما گفتن بود! ولی به این گزینه توجه ویژه‌ای داشته باشید؛ چرا که جنگل‌های حرا، نوعی بوم‌سازگان است (نه زیست‌بوم)!

**۱۲۳** فقط عبارت «ب» نادرست است چون سس ریشه ندارد.

**۱۲۴** **عبارت «الف»:** بعضی گیاهان در آب‌ها و یا در جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده می‌شوند. این گیاهان با مشکل کمبود اکسیژن مواجه‌اند. نرم‌آکنه‌ها در ریشه، ساقه و برگ یکی از سازش‌های گیاهان آبی است. **عبارت «ب»:** بعضی گیاهان در مناطق خشک و کم‌آب، ترکیب‌های پلی‌ساکاریدی در کریچه‌های خود دارند. این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند و سبب می‌شود آب فراوانی در کریچه‌ها ذخیره شود. **عبارت «ج»:** آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی‌اند و در شیرابه بعضی گیاهان به مقدار فراوانی وجود دارند. نقش آن‌ها دفاع از گیاهان در برابر گیاه‌خواران است. **عبارت «د»:** مقدار پکتین در بعضی گیاهان به قدری فراوان است که از آن برای تولید ژله‌های گیاهی استفاده می‌شود.

**۱۲۵** **گزینه «۱»:** گیاهان دو لپه‌ای، مغز ریشه ندارند. **گزینه «۲»:** گیاهان تک لپه‌ای، مغز ساقه ندارند. **گزینه «۳»:** دقت کنید که کلاهک، مجموعه‌ای از یاخته‌ها (عمدتاً مرده) است و ترکیبی پلی‌ساکاریدی ترشح می‌کند که سبب لزج شدن سطح آن و در نتیجه نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود. **گزینه «۴»:** یاخته‌های سخت‌آکنه‌ای، نوعی از یاخته‌های بافت زمینه‌ای است. این یاخته‌ها، دیواره‌ی پسین و چوبی شده (دارای لیگنین) دارند. رشد یاخته بعد از تشکیل دیواره‌ی پسین متوقف می‌شود.

**۱۲۶** موارد «ب» و «د» جمله را به درستی تکمیل می‌کنند. شکل الف و ب، به ترتیب مربوط است به ریشه‌ی گیاه تک لپه‌ای و ساقه‌ی گیاه دو لپه‌ای. **عبارت «الف»:** بخش ۱، مغز ریشه در گیاه تک لپه‌ای است. گیاهان دو لپه‌ای مغز ریشه ندارند. **عبارت «ب»:** یاخته‌های اسکلرانشیمی، دیواره‌ی ضخیم و چوبی شده دارند. برخی یاخته‌های بخش ۲ مانند یاخته‌های کلانشیمی، دارای دیواره‌ی ضخیم هستند. **عبارت «ج»:** بخش ۳، مغز ساقه در گیاه دو لپه‌ای است. گیاهان تک لپه‌ای مغز ساقه ندارند. **عبارت «د»:** یاخته‌های کلانشیمی، قدرت رشد خود را حفظ کرده‌اند. برخی یاخته‌های بخش ۴، مانند یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای، نیز دیواره‌ی چوبی نشده دارند و قدرت رشد خود را حفظ کرده‌اند.

**۱۲۷** **گزینه «۱»:** در این صورت به گیاهان آسیب کم‌تری وارد می‌کنند نه این که آسیب نزنند. **گزینه‌های «۳» و «۴»:** ویژگی کودهای شیمیایی هستند. **عبارت «الف»:** یاخته‌های سرلادی دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های مورد نیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند. این یاخته‌ها به‌طور فشرده قرار می‌گیرند. هسته‌ی درشت آن‌ها که در مرکز قرار دارد، بیش‌تر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد. نتیجه‌ی فعالیت سرلادهای نخستین، افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه است.

