

فار آزمون

بہ نام خدا

# زیست شناسی یازدہم

دکتر وحید عزیز  
سید احمد آل علی  
یونس حمہ صادق

از همکاران عزیزم جناب آقای سید احمد آل علی و جناب آقای یونس حمه صادقی که در همه مراحل تألیف کتاب بازوهای توانمندی برایم بودند و با همه توان و ظرفیت خود در پیدایش این اثر کوشیدند تشکر ویژه دارم.

از زحمات بی دریغ جناب آقای علی شمس خامنه که با دقت بی نظیر خود در تألیف کتاب ما را یاری رسانده و از نظرات خود بهره‌مند ساختند نهایت تشکر و قدرانی را دارم.

در خاتمه از یکایک پرسنل محترم انتشارات علمی فار به ویژه مدیر مسئول محترم جناب آقای علی امین صادقیه، آقایان دکتر هامون سبطی (مدیر محترم نشر دریافت)، نوری، حیدری، حجازی و حسینی سپاسگزاری می‌کنم.

از سرکار خانم‌ها افسانه بابایی، نسرين صداقت و نرگس صداقت که با دقت و حوصله تمام، نهایت سعه صدر را در تایپ و آماده‌سازی کتاب به خرج دادند صمیمانه تشکر می‌کنم.

همچنین از سرکار خانم قنبری که زحمت ویرایش ادبی کتاب را کشیدند کمال امتنان را دارم.

از سرکار خانم زاهدی و سرکار خانم زهرا امین صادقیه که در هماهنگی امور مربوط به تألیف کتاب متحمل زحمت زیاد شدند بسیار سپاسگزارم. از صاحب نظران، دبیران و دانش‌آموزان گرمی تقاضا دارم در صورت مشاهده هرگونه کاستی حتماً آن را از طریق سایت انتشارات منعکس فرمایند تا در چاپ‌های بعدی اصلاحات لازم صورت پذیرد.

در پایان سپاس قلبی‌ام را به خانواده عزیزم که در هر مرحله از کار تألیف کتاب شکیبایی فراوان به خرج داده‌اند نثار می‌کنم.

سربلند و پیروز باشید

دکتر وحید عزیزی

(عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی)

## آفتابگردان پيله دوان .... !

روزگاری نه‌چندان دور آفتابگردانی از گوشه رُویاهای فرزندان این سرزمین طلوع کرد. آفتابگردان فارغ از تمام هیاهوها به اندیشه همه نظاره‌گرانش سرک کشید. اندیشه ساخت و همه را در اندیشه خود سهیم کرد! بذر حقیقت‌جویی را در اعماق جان‌ودل مریدانش کاشت و آب داد و آن را پروراند. آفتابگردان ریشه در اندیشه‌ها دوانده و قهرمان رُویاها شده بود. هر روز رو به خورشید نگاه میداشت، قد می‌کشید و ما به درخشیدن چون آفتابش می‌بالیدیم، اما علف‌های هرز ...! علف‌های هرز انگار از این همه حقیقت‌دل خوش نبودند و این نیز حقیقت بود که آفتاب سهیم آفتابگردان است. سایه پرمهر آفتابگردان برای حقیقت‌جویان مایه رشد! و برای علف‌های هرز محروم شدن از نور خورشید و تلف شدن بود! روزگار می‌گذشت و خورشید حقیقت‌تاب روزی دیگر طلوع کرد اما دیگر کسی آفتابگردان را آفتابگردان ندید! او به دور خودش پيله‌ای تنید و از دیدگان محو گشت و خدا می‌داند چه بر سر این پيله آمده است، اما من همیشه منتظرم که روزی پيله بشکافد!

مهم نیست که دیگر او آفتابگردان نباشد چرا که کسی ندیده پيله دواننده پس از خروج از پيله‌اش همان باشد که بود! اما از آنجاکه می‌دانم صمیمانه‌ترین و خالصانه‌ترین آرزوهای قلب‌هایی پاک بدرقه‌ی راه او بوده است، خروجش چون اولین سر برآوردنش با حقیقت‌جویی همراه و آن روز او تنها نخواهد بود و همگان آشنا خواهند یافتش!

نیک می‌دانم قلب‌های مهربانان در آرزوی فرادهایی زیبا می‌تپد و چقدر خرسندم که در رسیدن به آرزوهای زیبای شما سهمی اندک داشته باشم و شاید باور نداشته باشید که آرزوی برخی‌ها تحقق آرزوهای زیبای دیگران است. در این راه بر آن شدیم تا هر آنچه در توانمان است و لایق شماسر را بر زبان قلم جاری و تقدیمتان کنیم. مؤلفین این کتاب نهایت تلاش خود را کرده‌اند تا شما را در مسیر رسیدن به آرزوهایتان راهنمایی واقعی باشند و شما را با حقیقت آنچه قرار است در جلسه کنکور با آن مواجه شوید آشنا نمایند. امیدوارم نیت خالصانه ما را در حین مطالعه کتاب حس کنید و ما را از دعای خیرتان بی‌نصیب نکنید.

دوستان خوبم سؤالات زیست‌شناسی سال‌های اخیر کنکور سراسری به چند دلیل برای بسیاری از داوطلبان سخت بوده است. مهم‌ترین این دلایل: عدم درک صحیح از اهداف کلی طرح تست زیست‌شناسی در کنکور سراسری. توضیح این مورد مفصل است و امیدوارم فرصتی فراهم شود تا در این مورد اطلاعات جامعی را در اختیارتان قرار دهم. همین بس که بسیاری از سؤالات زیست‌شناسی در کنکور سراسری بسیار زیرکانه با دیدی آینده‌نگر طرح شده و مفاهیم و نگارش آن‌ها مجموعه‌ای از توانایی‌های شما را هدف قرار می‌دهند.

عدم آشنایی با روش‌های ایده‌یابی طرح تست زیست‌شناسی در کنکور سراسری. این مورد در سایه درک هدف اول محقق خواهد شد. سعی کرده‌ایم در طرح سؤالات این کتاب شما را غیرمستقیم با این روش‌ها آشنا کنیم و در خلال پاسخگویی به سؤالات و مطالعه پاسخ‌های تشریحی شما را با نحوه‌گزینه‌های ایده‌های طرح تست آشنا نماییم.

عدم استفاده از سؤالاتی که استانداردهای طرح تست زیست‌شناسی در کنکور سراسری را رعایت کرده باشند. حقیقت انکارناپذیر این است که کتاب درسی شما منبع اول و آخر طرح تست در کنکور است و مطالعه دقیق و چندین‌باره‌ی آن واجب و اولین و اصلی‌ترین گام است.

اما بایستی قبول کرد که در مسیر درک صحیح متن کتاب درسی و تمرین و تکرار مفاهیم آن نیازمند سؤالاتی همسنگ کنکور خواهیم بود. متأسفانه بسیاری از سؤالات تألیفی موجود تنها به طولانی‌تر کردن گزینه‌ها بسنده کرده‌اند و از تکنیک‌های نگارشی و مفهومی مورد استفاده در سؤالات کنکور سراسری غافل بوده‌اند. به‌جرت می‌گویم مطالعه چندین باره و مرور کتاب درسی به‌مراتب مفیدتر از استفاده از برخی تست‌های تألیفی خواهد بود. با مطالعه سؤالات این کتاب با تکنیک‌های نگارشی مورد استفاده در کنکور سراسری آشنا خواهید شد و در مسیر پیوسته مطالعه کتاب به آن‌ها پی خواهید برد. و در نهایت خواهید دید که چگونه می‌شود ایده‌های طرح تست در زیست‌شناسی کنکور سراسری و مفاهیم موجود در کتاب درسی را با انواع روش‌های نگارشی مطرح کرد. حلاجی این روش‌ها بر عهده خودتان!

زندگی صحنه‌ی یکتای هنرمندی ماست هرکسی نغمه‌ی خود خواند و از صحنه رود

صحنه پیوسته به‌جاست خرم آن نغمه که مردم بسپارند به یاد

در پایان بر خود واجب می‌دانم که تشکر کنم از:

خانواده عزیزم که در مدت تألیف این کتاب بسیار برای آن‌ها کم گذاشته و از آن‌ها غافل بوده‌ام. امیدوارم بر من ببخشایند و هم‌چون همیشه دعای خیرشان را از من دریغ ندارند. مادر جان عاشقانه می‌پرستم، مرسی که هستی! استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر هامون سبطی که هرچه از بزرگواری ایشان بگویم کم گفته‌ام. از اعتماد و حمایت ایشان بسیار سپاسگزارم و امیدوارم چون ایشان در عرصه آموزش این کشور افزون شود.

استاد گران‌قدرم جناب آقای دکتر وحید عزیزی که سعه صدر و فروتنی و خضوع ایشان توصیف کردنی نیست. سپاس آقای دکتر! جناب آقای علی امین صادقیه مدیر مسئول انتشارات فار و تمامی پرسنل محترم انتشارات فار که زمینه نشر این کتاب را فراهم آوردند. و در آخر ممنونم از بزرگترین هدیه خداوند، گره پیشاهنگ زندگی‌ام!

پیروز و همیشه در اوج باشید

یونس حمه صادقی

UHSbio@gmail.com

## راهنمای کتاب

دوستان عزیز، فرزندان ایران سربلند سلام!

بی‌شک شما دانش‌آموزان عزیز گروه آزمایشی علوم تجربی از اهمیت فوق‌العاده زیاد جایگاه درس زیست‌شناسی در کنکور کشورمان آگاه هستید. اختصاص بیش‌ترین تعداد سؤال و بالاترین ضریب به این ماده امتحانی، درجه اهمیت این درس را بسیار بالا برده است. این جایگاه ویژه ایجاد می‌کند که طراحان محترم سؤالات کنکور اهتمام فراوانی در طرح پرسش‌هایی درخور و شایسته داشته باشند؛ به نحوی که سؤالات بتوانند در این رقابت تنگاتنگ، سطح دانش، مهارت، انتقال سریع ذهنی و اشراف داوطلبان را محک بزنند و افراد توانمند، برگزیده شوند. بدین جهت سؤالات این درس از اتکاء صرف به محفوظات خارج شده و بنیان آن بر درک عمیق مفاهیم، دقت نظر بالا و قابلیت داوطلب در احضار ذهنی سریع موضوعات در زمان اندک پاسخگویی استوار شده است. در سال‌های اخیر بر تعداد سؤالات تلفیقی و ترکیبی این درس افزوده شده است و طراحان محترم با رویکردهای جدید به زوایای مختلف مباحث نگاه می‌کنند و در هر سال، سؤالاتی نو، غیر تکراری و فنی‌تر از سال‌های قبل را پیش روی داوطلبان قرار می‌دهند! اکنون این سؤال پیش می‌آید که زیست‌شناسی را به چه نحو باید مطالعه کرد؟ آن‌چه همواره و در بیست و اندی سال تدریس در کلاس‌هایم بدان تأکید داشته‌ام و دارم مطالعه: «کتاب محور»ی است. واقعیت این است که طراحان محترم سؤالات کنکور، کتاب درسی شما را پیش رو قرار می‌دهند و از آن سؤال طرح می‌کنند؛ نه از کتاب‌های کمک‌آموزشی و جزوات موجود در بازار - که بسیاری از آن‌ها بی‌محتوا، دارای ایرادهای علمی و ساختاری و ... هستند! آن‌ها براساس تجربه و علم خود، مفاهیم زیست‌شناختی را در قالب پرسش‌هایی در می‌آورند که هم دربرگیرنده توان استنتاج منطقی دانش‌آموز است و هم انباشته‌های حافظه او را در فراگیری مطالب کتاب درسی مورد سنجش قرار می‌دهند. بنابراین شما عزیزان باید هم در بخش حفظیات مطالب زیست‌شناسی توانمندی کسب کنید هم قادر به تحلیل بالا در پذیرش یا ردّ گزینه‌ها و جملات ارائه شده در سؤال باشید. یعنی باید بتوانید موشکافانه ایرادهایی که در گزینه‌ها یا عبارات سؤال وجود دارند را مورد بررسی قرار دهید. این کار ممکن نیست مگر در سایه تکرار پیوسته و هر روزه مطالب کتاب درسی و سپس درک و برقراری ارتباط بین موضوعات در ذهن خود!

## آزمون‌های متنوع

در این کتاب ۴ نوع آزمون طراحی شده است که به ترتیب زیر می‌باشد:

۱) **آزمون‌های مویبرگی (مبحثی):** به این معنا که هر فصل به مبحث‌های کوچک‌تر تقسیم شده است و از هر مبحث با توجه به حجم و اهمیت آن، یک یا چند آزمون طراحی شده است. این آزمون‌ها حالت آموزشی دارند.

۲) **آزمون‌های جمع‌بندی فصل:** در پایان هر فصل چند آزمون جهت جمع‌بندی آن فصل و ارزیابی دانش‌آموز از خودش وجود دارد.

۳) **آزمون‌های یادآوری (دوره‌ای):** از فصل ۲ به بعد در پایان فصل‌ها، ۱ یا ۲ آزمون یادآوری طراحی شده است تا دانش‌آموزان بتوانند آن فصل و تمامی فصل‌های گذشته را مرور کنند مثلاً در پایان فصل سوم، ۲ آزمون بصورت ترکیبی از فصل‌های اول، دوم و سوم وجود دارد تا دوره یادآوری آن‌ها در کنار هم انجام شود.

۴) **آزمون‌های جامع پایان کتاب:** در پایان کتاب، چندین آزمون جامع به‌صورت ترکیبی از تمام فصل‌های کتاب ارائه شده است.

### سطح‌بندی سوال‌ها

برای آنکه دانش‌آموزان بتوانند سطح دشواری هر یک از سوال‌های آزمون‌ها را تشخیص دهند در ابتدای هر پاسخ درجه‌بندی آن تست با ۳ سطح بسیار دشوار، نسبتاً دشوار و متوسط، مشخص گشته است.

### درس‌نامه‌های مفید

کتاب‌های فار آزمون دارای درس‌نامه‌های مفید همراه با مثال‌های متنوع هستند. این درس‌نامه‌ها در بعضی از کتاب‌ها بعد از پاسخ‌نامه و در بعضی از کتاب‌ها در کنار پاسخ‌هایی که نیاز به توضیحات ضروری دارند ارائه شده است تا چنانچه مطلبی از کتاب درسی مبهم باقی مانده باشد این توضیحات بتواند آن ابهام‌ها را برطرف نماید.

### پاسخنامه‌های تشریحی

در پایان هر فصل یا در انتهای هر آزمون، پاسخنامه‌هایی بصورت تشریحی و درس‌آموز قرار گرفته‌اند. دانش‌آموزان باید بعد از آزمون دادن به آن‌ها مراجعه کنند تا با تحلیل پاسخ سوالات بتوانند اشکالات خود را رفع نمایند.

### کیفیت سوالات

۱) **پوشش کامل کتاب درسی:** در کتاب‌های فار آزمون تمامی مبحث‌ها و درس‌های کتاب بطور کامل پوشش داده شده است و هیچ مطلبی از تمرین‌های کتاب درسی، نکته‌های مورد نیاز و تست‌های کنکورهای سال‌های گذشته (به صورت به‌روزرسانی شده) وجود ندارد که در آزمون‌ها نیامده باشد.

۲) **تست‌های همانندسازی شده با کتاب درسی:** تمامی آزمون‌های یک فصل، از تمرین‌ها و فعالیت‌های کتاب درسی ایده گرفته و تست‌هایی بر پایه آن‌ها تألیف کرده‌اند.

۳) **طرح سوالات با مدل‌های مختلف:** برای آنکه دانش‌آموزان با شکل‌های مختلف سؤال آشنا شوند سوالات متنوعی طراحی شده است به ویژه سوالاتی که شامل تصویرها و نمودارها هستند.

۴) **طرح تست‌های پیشرو:** تست‌های پیشرو تست‌هایی هستند که در آزمون‌های سال‌های گذشته مطرح نشده‌اند اما با توجه به محتوای کتاب درسی، امکان طرح در کنکور سال‌های آینده را دارند.

**جمع‌بندی راهنمای استفاده از کتاب به قرار زیر است:**

۱) مطالعه دقیق و عمیق هر بخش از یک فصل کتاب

۲) انجام آزمون آن بخش بدون تعجیل و زمان گرفتن و تصحیح آزمون مطابق کلید

۳) خواندن پاسخ‌های تشریحی تک‌تک سوالات؛ چه سوالاتی که به آن‌ها پاسخ صحیح داده‌اید و چه آن‌ها که جواب نادرست داده‌اید یا صلاً نزده‌اید!

۴) انجام آزمون‌های کلی هر فصل سعی کنید قبل از این کار مروری سریع بر مطالب آن فصل داشته باشید.

۵) تحلیل پاسخ‌های تشریحی همه سوالات آزمون‌های کلی فصل

۶) انجام آزمون‌های در زمانی معادل هر تست ۴۵ ثانیه

۷) بررسی دقیق پاسخ‌های تشریحی آزمون‌های جامع

۸) انجام آزمون‌های کلی و جامع کتاب در زمان مقرر

۹) تحلیل پاسخ‌های تشریحی آزمون‌های کلی

امیدوارم این کتاب شما عزیزان را به سطحی از دانش، مهارت و تسلط که مستلزم موفقیت شما در آزمون سراسری است برساند.

ان‌شاءالله تعالی

دوستدار شما وحید عزیزی

۱۱۸	آزمون ۳۹ مروری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵
۱۲۱	آزمون ۴۰ مروری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵
۱۲۴	آزمون ۴۱ مروری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵

**۱۲۸ آزمون‌های فصل ششم تقسیم یاخته**

۱۲۸	آزمون ۴۲ - گفتار ۱
۱۳۰	آزمون ۴۳ گفتار ۲
۱۳۳	آزمون ۴۴ گفتار ۳
۱۳۵	آزمون ۴۵ جامع فصل
۱۳۹	آزمون ۴۶ جامع فصل
۱۴۲	آزمون ۴۷ جامع فصل

**۱۴۶ آزمون‌های فصل هفتم تولید مثل**

۱۴۶	آزمون ۴۸ گفتار ۱
۱۴۸	آزمون ۴۹ گفتار ۲
۱۵۱	آزمون ۵۰ گفتار ۳
۱۵۴	آزمون ۵۱ گفتار ۴
۱۵۶	آزمون ۵۲ جامع فصل
۱۵۸	آزمون ۵۳ جامع فصل
۱۶۱	آزمون ۵۴ جامع فصل
۱۶۴	آزمون ۵۵ جامع فصل
۱۶۷	آزمون ۵۶ جامع فصل
۱۷۰	آزمون ۵۷ مروری فصل‌های ۶ و ۷
۱۷۳	آزمون ۵۸ مروری فصل‌های ۶ و ۷
۱۷۶	آزمون ۵۹ مروری فصل‌های ۶ و ۷

**۱۸۰ آزمون‌های فصل هشتم تولید مثل نهاندانگان**

۱۸۰	آزمون ۶۰ گفتار ۱
۱۸۲	آزمون ۶۱ گفتار ۲
۱۸۵	آزمون ۶۲ گفتار ۳
۱۸۸	آزمون ۶۳ جامع فصل
۱۹۱	آزمون ۶۴ جامع فصل