**۱۲۸** **گزینه «۱»:** اگر به شکل کتاب درسی دقت کرده باشید، متوجه شده‌اید که: یاخته‌های یک آوند آبکش از طریق صفحه‌ی آبکشی (نه لان!) با هم در ارتباط هستند. **گزینه «۲»:** برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیر سبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. کاهش نور (نه افزایش و تابش مستقیم نور!) در چنین گیاهانی، سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود. این کار باعث می‌شود نور بیش‌تری را جذب کنند و اثر کاهش نور محیط را جبران کنند. **گزینه «۳»:** در پاییز و با کاهش طول روز و کم شدن مقدار نور، در بعضی گیاهان، سبزدیسه‌ها به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد. دقت کنید که اندامک سبزدیسه، تغییر و به اندامک رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود. سبزینه تجزیه و کاروتنوئید افزایش می‌یابد. **گزینه «۴»:** لطفاً خودتان بررسی کنید.

**۱۲۹** **گزینه «۱»:** گیاه گوجه‌فرنگی، یک گیاه دو لپه‌ای است (این را از ساختار ریشه و ساقه آن بایستی دریابید). سامانه‌ی بافت زمینه‌ای فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند. ضخامت سامانه‌ی بافت پوششی (روپوست) در ریشه‌ی این گیاه، از ضخامت سامانه‌ی بافت زمینه‌ای کم‌تر است. **گزینه «۲»:** گیاه گوجه‌فرنگی، یک گیاه دو لپه‌ای است و مغز ریشه ندارد! **گزینه «۳»:** یاخته‌های چسب آکنه‌ای که معمولاً در زیر روپوست قرار می‌گیرند، دیواره‌ی نخستین ضخیمی دارند و به همین علت در استحکام اندام‌های گیاهی نقش دارند. **گزینه «۴»:** لطفاً با دقت در شکل کتاب درسی، نادرستی این گزینه را تأیید بفرمایید! مرسی.

**۱۳۰** هر چهار عبارت را در متن کتاب درسی خواهید یافت!



## آزمون‌های جامع

### کل کتاب

۲۰ دقیقه

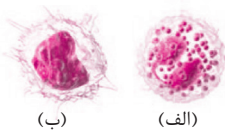
آزمون جامع (۱)

۱. چند مورد از عبارات، جمله‌مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در همه سطوح سازمان‌یابی حیات .....»
- الف) تنوع از ویژگی‌های حیات و تنها شگفتی آفرینش محسوب می‌شود.  
 ب) نوعی ارتباط چند سویه بین اجزاء تشکیل دهنده و عوامل خارجی وجود دارد.  
 ج) ویژگی‌های مربوط به حیات قابل مشاهده است.  
 د) جاندارانی مورد بررسی قرار می‌گیرند که شناسایی و نام‌گذاری شده است.
- ۴(۱)                      ۳(۲)                      ۲(۳)                      ۱(۴)

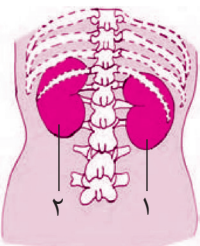
۲. چند عبارت نادرست در میان جملات زیر وجود دارد؟
- الف) هر سرخرگی در برش عرضی، گرد دیده می‌شود.  
 ب) سیاهرگ‌ها برای یک طرفه کردن جریان خون، در ساختار خود دارای دریچه‌هایی هستند.  
 ج) خاصیت ارتجاعی زیاد دیواره سرخرگ‌ها مانع از به صفر رسیدن فشار خون در آن‌ها می‌شود.  
 د) در انسان هر سرخرگی حامل خون روشن و هر سیاهرگی حامل خون تیره است.  
 ه) بیش‌ترین خون بدن انسان در سیاهرگ‌ها جریان دارد.
- ۴(۱)                      ۳(۲)                      ۲(۳)                      ۱(۴)

۳. کدام عبارت درباره حرکات لوله گوارش انسان نادرست است؟
- ۱) صفرا و حرکات مخلوط کننده روده، نخستین گام گوارش چربی‌ها را به انجام می‌رسانند.  
 ۲) حرکات قطعه قطعه کننده برخلاف حرکات کرمی در مخلوط کردن مواد نقش دارد.  
 ۳) انقباضات ایجاد شده در حرکات قطعه قطعه کننده در کسری از دقیقه پایان می‌یابند.  
 ۴) حرکات کرمی برخلاف حرکات قطعه قطعه کننده، محتویات روده را با سرعتی مناسب به جلو می‌راند.

۴. شکل روبه‌رو، دو یاخته سفید را نشان می‌دهد. کدام گزینه نادرست است؟
- ۱) هر دو آن‌ها توسط یک نوع یاخته بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان تولید می‌شوند.  
 ۲) در یاخته «الف» میان یاخته دانه‌های روشن درشتی دارد.  
 ۳) یاخته «ب» در تعیین خون بهر نقش ندارد.  
 ۴) نقش اصلی هر دو یاخته، دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است.



۵. درباره شکل روبه‌رو در انسانی سالم همه موارد نادرست هستند به جز:
- ۱) موقعیت کلیه‌ها را از نمای پشتی نشان می‌دهد و علت پایین‌تر بودن کلیه (۱) تجمع چربی بیش‌تر در اطراف آن است.  
 ۲) نمای جلویی بدن انسان را نشان می‌دهد و افتادگی کلیه (۱) باعث تاخوردگی میزناهی در این فرد خواهد شد.  
 ۳) شماره (۲) کلیه چپ را از نمای پشتی نمایش می‌دهد که مورد حفاظت بیش‌تری از سوی دستگاه اسکلتی است.  
 ۴) کلیه‌ها را از نمای جلویی نمایش می‌دهد که کپسول روی آن‌ها از ضربه فیزیکی به کلیه حفاظت می‌کند.









## آزمون‌های جامع

### کل کتاب

#### پاسخ آزمون جامع (۱)

\*\*\*  
**۳۱ الف:** عبارتهای «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند. **عبارت «الف»:** تنوع یکی از ویژگی‌های حیات و یکی از شگفتی‌های آفرینش محسوب می‌شود. **عبارت «ب»:** در همهٔ سطوح سازمان‌یابی حیات نوعی ارتباط چند سویه بین اجزاء تشکیل‌دهنده و عوامل خارجی وجود دارد. **عبارت «ج»:** ویژگی‌های مربوط به حیات در تمامی سطوح سازمان‌یابی آن وجود دارد. **عبارت «د»:** زیست‌شناسان تاکنون میلیون‌ها گونه را شناسایی و نام‌گذاری کرده‌اند اما معتقدند که تعداد جانداران ناشناخته بسیار بیش‌تر از این تعداد است.

\*\*\*  
**۳۲ الف:** نادرست است چون سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیش‌تر گرد دیده می‌شوند. **عبارت «ب»:** نادرست است زیرا بسیاری از سیاهرگ‌ها چنین درجه‌هایی دارند. **عبارت «د»:** نادرست است چرا که سرخرگ‌های ششی حامل خون تیره و سیاهرگ‌های ششی حامل خون روشن هستند.

\*\*\*  
**۳۳ گزینه «۱»:** نخستین گام در گوارش چربی‌ها، تبدیل آن‌ها به قطرات ریز است. صفرا و حرکات مخلوط‌کنندهٔ رودهٔ باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند. **گزینه «۲»:** در اثر حرکات قطعه قطعه کننده، محتویات لوله، ریزتر و بیش‌تر با شیرهای گوارشی مخلوط می‌شوند. حرکات کرمی نیز نقش مخلوط‌کنندگی دارند. **گزینه «۳»:** در حرکات قطعه قطعه کننده، بخش‌های منقبض شده بین قطعه‌های شل به وجود می‌آیند. این انقباض‌ها در کسری از دقیقه پایان می‌یابند. **گزینه «۴»:** حرکات کرمی، غذا را در طول لوله با سرعتی مناسب به جلو می‌رانند.

\*\*\*  
**۳۴ الف:** یاخته «الف» اتوزینوفیل و یاختهٔ «ب» مونوسیت است. یاخته‌های خونی شامل یاخته‌های قرمز و سفید در تعیین خون‌بهر نقش دارند اما پلاکت‌ها نه! **۳۵ اولاً:** شکل از نمای پشتی موقعیت کلیه‌ها را نشان می‌دهد. پس گزینه‌های «۲» و «۴» جواب نیستند. علت پایین‌تر بودن کلیهٔ راست شکل و موقعیت قرارگیری کبد است. کلیهٔ چپ توسط دنده‌ها بیش‌تر حفاظت می‌شود.