**۱۹۴ آزمون‌های فصل نهم پاسخ گیاهان به محرک‌ها**

۱۹۴	آزمون ۶۵ گفتار ۱
۱۹۷	آزمون ۶۶ گفتار ۲
۲۰۰	آزمون ۶۷ جامع فصل
۲۰۳	آزمون ۶۸ جامع فصل
۲۰۶	آزمون ۶۹ جامع فصل
۲۰۹	آزمون ۷۰ جامع فصل ۸ و ۹
۲۱۲	آزمون ۷۱ جامع فصل ۸ و ۹

**۲۱۶ آزمون‌های فصل دهم جامع کل کتاب**

۲۱۶	آزمون ۷۲ جامع ۱
۲۱۹	آزمون ۷۳ جامع ۲
۲۲۲	آزمون ۷۴ جامع ۳
۲۲۵	آزمون ۷۵ جامع ۴
۲۲۷	آزمون ۷۶ جامع ۵

**۱۰ آزمون‌های فصل اول تنظیم عصبی**

۱۰	آزمون ۱ گفتار ۱
۱۳	آزمون ۲ گفتار ۲
۱۶	آزمون ۳ جامع فصل
۱۹	آزمون ۴ جامع فصل
۲۱	آزمون ۵ جامع فصل
۲۴	آزمون ۶ جامع فصل
۲۷	آزمون ۷ جامع فصل

**۳۰ آزمون‌های فصل دوم حواس**

۳۰	آزمون ۸ گفتار ۱
۳۳	آزمون ۹ گفتار ۲
۳۵	آزمون ۱۰ گفتار ۳
۳۷	آزمون ۱۱ جامع فصل
۴۰	آزمون ۱۲ جامع فصل
۴۳	آزمون ۱۳ جامع فصل
۴۶	آزمون ۱۴ جامع فصل
۴۹	آزمون ۱۵ مروری فصل‌های ۱ و ۲
۵۲	آزمون ۱۶ مروری فصل‌های ۱ و ۲

**۵۶ آزمون‌های فصل سوم دستگاه حرکتی**

۵۶	آزمون ۱۷ گفتار ۱
۵۹	آزمون ۱۸ گفتار ۲
۶۲	آزمون ۱۹ جامع فصل
۶۵	آزمون ۲۰ جامع فصل
۶۸	آزمون ۲۱ جامع فصل
۷۰	آزمون ۲۲ جامع فصل
۷۳	آزمون ۲۳ مروری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳
۷۶	آزمون ۲۴ مروری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳

**۸۰ آزمون‌های فصل چهارم تنظیم شیمیایی**

۸۰	آزمون ۲۵ گفتار ۱
۸۲	آزمون ۲۶ گفتار ۲
۸۴	آزمون ۲۷ جامع فصل
۸۷	آزمون ۲۸ جامع فصل
۹۰	آزمون ۲۹ جامع فصل
۹۳	آزمون ۳۰ مروری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴
۹۶	آزمون ۳۱ مروری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴

**۱۰۰ آزمون‌های فصل پنجم ایمنی**

۱۰۰	آزمون ۳۲ گفتار ۱
۱۰۱	آزمون ۳۳ گفتار ۲
۱۰۴	آزمون ۳۴ گفتارهای ۱ و ۲
۱۰۷	آزمون ۳۵ گفتار ۳
۱۱۰	آزمون ۳۶ جامع فصل
۱۱۳	آزمون ۳۷ جامع فصل
۱۱۵	آزمون ۳۸ جامع فصل

**پاسخ‌نامه فصل اول تنظیم عصبی**

**۲۳۲**

۲۳۲	پاسخ آزمون ۱ گفتار ۱
۲۴۴	پاسخ آزمون ۲ (گفتار ۲)
۲۵۷	پاسخ آزمون ۳ جامع فصل
۲۶۰	پاسخ آزمون ۴ جامع فصل
۲۶۳	پاسخ آزمون ۵ جامع فصل
۲۶۷	پاسخ آزمون ۶ جامع فصل
۲۷۰	پاسخ آزمون ۷ جامع فصل

**پاسخ‌نامه فصل دوم حواس**

**۲۷۴**

۲۷۴	پاسخ آزمون ۸ گفتار ۱
۲۸۰	پاسخ آزمون ۹ گفتار ۲
۲۹۲	پاسخ آزمون ۱۰ گفتار ۳
۲۹۷	پاسخ آزمون ۱۱ جامع فصل
۳۰۱	پاسخ آزمون ۱۲ جامع فصل
۳۰۴	پاسخ آزمون ۱۳ جامع فصل
۳۰۷	پاسخ آزمون ۱۴ جامع فصل
۳۱۱	پاسخ آزمون ۱۵ مروری فصل‌های ۱ و ۲
۳۱۵	پاسخ آزمون ۱۶ مروری فصل‌های ۱ و ۲

**پاسخ‌نامه فصل سوم دستگاه حرکتی**

**۳۲۰**

۳۲۰	پاسخ آزمون ۱۷ گفتار ۱
۳۳۱	پاسخ آزمون ۱۸ گفتار ۲
۳۴۳	پاسخ آزمون ۱۹ جامع فصل
۳۴۶	پاسخ آزمون ۲۰ جامع فصل
۳۵۰	پاسخ آزمون ۲۱ جامع فصل
۳۵۳	پاسخ آزمون ۲۲ جامع فصل
۳۵۷	پاسخ آزمون ۲۳ مروری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳
۳۶۱	پاسخ آزمون ۲۴ مروری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳

**پاسخ‌نامه فصل چهارم تنظیم شیمیایی**

**۳۶۶**

۳۶۶	پاسخ آزمون ۲۵ گفتار ۱
۳۷۱	پاسخ آزمون ۲۶ گفتار ۲
۳۷۸	پاسخ آزمون ۲۷ جامع
۳۸۴	پاسخ آزمون ۲۸ جامع فصل
۳۸۸	پاسخ آزمون ۲۹ جامع فصل
۳۹۲	پاسخ آزمون ۳۰ مروری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴
۳۹۶	پاسخ آزمون ۳۱ مروری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴

**پاسخ‌نامه فصل پنجم دستگاه ایمنی**

**۴۰۰**

۴۰۰	پاسخ آزمون ۳۲ گفتار ۱
۴۰۴	پاسخ آزمون ۳۳ گفتار ۲
۴۱۴	پاسخ آزمون ۳۴ گفتارهای ۱ و ۲
۴۱۸	پاسخ آزمون ۳۵ گفتار ۳
۴۲۶	پاسخ آزمون ۳۶ جامع فصل
۴۲۹	پاسخ آزمون ۳۷ جامع فصل
۴۳۲	پاسخ آزمون ۳۸ جامع فصل
۴۳۵	پاسخ آزمون ۳۹ مروری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵
۴۴۰	پاسخ آزمون ۴۰ مروری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵
۴۴۴	پاسخ آزمون ۴۱ مروری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵

**پاسخ‌نامه فصل ششم تقسیم یاخته‌ای**

**۴۴۸**

۴۴۸	پاسخ آزمون ۴۲ گفتار ۱
۴۵۴	پاسخ آزمون ۴۳ گفتار ۲
۴۶۴	پاسخ آزمون ۴۴ گفتار ۳
۴۷۲	پاسخ آزمون ۴۵ جامع فصل
۴۷۶	پاسخ آزمون ۴۶ جامع فصل
۴۷۹	پاسخ آزمون ۴۷ جامع فصل

**پاسخ‌نامه فصل هفتم تولیدمثل**

**۴۸۴**

۴۸۴	پاسخ آزمون ۴۸ گفتار ۱
۴۹۳	پاسخ آزمون ۴۹ گفتار ۲
۵۰۸	پاسخ آزمون ۵۰ گفتار ۳
۵۱۷	پاسخ آزمون ۵۱ گفتار ۴
۵۲۲	پاسخ آزمون ۵۲ جامع فصل
۵۲۶	پاسخ آزمون ۵۳ جامع فصل
۵۲۹	پاسخ آزمون ۵۴ جامع فصل
۵۳۳	پاسخ آزمون ۵۵ جامع فصل
۵۳۶	پاسخ آزمون ۵۶ جامع فصل
۵۳۹	پاسخ آزمون ۵۷ مروری فصل‌های ۷ و ۶
۵۴۳	پاسخ آزمون ۵۸ مروری فصل‌های ۷ و ۶
۵۴۸	پاسخ آزمون ۵۹ مروری فصل‌های ۷ و ۶

**پاسخ‌نامه فصل هشتم تولید مثل نهاندانگان**

**۵۵۲**

۵۵۲	پاسخ آزمون ۶۰ (گفتار ۱)
۵۵۷	پاسخ آزمون ۶۱ (گفتار ۲)
۵۶۵	پاسخ آزمون ۶۲ گفتار ۳
۵۷۱	پاسخ آزمون ۶۳ جامع فصل
۵۷۵	پاسخ آزمون ۶۴ جامع فصل

**پاسخ‌نامه فصل نهم پاسخ گیاهان به محرک‌ها**

**۵۸۰**

۵۸۰	پاسخ آزمون ۶۵ گفتار ۱
۵۹۲	پاسخ آزمون ۶۶ گفتار ۲
۶۰۱	پاسخ آزمون ۶۷ جامع فصل
۶۰۵	پاسخ آزمون ۶۸ جامع فصل
۶۰۹	پاسخ آزمون ۶۹ جامع فصل
۶۱۳	پاسخ آزمون ۷۰ جامع فصل ۸ و ۹
۶۱۷	پاسخ آزمون ۷۱ جامع فصل ۸ و ۹