\*\*\*  
**۳۶ گزینه «۱»:** دقت کنید که مایع جنب، فضای درون پرده جنب (بین دو لایهٔ پرده جنب) را پر کرده است. **گزینه «۲»:** به علت ویژگی کشسانی، شش‌ها در برابر کشیده شدن و انبساط مقاومت نشان می‌دهند. **گزینه «۳»:** گنبدی شدن دیافراگم، طی فرایند بازدم صورت می‌پذیرد. ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم نقش مهمی دارد. **گزینه «۴»:** ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و شکمی، به کاهش حجم قفسه سینه در حین بازدم عمیق کمک می‌کنند.

\*\*\*  
**۳۷ الف:** استحکام و تراکم دیوارهٔ پسین از دیوارهٔ نخستین بیش‌تر است. اما همهٔ یاخته‌های گیاهی دیوارهٔ پسین ندارند. طبق متن کتاب درسی: در بعضی یاخته‌های گیاهی، لایه‌های دیگری (علاوه بر دیوارهٔ نخستین) ساخته می‌شود که به مجموع آن‌ها دیوارهٔ پسین می‌گویند. **عبارت «ب»:** در تقسیم یاخته‌های گیاهی، ابتدا هسته تقسیم می‌شود. بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای به نام تیغهٔ میانی تشکیل می‌شود. دقت کنید که تشکیل (نه تقسیم!) این لایه، میان‌یاخته (سیتوپلاسم) را به دو بخش تقسیم می‌کند و در نتیجه، دو یاخته ایجاد می‌شود. **عبارت «ج»:** دیوارهٔ نخستین جدید یاخته‌های گیاهی، بعد از پدید آمدن تیغهٔ میانی، تشکیل می‌شود. اما دقت کنید که در همهٔ یاخته‌های گیاهی دیوارهٔ نخستین لزوماً دارای چندین لایه نیست. طبق متن کتاب درسی: دیوارهٔ نخستین می‌تواند از لایه یا لایه‌هایی تشکیل شده باشد. **عبارت «د»:** رشد یاخته بعد از تشکیل دیوارهٔ پسین متوقف می‌شود. اما باید دقت کنید که نه در همهٔ یاخته‌های گیاهی؛ چرا که دیوارهٔ پسین، فقط در بعضی یاخته‌های گیاهی ساخته می‌شود.

\*\*\*  
**۳۸** عبارت داده شده در متن سؤال درست است. به شکل ۱ فصل نگاه کنید! جملاتی که برخلاف این جمله باشند باید نادرست باشند. سه عبارت

«الف»، «ب» و «د» نادرست هستند. **عبارت «الف»:** باکتری آمونیاک‌ساز است که ماده آلی (G) را به آمونیوم معدنی (F) تبدیل می‌کند. **عبارت «ب»:** کاهش تعداد باکتری‌های نیترات‌ساز در خاک باعث می‌شود آمونیوم (F) به نیترات (E) تبدیل نشود و بر غلظت آن در خاک افزوده شود. در این شرایط دلیلی برای کاهش جذب این ماده توسط گیاه وجود ندارد. لااقل گیاه به اندازه نیاز خود آمونیوم را جذب می‌کند. **عبارت «ج»:** باکتری‌های تثبیت‌کننده  $N_2$  ژن‌هایی را در اختیار دانشمندان قرار می‌دهند تا به گیاهان منتقل کنند. در این صورت گیاه دارای این ژن‌ها می‌تواند نیتروژن مولکولی را تثبیت کند و نیتروژن مورد نیاز خود را به دست آورد. **عبارت «د»:** مولکول D نیتروژن مولکولی، E نیترات و F آمونیوم است که همگی مواد معدنی هستند. مولکول‌های G مواد آلی هستند.

**۱۹\*** چربی‌ها که پس از گوارش به مونوگلیسریدها، دی‌گلیسریدها و اسیدهای چرب تبدیل می‌شوند به سهولت به یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک که از نوع استوانه‌ای هستند، منتشر می‌شوند و مجدداً به صورت تری‌گلیسرید درمی‌آیند.