**پاسخ‌نامه فصل دهم جامع کل کتاب**

**۶۲۲**

۶۲۲	پاسخ آزمون ۷۲ جامع ۱
۶۲۶	پاسخ آزمون ۷۳ جامع ۲
۶۳۰	پاسخ آزمون ۷۴ جامع ۳
۶۳۴	پاسخ آزمون ۷۵ جامع ۴
۶۳۸	پاسخ آزمون ۷۶ جامع ۵

# بخش اول

---

## آزمون‌ها

- 
- فصل ۱: تنظیم عصبی \_ ۱۰
- فصل ۲: حواس \_ ۳۰
- فصل ۳: دستگاه حرکتی \_ ۵۶
- فصل ۴: تنظیم شیمیایی \_ ۸۰
- فصل ۵: ایمنی \_ ۱۰۰
- فصل ۶: تقسیم پاخته \_ ۱۲۸
- فصل ۷: تولید مثل \_ ۱۴۶
- فصل ۸: تولید مثل نهاندانگان \_ ۱۸۰
- فصل ۹: پاسخ گیاهان به محرک‌ها \_ ۱۹۴
- فصل ۱۰: جامع \_ ۲۱۶

## آزمون‌های فصل دوم



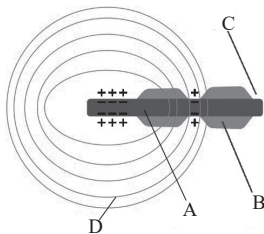
### حواس

۲۰ دقیقه

آزمون ۱ گفتار ۱



۱. گیرنده حسی قطعاً.....
  - (۱) یاخته‌ای است که اثر محرک را دریافت و آن را به پیام عصبی تبدیل می‌کند.
  - (۲) یاخته یا بخشی از آن است که محرک را دریافت و آن را به پیام عصبی تبدیل می‌کند.
  - (۳) براساس نوع محرک، در انسان می‌تواند در یکی از پنج دسته کلی طبقه‌بندی شود.
  - (۴) قادر به درک اثر محرک و تغییر آن می‌باشد.
۲. اساس چگونگی ایجاد پیام عصبی در گیرنده حسی کدام است؟
  - (۱) تغییر نفوذپذیری غشا به یون‌های سدیم و پتاسیم
  - (۲) باز شدن کانال‌های سدیمی تحت تأثیر تغییرات ولتاژ
  - (۳) عملکرد پمپ سدیم - پتاسیم در غشای پایانه دندریتی
  - (۴) غیرفعال شدن دریچه کانال پتاسیمی
۳. شکل روبه‌رو گیرنده..... را نمایش می‌دهد و قسمت..... است.
  - (۱) فشار - D، غلاف پوششی
  - (۲) لمس - A، پایانه آکسونی
  - (۳) فشار - B، یاخته پشتیبان
  - (۴) لمس - C، مایع بین یاخته‌ای
۴. کدام گزینه در مورد پدیده سازش گیرنده‌های حسی در انسان نادرست است؟
  - (۱) این پدیده حاصل قرارگیری گیرنده‌ها در معرض محرک‌های ثابت است.
  - (۲) این پدیده باعث می‌شود اطلاعات حسی کم‌تری از تالاموس (نهنج) به قشر مخ ارسال شود.
  - (۳) این پدیده در حفظ بقا و واکنش به ضعیف‌ترین محرک‌ها تأثیرگذار است.
  - (۴) این پدیده مغز را در پردازش اطلاعات مهم‌تر کمک می‌کند.
۵. کدام گزینه در مورد فعالیت گیرنده فشار در پوست به درستی بیان نشده است؟
  - (۱) این گیرنده انتهای دندریتهای (دارینه‌های) یک نورون حسی است که درون پوششی چند لایه و انعطاف‌پذیر قرار دارد.
  - (۲) فشرده شدن پوشش چند لایه، رشته دندریت، را تحت فشار قرار می‌دهد و در آن تغییر شکل ایجاد می‌کند.
  - (۳) در نتیجه تحت فشار قرار گرفتن دندریت کانال‌های یونی غشای این گیرنده باز و پتانسیل آن تغییر می‌کند.
  - (۴) تغییر در دندریت، پتانسیل عمل ایجاد می‌کند که به صورت پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی فرستاده می‌شود.
۶. گیرنده‌های میزان اکسیژن در آئورت..... گیرنده‌های فشار خون دیواره سرخرگ‌ها..... هستند.
  - (۱) برخلاف - شیمیایی (۲) همانند - شیمیایی
  - (۳) برخلاف - مکانیکی (۴) همانند - مکانیکی





۷. جمله ..... جمله ..... است.

- (الف) گیرنده‌های دمایی که در برخی سیاهرگ‌های بزرگ قرار دارند نسبت به تغییرات دمای محیط حساس‌اند.  
 (ب) در اطراف قاعده موی انسان گیرنده‌هایی قرار دارند که همانند گیرنده درد انتهای دارینه‌ای آزاد دارند.  
 (ج) اکثر گیرنده‌های مربوط به حواس پیکری در ضخیم‌ترین لایه پوست قرار دارند.  
 (د) گیرنده‌های درد سطحی‌ترین گیرنده‌های پوست هستند که پوشش اطراف پایانه دندریتی آن‌ها با یاخته‌های سنگفرشی چند لایه در تماس است.
- (۱) «الف» همانند «د» درست  
 (۲) «ب» بر خلاف «ج» نادرست  
 (۳) «د» بر خلاف «ب» نادرست  
 (۴) «الف» همانند «ج» درست

۸. در متن زیر کدام بخش نادرست است؟

- فعالیت گیرنده‌های حس وضعیت موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد. این گیرنده‌ها در ماهیچه‌های اسکلتی، رباطها و کپسول مفصلی قرار دارند و به تغییر طول ماهیچه حساس‌اند.
- الف (۱) ب (۲) ج (۳) د (۴)

۹. کدام جمله نادرست است؟

- (۱) در حس‌های پیکری، گیرنده‌های فشار جزو گیرنده‌های تماسی قرار می‌گیرند.  
 (۲) به قاعده موی سر انسان ماهیچه‌ای ظریف متصل است.  
 (۳) علاوه بر زردپی ماهیچه دو سر بازو، گیرنده حس وضعیت درون ماهیچه نیز وجود دارد.  
 (۴) درون ماهیچه جلوی ران گیرنده مکانیکی وضعی فقط با رشته عصبی حسی ارتباط دارد.

۱۰. با توجه به عبارات زیر کدام گزینه صحیح است؟

- (الف) گیرنده‌های دمایی در پوست و دیواره برخی سیاهرگ‌های بزرگ قرار دارند و هر دو به تغییرات دمایی محیط و خون حساس‌اند.  
 (ب) گیرنده‌های وضعیت درون ماهیچه‌های اسکلتی به تغییرات طول ماهیچه حساس‌اند.  
 (ج) گیرنده‌های درد به آسیب‌های بافتی پوست و دیواره سرخرگ‌ها پاسخ می‌دهند.  
 (د) گیرنده‌های تماس در نوک انگشتان و لب‌ها به محرک‌های فشاری و ارتعاش پاسخ می‌دهند.
- (۱) «الف» و «ب» همانند ج درست هستند.  
 (۲) «ج» و «د» بر خلاف «الف» درست هستند.  
 (۳) «ب» همانند «ج» و «د» نادرست است.  
 (۴) «د» بر خلاف «الف» و «ج» نادرست است.

۱۱. در طولانی مدت ممکن است باعث ..... شود.

- (۱) فشرده شدن پوشش چند لایه همه گیرنده‌های حسی پوست - تغییر شکل دندریت‌ها  
 (۲) مواجهه گیرنده‌های درد با محرک‌های مکانیکی - سازش گیرنده‌ها  
 (۳) حرکت اندام‌ها در پی تغییر طول ماهیچه‌های اسکلتی - تحریک گیرنده‌های حس وضعیت  
 (۴) ثابت بودن نوع محرک‌های محیطی - ورود اطلاعات کم‌تری به مغز

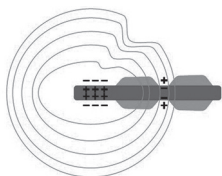
۱۲. گیرنده‌های حسی ..... که با ارتعاش تحریک می‌شوند ..... غلاف پیوندی هستند.

- (۱) وضعی - همانند گیرنده درد فاقد  
 (۲) تماسی - همانند گیرنده درد دارای  
 (۳) شنوایی در گوش میانی - بر خلاف گیرنده گرما فاقد  
 (۴) مجاری نیم‌دایره - بر خلاف گیرنده درد دارای

۱۳. با توجه به شکل زیر که یکی از مراحل ایجاد پیام عصبی به وسیله گیرنده فشار پوست را نشان می‌دهد؛ چند مورد از عبارات زیر به

نادرستی بیان شده‌اند؟

- (الف) لحظاتی قبل از این مرحله، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای گیرنده مثبت بوده است.  
 (ب) لحظاتی بعد از این مرحله، انتقال پیام عصبی به صورت جهشی صورت می‌گیرد.  
 (ج) لحظاتی قبل از این مرحله، میزان بار مثبت درون گیرنده از بیرون آن کم‌تر است.  
 (د) لحظاتی بعد از این مرحله، با ورود یون‌های مثبت به درون گیرنده تحریک ایجاد می‌شود.