**۱۱۰\*\*\*** **عبارت «الف»:** بیش‌تر بودن قطر سرخرگ آوران از قطر سرخرگ وایران، تراوش (نه ترشح!) مواد از مویرگ‌های کلافاک را افزایش می‌دهد. **عبارت «ب»:** شکاف‌های باریک متعدد در دیواره داخلی کپسول بومن، افزایش نفوذ مواد به درون گردیزه (نه کلافاک!) را باعث می‌شود. **عبارت «ج»:** غشای پایه یاخته ندارد! **عبارت «د»:** نیروی فشار خون در کلافاک‌ها، تراوش مواد به درون کپسول بومن را در پی دارد. به محض ورود مواد تراوش شده به لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک، بازجذب مواد آغاز می‌شود. یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک، مکعبی شکل و ریزپرزار هستند. فقط جمله «د» درست است.

**۱۱۱\*** وقتی گره ضربان‌ساز به‌طور خودکار، پیام الکتریکی را به یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها می‌فرستد، این پیام به‌صورت منحنی P ثبت می‌شود. در قله منحنی، انقباض دهلیزها آغاز می‌شود. **گزینه «۲»:** کمی قبل از پایان یافتن ثبت موج T، مرحله استراحت عمومی قلب با آغاز استراحت بطن‌ها آغاز می‌شود. **گزینه «۳»:** پس از ثبت موج Q، انقباض بطن‌ها در حدفاصل موج R و S آغاز می‌شود. **گزینه «۴»:** با شروع انقباض بطن‌ها، استراحت دهلیزها (در نقطه B) آغاز می‌شود.

**۱۱۲\*\*\*** **گزینه «۱»:** واکنش آب و کربن دی‌اکسید (تولید کربنیک اسید) تحت اثر آنزیم کربنیک انیدراز، درون گویچه‌ها قرمز انجام می‌شود. **گزینه «۲»:** کاملاً برعکس! **گزینه «۳»:** دقت کنید که تولید و تجزیه کربنیک اسید در درون گویچه‌های قرمز انجام می‌شود. پس اینکه بگوییم در اثر تجزیه، یون هیدروژن وارد گویچه‌های قرمز می‌شود نادرست است. **گزینه «۴»:** در صورت مهار آنزیم کربنیک انیدراز، واکنش کربن دی‌اکسید با آب مختل می‌شود و همچنان حدود ۳ درصد از کربن دی‌اکسید به‌صورت محلول و ۲۳ درصد از آن توسط هموگلوبین حمل می‌شود.

**۱۱۳\*\*\*** **گزینه «۱»:** نادرست است چون از پشت دوازده عبور می‌کند. **گزینه «۲»:** غدد زیرزبانی جلوتر قرار دارند. **گزینه «۳»:** مری در پشت نای قرار دارد. **گزینه «۴»:** درست است. بندازه انتهایی مری در پشت کبد قرار گرفته است.

**۱۱۴\*** **گزینه «۱»:** بعضی (نه بسیاری!) دیسه‌ها، رنگیزه ندارند، مثلاً در دیسه‌های یاخته‌های بخش خوراکی سیب‌زمینی، به مقدار فراوانی نشاسته ذخیره شده است که به همین علت به آن نشادیس (آمیلوپلاست) می‌گویند. **گزینه «۲»:** گلوتن یکی از پروتئین‌هایی است که در بذر (نه برگ!) گیاه گندم و جو وجود دارد. گلوتن ارزش غذایی دارد، اما بعضی افراد با خوردن فراورده‌های گلوتن‌دار، دچار اختلال رشد و مشکلات جدی در سلامت می‌شوند. دقت کنید، این که عده‌ای نسبت به این پروتئین حساسیت دارند، از ارزش غذایی آن نخواهد کاست. به عبارتی مشکل از اواناست، نه از پروتئین بدبخت! **گزینه «۳»:** نقش آکالوئیدها دفاع از گیاهان در برابر گیاه‌خواران است. اما طبق متن کتاب درسی، آکالوئیدها از ترکیبات گیاهی‌اند و در شیرابه بعضی (نه بسیاری!) از گیاهان به مقدار فراوان وجود دارند. **گزینه «۴»:** آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در کریچه‌های گیاهانی مانند کلم بنفش ذخیره می‌شود. رنگ آنتوسیانین در pH‌های مختلف تغییر می‌کند.

**۱۱۵\*\*\*** **عبارت «الف»:** افزایش گاسترین باعث اسیدی‌تر شدن محیط معده می‌شود. در نتیجه، کیموس اسیدی‌تری وارد دوازدهه می‌شود و دوازدهه مجبور است سکرترین بیش‌تری ترشح کند تا با تحریک لوزالمعده بیکربنات بیش‌تری برای خنثی کردن محیط دوازدهه ترشح شود. **عبارت «ب»:** نادرست است. هنگام بلع اپی‌گلوت پایین می‌رود تا روی نای را ببوشاند. **عبارت «ج»:** نادرست است. بنداره خارجی مخرج ارادی است و فرمان آن از قشر مخ صادر می‌شود. **عبارت «د»:** نادرست است. شبکه‌های عصبی روده‌ای از اعصاب خودمختار تأثیر می‌پذیرند. در صورت مهار سیستم عصبی خودمختار، این شبکه‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرند.

**۱۱۶\*\*** **گزینه «۱»:** گلبرگ‌های (نه برگ‌ها!) گیاه گل ادریسی با تجمع آلومینیوم از صورتی به آبی تغییر رنگ می‌دهند. **گزینه «۲»:** نوعی سرخس قادر



به جمع کردن آرسنیک در خود است و جذب آرسنیک خاک را افزایش می‌دهد. **گزینه «۳»:** گیاهانی که نمک خاک را جذب می‌کنند، موجب کاهش شوری خاک و بهبود کیفیت خاک می‌شوند. **گزینه «۴»:** این مفهوم را هم از جدول کتاب درسی کش رفته ببیدیم!

**۱۷۳** صدای اول قلب قوی، گنگ و طولانی است که بعد از خاتمه انقباض دهلیزها (شروع استراحت آن‌ها) یا به عبارتی هنگام شروع انقباض بطن‌ها (پایان انقباض آن‌ها) شنیده می‌شود. صدای دوم قلب کوتاه و واضح است که بعد از خاتمه انقباض بطن‌ها یا به عبارتی هنگام شروع استراحت بطن‌ها شنیده می‌شود.

**۱۸** **عبارت «الف»:** در بافت آوندی، می‌توان یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای را نیز مشاهده کرد. این یاخته‌ها دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی نشده دارند. **عبارت «ب»:** یاخته‌های بافت اسکلرانسیم، دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی شده دارند. چوبی شدن دیواره، اغلب (نه همیشه) سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. پس دارا بودن دیوارهٔ پسین ضخیم و پروتوپلاست زنده، قابل تصور است. **عبارت «ج»:** یاخته‌های کلانشیمی دارای دیوارهٔ نخستین ضخیمی هستند. به همین علت چسب آکنه‌ها ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند. **عبارت «د»:** یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای دارای دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی نشده هستند. این یاخته‌ها توانایی انجام فتوسنتز دارند و در حین زخمی شدن گیاه، تقسیم می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند.

**۱۹** شکل دستگاه تنفس نایدیسی را در حشرات نشان می‌دهد. **گزینه «۱»:** ملخ قلب لوله‌ای دارد نه قلب‌های لوله‌ای! **گزینه «۳»:** این فاصله از نایدیس‌های انتهایی است نه از سطح بدن! **گزینه «۴»:** در مورد همهٔ حشرات صادق نیست. مثلاً شما در مورد ملخ می‌توانید این جمله را قبول کنید اما در مورد پشهٔ خون‌خوار نه!