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

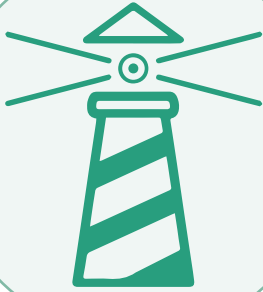




۱. کدام گیرنده متعلق به دستگاه حواس ویژه نیست؟  
 (۱) بویایی مخاط بینی (۲) مخروطی شبکیه (۳) حس تماس (۴) مجاری نیم‌دایره
۲. چند مورد از عبارات زیر در مورد ویژگی‌های بخشی از خارجی‌ترین لایه کره چشم به درستی بیان شده است؟  
 الف) در تماس با عصب بینایی قرار گرفته است.  
 ب) پرده‌ای سفید رنگ و محکم که نور از آن عبور نمی‌کند.  
 ج) پرده‌ای که به دلیل شفافیت باعث همگرایی نور وارد شده به چشم می‌شوند.  
 د) بیش‌تر گیرنده‌های نوری آن در نور زیاد تحریک می‌شود.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۳. زلالیه مایعی شفاف است که .....  
 (۱) در دفع مواد زاید عنبیه نقش دارد.  
 (۲) در فضای پشت عدسی موجب شکست نور می‌شود.  
 (۳) منشأ پلاسمایی دارد و دائماً در حال تشکیل و تخلیه شدن است.  
 (۴) با ماهیچه‌های مژگانی و تارهای آویزی عدسی در تماس است.
۴. انقباض ماهیچه‌های ..... تحت تأثیر اعصاب ..... می‌دهد.  
 (۱) مردمک، پاراسمپاتیک، میزان نور ورودی به چشم را کاهش  
 (۲) مژکی، پیکری، میزان همگرایی نور را افزایش  
 (۳) مردمک، سمپاتیک، تحریک گیرنده‌های استوانه‌ای را کاهش  
 (۴) مژکی، خودمختار، قطر عدسی چشم را افزایش
۵. در نور ..... تحریک اعصاب ..... نور ورودی به چشم باعث تحریک بیش‌تر گیرنده‌های ..... می‌شود.  
 (۱) زیاد - سمپاتیک با افزایش - مخروطی  
 (۲) کم - پاراسمپاتیک با افزایش - مخروطی  
 (۳) زیاد - پاراسمپاتیک با کاهش - استوانه‌ای  
 (۴) کم - سمپاتیک با افزایش - استوانه‌ای
۶. شکل‌های روبه‌رو گیرنده‌های نوری چشم را نشان می‌دهند.  
 کمبود ویتامین A می‌تواند در ..... اختلال ایجاد کند.  
 (۱) ساخت ماده حساس به نور درون گیرنده شماره ۱ جهت تشخیص رنگ‌ها  
 (۲) ساخت ماده حساس به نور درون گیرنده شماره ۲ جهت دقت و تیزبینی  
 (۳) تحریک بیش از حد گیرنده شماره ۱ در نور زیاد  
 (۴) تحریک بیش از حد گیرنده شماره ۲ در نور کم
۷. در فرد ..... تصویر شیء ..... شبکیه می‌افتد.  
 (۱) نزدیک‌بین - نزدیک، جلوی  
 (۲) دوربین - نزدیک، پشت  
 (۳) نزدیک‌بین - دور، پشت  
 (۴) دوربین - دور، جلوی
۸. به‌طور معمول در نور ..... اعصاب خودمختار بر ماهیچه‌های ..... عنبیه اثر کرده و گیرنده‌های ..... بیش‌تر تحریک می‌شوند.  
 (۱) کم - شعاعی - مخروطی (۲) کم - حلقوی - استوانه‌ای  
 (۳) زیاد - شعاعی - استوانه‌ای (۴) زیاد - حلقوی - مخروطی







## پاسخ نامه فصل دوم

### حواس

پاسخ آزمون ۱ گفتار ۱

۱. ۳\*\*\*

#### گیرنده حسی بخش حسی دستگاه عصبی محیطی

اطلاعاتی درباره محرکها جمع آوری می کند. در بخش حسی، ۱) گیرنده های حسی و ۲) اندام های حسی وجود دارد.

■ بخش حسی دستگاه عصبی محیطی ← ارسال اطلاعات به مغز یا نخاع ← تفسیر اطلاعات ← صدور پاسخ حرکتی (در صورت نیاز)

#### گیرنده حسی:

یاخته تخصصی یا نورونی تخصصی یا بخشی از آن که اثر محرک را دریافت می کند و می تواند اثر محرک را به پیام عصبی (پتانسیل عمل)، تبدیل کند (در پاسخ به محرک، پیام عصبی تولید کند).

ملاک طبقه بندی گیرنده ها، نوع محرک است: مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد. (در انسان ۵ نوع محرک اصلی داریم).

محل گیرنده ها	انواع گیرنده ها
گیرنده های شبکیه چشم	نوری
گیرنده های چشایی و بویایی	شیمیایی
بخش مجراهای نیم دایره ای گوش درونی	جهت بدن نسبت به جاذبه
پوست	فشار
پوست، رگ ها، معده، مثانه، گیرنده فشار خون دیواره رگ ها	کشش
بخش حلزونی، گوش درونی	صدا (ارتعاش)
پوست، رگ ها و بسیاری اندام های دیگر	دمایی
تقریباً همه جای بدن	درد

■ گیرنده حسی، یاخته یا بخشی از آن است. این یاخته می تواند نورون نیز باشد.

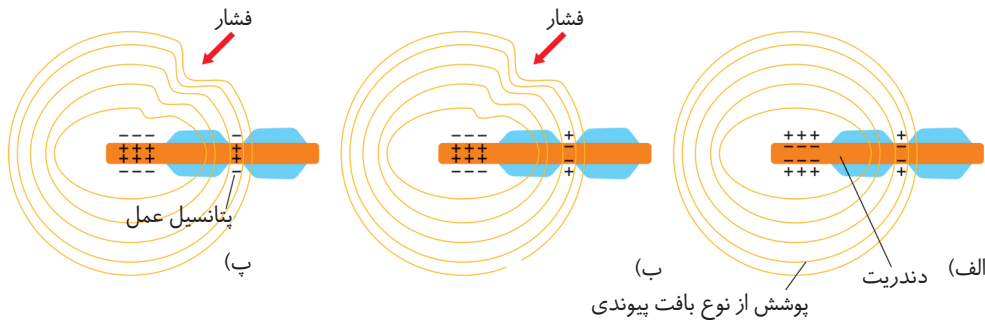
■ دیدگاه کلی کتاب درسی در تعریف نورون، دیدگاهی ساختارگرایانه است (نه براساس ویژگی های عملی)، بر این اساس در فصل قبل، نورون یاخته ای تعریف شده است که دارای دندریت (دارینه) و آکسون (آسه) و جسم سلولی است. در این فصل اما به گیرنده نام عمومی «نورون تخصصی» نیز، اطلاق شده است. لذا می توانیم این نکته را خاطر نشان کنیم که براساس دیدگاه ساختارگرایانه کتاب درسی، یاخته هایی هستند که پیام عصبی تولید می کنند، اما نورون به حساب نمی آیند. به عبارت دیگر با توجه به این دیدگاه کتاب درسی، پیام عصبی همیشه حاصل فعالیت سلول عصبی یا نورون نیست!

گیرنده حسی یاخته یا بخشی از آن است که اثر محرک را دریافت و آن را به پیام عصبی تبدیل می‌کند. گیرنده‌ها توانایی درک، تفسیر و تغییر اثر محرک را ندارند. (دلیل رد شدن گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴). گیرنده‌های حسی در انسان براساس نوع محرک به ۵ گروه دسته‌بندی می‌شوند.

۲. \* \* \* \* \*  
 ۱. \* \* \* \* \*

کار گیرنده‌های حسی

گیرنده چگونه اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کند؟ عوامل گوناگون مانند تغییر شکل در اثر فشار، مواد شیمیایی و تغییر دما، نفوذپذیری غشای گیرنده به یون‌ها و در نتیجه پتانسیل غشای آن را تغییر می‌دهند.



شکل ۱: ایجاد پیام عصبی به وسیله گیرنده فشار در پوست.

الف: ساختار گیرنده، ب: وارد آمدن تحریک، پ: تبدیل اثر محرک به پیام عصبی

گیرنده فشار

- این گیرنده انتهای دندریت (دارینه) یک نورون حسی است.
- درون پوششی چند لایه و انعطاف پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد.
- فشرده شدن این پوشش، رشته دندریت را تحت فشار قرار داده و در آن تغییر شکل ایجاد می‌کند.
- در نتیجه کانال‌های یونی غشای گیرنده، باز شده و پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند (در دندریت پیام عصبی ایجاد و به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌شود).
- با توجه به این که در مورد شکل بالا در کتاب به دندریت اشاره شده، لذا گیرنده فشار نوعی نورون تخصصی است.
- دندریت‌های نورون حسی گیرنده فشار، دارای غلاف میلین است.
- پوشش دور دندریت از جنس بافت پیوندی است.
- کانال‌های سدیمی واقع در دندریت‌های این گیرنده، کانال‌های وابسته به فشار هستند (دریچه‌های آن‌ها بر اثر فشار باز می‌شوند).

دارای دندریت آزاد ← گیرنده‌های درد  
 ساختار گیرنده‌ها

دارای دندریت قرارگرفته در درون پوششی (غلافی) از جنس بافت پیوندی ← گیرنده فشار...

عوامل گوناگون مانند تغییر شکل در اثر فشار، مواد شیمیایی و تغییر دما، نفوذپذیری غشای گیرنده به یون‌ها و در نتیجه پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای آن را تغییر می‌دهند.

\*\*\*  
تذکره ۳  
۳.۳

شکل، ساختار گیرنده فشار در پوست انسان را نشان می‌دهد.

\*\*\*  
تذکره ۳  
۳.۴

■ سازش (عادی شدن) در گیرنده‌های حسی

**تعریف سازش:** وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند پیام عصبی کم‌تری ایجاد می‌کنند یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند.  
**دلیل:** رسیدن اطلاعات غیرضروری کم‌تر به مغز. مغز در این حالت می‌تواند اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند.  
**استثنا:** تنها گیرنده‌هایی که به‌طور طبیعی سازش پیدا نمی‌کنند، گیرنده‌های درد هستند.  
اگر محرک‌های مختلف خیلی شدید باشند به گونه‌ای که احتمال آسیب به بافت‌ها را ایجاد کنند، گیرنده‌های درد فعال شده و پیام خطر را به مغز می‌فرستند.  
■ تا وقتی که عامل بالقوه یا بالفعل آسیب‌رسان به بافت وجود داشته باشد، گیرنده‌های درد به مغز پیام می‌فرستند.

وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی کم‌تری ایجاد می‌کنند یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند. این پدیده را سازش گیرنده‌ها می‌نامند. ارسال پیام‌های کم‌تر، به مغز کمک می‌کند تا اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند. اغلب پیام‌های حسی قبل از ارسال به قشر مخ در تالاموس (نهنج) تقویت می‌شوند؛ با کاهش ارسال پیام‌ها به تالاموس، از تالاموس هم پیام‌های کم‌تری به مخ ارسال می‌شود. دقت کنید که سازش یافتن گیرنده‌ها به نوعی باعث می‌شود که بدن به برخی محرک‌ها پاسخ ندهد و در واقع حساسیت نسبت به محرک‌ها را کاهش می‌دهد.

\*\*\*  
تذکره ۱  
۵.۱

گیرنده فشار در پوست منشعب نیست و در واقع انتهای یک دندریت (نه دندریت‌های!) یک نورون حسی است که درون پوششی چند لایه و انعطاف‌پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد.

\*\*\*  
تذکره ۱  
۶.۱

گیرنده‌های میزان اکسیژن در آئورت ← شیمیایی  
گیرنده‌های فشار خون دیواره سرخرگ‌ها ← مکانیکی

\*\*\*  
تذکره ۳  
۷.۳

جمله‌های الف و د نادرست و جمله‌های «ب» و «ج» درست هستند.  
**جمله الف:** گیرنده‌های دمایی در برخی سیاهرگ‌های بزرگ به تغییرات دمای درون بدن حساس‌اند نه محیط!  
**جمله د:** گیرنده‌های درد، دندریت‌های برهنه هستند (بدون پوشش).

\*\*\*  
تذکره ۳  
۸.۳

■ دو گروه اصلی حواس

حواس انسان  
→ حواس بیکری: در همه جای بدن پراکنده‌اند، مانند گیرنده‌های دما، درد و ...  
→ حواس ویژه: گیرنده‌های آن‌ها در اندام‌های ویژه قرار دارند مانند گیرنده نوری در چشم.

### حواس پیکری



گیرنده‌های پوست

**پراکندگی:** در بخش‌های گوناگون بدن مانند پوست، ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و ...  
**انواع:** گیرنده‌های تماس، دما، وضعیت و درد.  
 گیرنده‌های حواس پیکری، انتهایی دندریت (دارینه) آزاد مانند گیرنده‌های درد و یا دندریت‌هایی درون پوششی از بافت پیوندی مانند گیرنده فشار در پوست هستند.

در عبارت متن سؤال به جای رباط‌ها باید زردپی باشد. چون این گیرنده‌ها وضعیت «ماهیچه‌ها» را به مغز مخابره می‌کنند.

۹. ۱۴

### گیرنده‌های تماسی

**محل** ← گیرنده مکانیکی در پوست و بافت‌های دیگر  
**محرک** ← تماس، فشار یا ارتعاش (محرک‌های مکانیکی)  
**توزیع** ← در بعضی نقاط زیادتر، در بعضی نقاط کم‌تر (در نوک انگشتان و لب‌ها ← زیاد)

**گزینه ۱:** درست است

**گزینه ۲:** به ماهیچه موجود در شکل ۲ این فصل از کتاب درسی توجه کنید.

**گزینه ۳:** در شکل ۳ این فصل کتاب درسی این واقعیت را می‌بینید.

**گزینه ۴:** در همان شکل ملاحظه می‌کنید که گیرنده وضعیت درون ماهیچه هم با رشته حسی هم با رشته حرکتی ارتباط دارد.

۱۰. ۲

### گیرنده‌های دمایی

**محل** ← بخش‌های درونی بدن مانند درون برخی سیاهرگ‌های بزرگ و لایه‌های عمقی پوست.  
**محرک** ← سرما یا گرما (کاهش یا افزایش دما) (محرک دمایی)  
 گیرنده‌های دمایی درون بدن به تغییرات دمای درون بدن و گیرنده‌هایی دمای پوست به تغییرات دمای سطح بدن حساس‌اند و سرما یا گرما را دریافت می‌کنند.



**جمله الف:** گیرنده‌های دمایی در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند. گیرنده‌های دمایی درون بدن به تغییرات دمای درون بدن و گیرنده‌های دمایی پوست به تغییرات دمای سطح بدن حساس‌اند. پس جمله الف نادرست است.

**جمله ب:** عین متن کتاب درسی

**جمله ج:** گیرنده‌های درد به آسیب‌های بافتی پاسخ می‌دهند. این گیرنده‌ها در پوست و بخش‌های گوناگون بدن مثل دیواره سرخرگ‌ها قرار دارند. گیرنده‌های تماس، گیرنده‌هایی مکانیکی هستند که با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند. تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون متفاوت است و بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های بیش‌تری دارند، مانند نوک انگشتان و لب‌ها حساس‌ترند.

\*\*\*  
۱۱. ۱۴

**گزینه ۱:** همه گیرنده‌های حسی پوست دارای چند لایه بافت پیوندی نیستند. مثلاً گیرنده‌های درد!

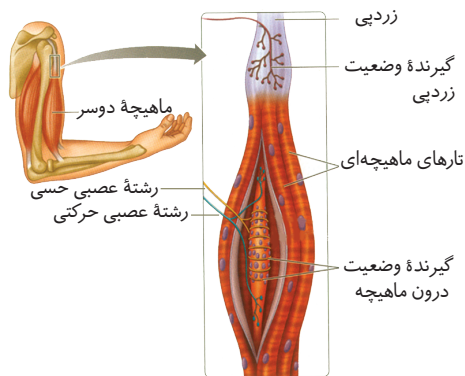
**گزینه ۲:** گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند.

**گزینه ۳:** گیرنده‌های وضعیت درون ماهیچه‌ها به تغییر طول ماهیچه حساس‌اند. حرکت اندام‌ها و تغییر طول ماهیچه‌های اسکلتی قطعاً باعث تحریک گیرنده‌های حس وضعیت می‌شود. علت نادرستی این گزینه عبارت طولانی مدت در متن سوال است.

**گزینه ۴:** سازش گیرنده‌ها زمانی اتفاق می‌افتد که گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار بگیرند. در این شرایط پیام عصبی کم‌تری ایجاد می‌کنند یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند.

\*\*\*  
۱۲. ۱۴

### گیرنده‌های وضعیت



فعالیت گیرنده‌های حس وضعیت موجب می‌شود مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت، اطلاع یابد. گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند.

### گیرنده‌های حس وضعیت:

**محل** ← در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها

**محرک** ← تغییر طول یا کشش ماهیچه‌ها و زردپی‌ها (محرک مکانیکی)

**عمل** ← اطلاع مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن

در هنگام سکون و حرکت.

این گیرنده‌ها از مهم‌ترین گیرنده‌هایی هستند که پیام‌هایشان را به مخچه می‌رسانند.

گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند.

گیرنده‌های وضعیت درون ماهیچه‌ها به تغییر طول ماهیچه حساس‌اند. مثلاً وقتی دست خود را حرکت می‌دهید، طول ماهیچه تغییر می‌کند و گیرنده‌های درون ماهیچه تحریک می‌شوند.

**گزینه ۱:** در شکل مشاهده می‌کنید که گیرنده‌های دندریتی حس وضعیت در درون ماهیچه‌ها مانند گیرنده‌های درد بدون پوشش پیوندی هستند.

**گزینه ۲:** به عنوان نمونه گیرنده فشار جزء گیرنده‌های تماس است که غلاف پیوندی دارد اما گیرنده درد برهنه است؛ پس واژه «همانند» نادرست است.

**گزینه ۳:** گوش میانی گیرنده حس شنوایی ندارد بلکه این گیرنده‌ها درون گوش درونی هستند.

گزینۀ ۴: مژک‌های گیرنده‌های تعادلی در مجاری نیم‌دایره در گوش درونی توسط غلاف ژلاتینی پوشیده شده‌اند نه غلاف پیوندی!

\*\*\*  
۱۳. ۱۳

فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است

شکل مربوط به لحظه وارد آمدن تحریک (فشار) است.

**جمله الف:** قبل از ایجاد تحریک، گیرنده در حالت آرامش است و اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء منفی است.

**جمله ب:** پس از ایجاد تحریک، اثر آن به پیام عصبی تبدیل می‌شود و چون گیرنده دارای میلیون است پیام به صورت جهشی هدایت می‌شود (نه انتقال!)

**جمله ج:** در حالت آرامش بار مثبت درون گیرنده از بیرون آن کم‌تر است.

**جمله د:** بسیار دقت کنید که در این شکل تحریک ایجاد شده است و با ورود یون‌های مثبت اثر آن به پیام عصبی و پتانسیل عمل تبدیل می‌شود.