**۲۰** **گزینه «۱»:** ریزوبیوم‌ها با ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران، از جمله شیدر، رابطهٔ همزیستی دارند. این باکتری‌ها تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن هستند و نیتروژن مولکولی جو را به صورت آمونیوم تثبیت می‌کنند. باکتری‌های آمونیاک‌ساز نیز، مواد آلی موجود در خاک را به آمونیوم تبدیل می‌کنند. **گزینه «۲»:** باکتری‌های نیترات‌ساز، آمونیوم موجود در خاک را به نیترات تبدیل می‌کنند. دقت کنید که گیاه گونرا با سیانوباکتری‌ها رابطهٔ همزیستی دارند. بعضی از این باکتری‌ها قادر به تثبیت نیتروژن و تبدیل نیتروژن مولکولی جو به آمونیوم هستند. پس کاهش آن‌ها، می‌تواند میزان نیترات موجود در خاک را کاهش دهد. **گزینه «۳»:** باکتری‌های آمونیاک‌ساز، مواد آلی موجود در خاک را به آمونیوم تبدیل می‌کنند. باکتری‌های نیترات‌ساز، آمونیوم موجود در خاک را به نیترات تبدیل می‌کنند. پس افزایش اولی همانند کاهش دومی می‌تواند بر میزان آمونیوم خاک اضافه کند! **گزینه «۴»:** با افزایش باکتری‌های نیترات‌ساز، آمونیوم بیش‌تری به نیترات تبدیل می‌شود.

## پاسخ آزمون جامع (۲)

**۲۱** **گزینه «۱»:** دنا مولکولی است که از آن برای تشخیص هویت انسان‌ها و هم‌چنین بررسی بیماری‌های ارثی موجود در بدن فرد استفاده می‌شود. **گزینه «۲»:** توجه کنید که با پیشرفت‌های علم زیست‌شناسی، محدودیت‌های آن در پاسخ به تمامی سوالات بشر پابرجا است. **گزینه «۳»:** رشد یک جاندار به دلیل قابل مشاهده و اندازه‌گیری بودن در محدودهٔ این علم قرار می‌گیرد. **گزینه «۴»:** بهبود طبیعت و زیستگاه‌ها در محدودهٔ علم زیست‌شناسی است. امروزه برای بهبود دریاچهٔ ارومیه زیست‌شناسان دست به کار شده‌اند.

**۲۲** **گزینه «۱»:** یاخته‌های کپسول بومن در انجام فرایند تراوش سهمیم هستند. در کپسول بومن ماده‌ای بازجذب نمی‌شود. به قول کتاب درسی، به محض ورود مواد به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، بازجذب آغاز می‌شود. **گزینه «۲»:** دفع بیش‌تر بیکربنات (از طریق بازجذب نکردن آن!)، باعث کاهش pH خون می‌شود. کاهش این توانایی، افزایش pH خون را در پی خواهد داشت. **گزینه «۳»:** شکاف‌های باریک متعددی دیوارهٔ درونی کپسول بومن وجود دارد که به خوبی امکان نفوذ مواد به گردیزه را فراهم می‌کنند. انسداد این شکاف‌ها از خروج (نه ورود!) مواد کلافاک و ورود آن‌ها به کپسول بومن خواهد کاست **گزینه «۴»:** می‌دانید که فرایند تراوش در کپسول بومن، مواد مفید را هم وارد نفرون می‌کند. بیش‌ترین میزان بازجذب مواد در کلیه‌ها، از طریق لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک انجام می‌شود. یاخته‌های این لوله‌ها از نوع مکعبی ریزپرزدار هستند. تخریب این یاخته‌ها بازجذب مواد از جمله یون‌های ضروری را کاهش خواهد داد.

**۲۳** **عبارت «الف»:** افزایش ترشح بزاق ربطی به شبکهٔ عصبی لولهٔ گوارش ندارد بلکه انعکاس مغزی است. علاوه بر این، شبکهٔ عصبی از مری تا مخرج وجود دارد در حالی که غدد بزاقی در دهان هستند. **عبارت «ب»:** درست است. این کنترل از نوع مهار مرکز تنفس هنگام بلع است. **عبارت «ج»:** درست است. دستگاه عصبی خودمختار کار شبکهٔ عصبی را تنظیم می‌کند. **عبارت «د»:** کاملاً درست است. شبکهٔ عصبی زیرمخاطی به تنظیم ترشحات و شبکهٔ