\*\*\*  
۱۴. ۱۴

### گیرنده‌های درد

گیرنده‌های درد در پوست و بخش‌های گوناگون بدن مثل دیواره سرخرگ‌ها قرار دارند. گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند.

#### گیرنده‌های درد:

**محل** ← پوست و اکثر بخش‌های بدن (مانند دیواره سرخرگ‌ها) به جز مغز (البته در کتاب درسی شما نیامده است!).

**محرک** ← هر چیزی که احتمال آسیب رساندن به بافت‌ها را بالا ببرد.

آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود.

در شکل ساختار گیرنده‌های پوست، انتهای دندریت آزاد دیده می‌شوند که گیرنده درد هستند.

■ گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند. مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از آن اطلاع دارد.

■ درد یک ساز و کار حفاظتی است.

■ هرگاه باخته‌ها در معرض تخریب قرار گیرند، درد ایجاد و موجب می‌شود که فرد برای برطرف کردن عامل ایجاد درد، واکنش مناسب انجام دهد.

مثلاً: نشستن طولانی مدت ممکن است موجب تخریب بافت پوست در محل نشیمنگاه شود. بنابراین فرد به طور ناخودآگاه

تغییر وضعیت می‌دهد، در غیر این صورت پوست در نقاط تحت فشار تخریب می‌شود.

**جمله الف:** گیرنده درد فاقد پوشش پیوندی است.

**جمله ب:** اغلب پیام‌های حسی جهت تقویت به تالاموس می‌روند. انعکاس عقب کشیدن دست در حین برخورد با یک جسم داغ

را در نظر بگیرید که تالاموس نقشی در تقویت پیام‌ها ندارد!

**جمله ج:** گیرنده فشار را در نظر بگیرید که منشعب نیست.

**جمله د:** گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند.

\*\*\*  
۱۵. ۱۵

حس وضعیت از جمله حواس پیکری است (نه ویژه!)

گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند.

نشستن طولانی مدت ممکن است موجب آسیب بافت پوست در محل نشیمن‌گاه شود. هرگاه باخته‌ها در معرض تخریب قرار

گیرند، گیرنده‌های درد تحریک می‌شوند. کاهش حساسیت گیرنده‌ها نوعی سازش است و گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند. گیرنده‌های حس وضعیت در پی تغییر وضعیت ماهیچه‌ها تحریک می‌شوند و طی پیامی عصبی چگونگی قرارگیری بخش‌های مختلف بدن را به مرکز تعادل بدن (مخچه) اطلاع می‌دهند.

### \*\*\* ۱۶. فصل ۱۴

این گیرنده‌ها، گیرنده‌های درد هستند. گزینه ۱ به توصیف گیرنده فشار پرداخته است.  
گزینه ۲: گیرنده‌های درد را برای دیواره رگ‌های قائل شده است در صورتی که باید بگوییم دیواره سرخرگ‌ها! لااقل می‌دانیم که مویرگ‌ها که متشکل از یک ردیف سلول سنگفرشی هستند گیرنده‌ای در جدار خود ندارند.  
گزینه ۳: گیرنده‌های درد هرگز سازش پیدا نمی‌کنند.  
گزینه ۴: گرما و سرمای شدید گیرنده‌های درد را نیز تحریک می‌کنند تا فرد از محرک دردزا اجتناب ورزد.

### \*\*\* ۱۷. فصل ۱۴

گیرنده میزان اکسیژن در آئورت از نوع گیرنده‌های حواس پیکری اما سایر گزینه‌ها از گیرنده‌های حواس ویژه هستند. به فعالیت ۱ فصل دوم رجوع کنید.

### \*\*\* ۱۸. فصل ۱۴

گیرنده‌های اسمزی که به تغییرات فشار اسمزی خون حساس هستند در هیپوتالاموس (زیرنهنج) قرار دارند. به فصل‌های ۳ و ۵ کتاب سال دهم رجوع کنید.

### \*\*\* ۱۹. فصل ۱۳

گیرنده‌های حسی وضعیت به یاخته‌های ماهیچه‌ای درون ماهیچه اسکلتی متصل هستند نه به یاخته‌های سطحی ماهیچه! به شکل ۳ فصل رجوع کنید.  
در خصوص گزینه ۴ هم باید به همان شکل دقت داشته باشید که گیرنده وضعیت به زردپی (از بافت پیوندی رشته‌ای یا متراکم) متصل است. نمونه دیگر را می‌توان اتصال این گیرنده‌ها به کپسول پوشاننده مفصل در نظر گرفت که آن نیز از بافت پیوندی رشته‌ای است.

### \*\*\* ۲۰. فصل ۱۳

لایه‌های پیوندی انعطاف‌پذیر در انتهای دندریتی گیرنده فشار قرار دارند. در بافت‌های پیوندی رشته‌های کلاژن و ارتجاعی (کش‌سان)، یاخته‌ها و ماده زمینه‌ای وجود دارند. یاخته‌های بافت ماده زمینه را تولید و ترشح می‌کنند. در مورد گزینه ۴ به شکل ۱ فصل دوم دقت کنید.

### ✓ پاسخ آزمون ۹ گفتار ۲

### \*\*\* ۱. فصل ۱۳

#### ■ حواس ویژه

حواس ویژه شامل گیرنده‌های بینایی، شنوایی، تعادل، بویایی و چشایی می‌شود.  
محل این گیرنده‌های ویژه در اندام‌های حسی مجتمع در سر هستند.

چون حس تماس در سراسر بدن (در پوست) یافت می‌شود، جزء حس‌های پیکری به حساب می‌آید. حس‌های پیکری شامل: حس

تماس، دما، وضعیت و درد هستند.

حس‌های ویژه حس‌هایی هستند که اندام‌های حسی آن‌ها در سر قرار دارند: گوش، چشم، زبان، بینی.

۲.۲

## بینایی

بیشتر اطلاعات محیط پیرامون را از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی یعنی چشم دریافت می‌کنیم.

کره چشم در حفره استخوانی کاسه چشم قرار دارد.

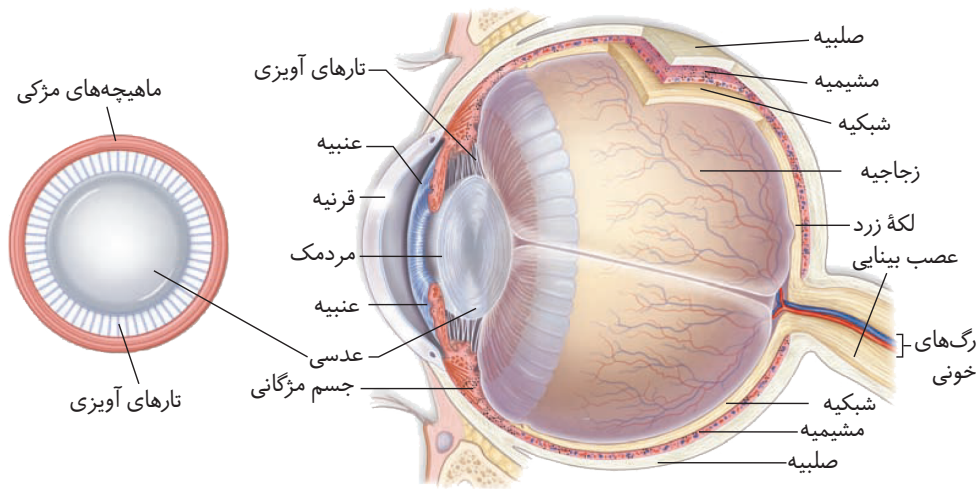
ماهیچه‌هایی که به کره چشم متصل اند آن را حرکت می‌دهند.

اندام حس بینایی ← چشم.

محل چشم ← حفره استخوان کاسه چشم.

حرکت چشم به اطراف ← توسط ماهیچه‌های اسکلتی متصل به چشم.

حفاظت از چشم ← پلک‌ها، مژه‌ها، چربی روی کره چشم و اشک.



بخش‌های تشکیل دهنده کره چشم

## ساختار کره‌ی چشم

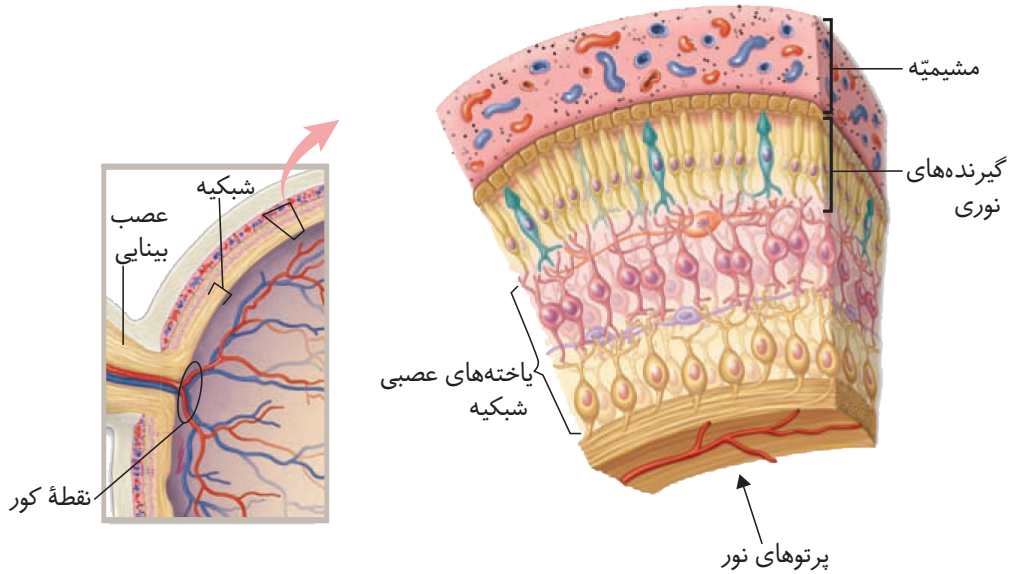
۱ خارجی‌ترین لایه کره چشم از صلبیه و قرنیه تشکیل شده است. صلبیه پرده‌ای سفید رنگ، محکم و قرنیه پرده شفاف جلوی چشم است.

۲ لایه میانی چشم شامل مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه است. مشیمیه لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است که شبکیه چشم، را تغذیه می‌کند. جسم مژگانی، حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه و شامل ماهیچه‌های مژگانی است. عنبیه، بخش رنگین چشم در پشت قرنیه است که در وسط آن سوراخ مردمک قرار دارد. دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، مردمک را تنگ (در نور زیاد) و گشاد (در نور کم) می‌کنند. ماهیچه‌های تنگ کننده را اعصاب پاراسمپاتیک و ماهیچه‌های گشاد کننده را اعصاب سمپاتیک عصب‌دهی می‌کنند.

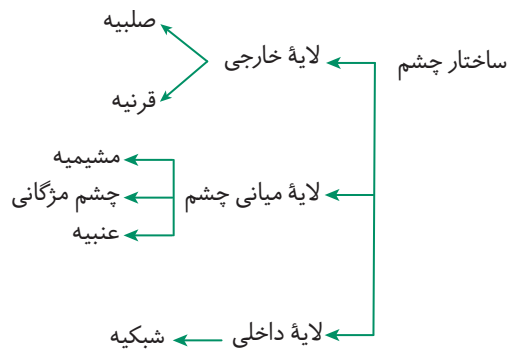
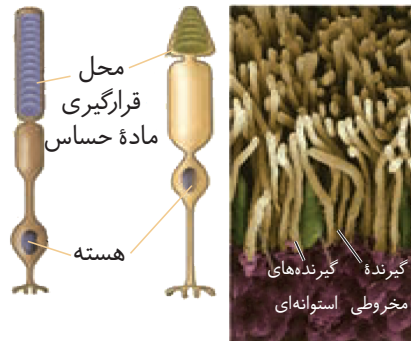
■ عدسی چشم همگرا، انعطاف پذیر و با رشته‌هایی به نام تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل می‌باشد. فضای جلوی عدسی چشم را مایعی شفاف به نام زلالیه پر کرده است که از مویرگ‌ها ترشح می‌شود. زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم و مواد دفعی آن‌ها را جمع‌آوری می‌کند و به خون می‌دهد. در فضای پشت عدسی ماده‌ای ژله‌ای و شفاف به نام زجاجیه

قرار دارد که شکل کروی چشم را حفظ می کند.

۳ شبکیه داخلی ترین لایه چشم است که گیرنده های نوری یعنی یاخته های مخروطی و استوانه ای و نیز یاخته های عصبی در آن قرار دارند.



■ آکسون یاخته های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می دهند که پیام های بینایی را به مغز می برد. محل خروج عصب بینایی از شبکیه، نقطه کور نام دارد. گیرنده های نوری یاخته های عصبی هستند. در بخشی از این گیرنده ها ماده حساس به نور جای دارد و بخشی از آن ها با یاخته های عصبی دیگر شبکیه سیناپس برقرار می کنند.



■ مشیمیه ← رنگ دانه دار، پر خون، تغذیه کننده شبکیه چشم

■ شبکیه رگ خونی ندارد.

ماهیچه های صاف عنبیه ← تنگ کننده مردمک ← تحت تأثیر اعصاب پاراسمپاتیک

گشاد کننده مردمک ← تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک

■ عدسی چشم محدب است (همگرا است).

موارد «الف» و «ب» به درستی بیان شده اند.

خارجی ترین لایه کره چشم از صلبیه و قرنیه تشکیل شده است.

**جمله الف:** صلبیه بافت پیوندی احاطه کننده عصب بینایی است. به شکل ساختار کره ی چشم توجه کنید.

**جمله ب:** صلبیه پرده ای سفید رنگ و محکم است که نور از آن عبور نمی کند.

## آزمون‌های فصل پنجم

### ایمنی



۱۰ دقیقه

آزمون ۳۲ گفتار ۱



۱. در خصوص نقش دفاعی پوست انسان همه جملات درست هستند به جز:
  - (۱) یاخته‌های مرده لایه بیرونی پوست هنگام ریزش، میکروب‌های چسبیده به خود را از بدن دور می‌سازند.
  - (۲) وجود اسیدهای چرب سطح پوست محیط مناسبی برای رشد بعضی از میکروب‌ها فراهم می‌سازند.
  - (۳) رشته‌های محکم کلاژن و کشسان در روپوست به این لایه استحکام می‌بخشند.
  - (۴) در سطح پوست میکروب‌های بیماری‌زا و غیربیماری‌زا بر سر کسب غذا رقابت دارند.
۲. ..... مربوط به لایه‌ای از پوست است که .....
  - (۱) چرم که از پوست جانوران درست می‌شود - یاخته‌ها در آن به طرز محکمی به هم چسبیده‌اند.
  - (۲) دورکردن میکروب‌ها با ریزش یاخته‌های مرده - شامل یک لایه یاخته پوششی با فضای بین یاخته‌ای اندک است.
  - (۳) دور کردن میکروب‌ها با ریزش یاخته‌های مرده - یاخته‌ها در آن ماده‌ای زمینه‌ای می‌سازند.
  - (۴) چرم که از پوست جانوران درست می‌شود - زیر غشایی از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارد.
۳. میکروب‌های مفید سطح پوست انسان برای زندگی در محیط ..... سازگاری پیدا کرده‌اند و توسط لیزوزیم تخریب .....
  - (۱) قلیایی و نمکی - می‌شوند (۲) اسیدی و نمکی - نمی‌شوند (۳) اسیدی - می‌شوند (۴) قلیایی - نمی‌شوند
۴. نمی‌توان گفت که در انسان .....
  - (۱) مخاط روده باریک همانند بزاق و اشک لیزوزیم دارد.
  - (۲) عطسه و سرفه برخلاف بیگانه‌خواری در نخستین خط دفاعی از بدن محافظت می‌کنند.
  - (۳) یاخته‌های کناری غدد معده با ترشحات خود جلوی رشد میکروب‌های موجود در غذا را می‌گیرند.
  - (۴) برای کسب منابع غذایی بین باکتری‌های بیماری‌زا و مفید رقابت برقرار است.
۵. کدام گزینه در مورد عوامل نخستین خط دفاعی بدن، به درستی بیان شده است؟
  - (۱) اسید ترشح شده از یاخته‌های اصلی معده، میکروب‌های موجود در غذا را نابود می‌کند.
  - (۲) خروج هوا با فشار از راه بینی و دهان (سرفه) باعث بیرون راندن میکروب‌ها می‌شود.
  - (۳) مخاط مزک‌دار حبابک‌های هوایی از نفوذ میکروب‌ها به بخش‌های عمیق‌تر جلوگیری می‌کند.
  - (۴) وارونه شدن حرکات کرمی شکل معده در حین استفراغ به بیرون راندن میکروب‌ها کمک می‌کند.
۶. کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.
  - ..... از ..... تشکیل شده است.
  - (۱) مخاط نای - یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای کم
  - (۲) معده - یاخته‌های پوششی ترشچی و آستر پیوندی
  - (۳) میزنای - ماده چسبناک حاوی لیزوزیم
  - (۴) رحم - یاخته‌های مزک‌دار به هم چسبیده

۷. توصیف ارائه شده در کدام گزینه در مورد یکی از عوامل نخستین خط دفاعی در سطح پوست، به درستی بیان نشده است؟  
 (۱) ماده‌ای چرب با اسیدی کردن سطح پوست از رشد میکروب‌ها جلوگیری می‌کند.  
 (۲) لیزوزوم موجود در عرق در نابودی باکتری‌های سطح پوست نقش دارد.  
 (۳) آنزیم موجود در ماده مخاطی میکروب‌ها را نابود می‌کند.  
 (۴) نمک موجود در عرق برای باکتری‌ها نامناسب است.

۸. چند مورد از عبارات زیر در رابطه با بافت پوشاننده سطح مجاری دستگاه‌های تنفس و گوارش به درستی بیان شده است؟  
 الف) یاخته‌های مژک‌دار این بافت مانع نفوذ میکروب‌ها به بخش‌های عمیق‌تر می‌شوند.  
 ب) آنزیم‌های ترشح شده از این بافت باعث نابودی باکتری‌ها می‌شوند.  
 ج) این بافت پوششی چند لایه، ماده‌ای مخاطی ترشح می‌کند که میکروب‌ها را به دام می‌اندازد.  
 د) فضای بین یاخته‌های اندک این بافت به عنوان سدی در برابر میکروب‌ها عمل می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹. جملات ..... و ..... بر خلاف ..... و ..... نادرست هستند.  
 الف) لایه‌های مرده سطح درونی دهان و مری جزء نخستین خط دفاعی بدن انسان هستند.  
 ب) لیزوزیم علاوه بر اشک و عرق در مخاط نیز وجود دارد.  
 ج) گزبه‌ها به واسطه داشتن لیزوزوم در بزاق خود با لیسیدن بدن، سعی می‌کنند باکتری‌های بیماری‌زا را نابود کنند.  
 د) چرم گاو از بافت پیوندی رشته‌ای تشکیل شده است که رشته‌های آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند.  
 ۱) الف - ج - ب - د      ۲) الف - د - ج - ب      ۳) ب - د - الف - ج      ۴) د - ج - الف - ب

۱۰. کدام گروه به‌طور کامل در نخستین خط دفاعی بدن انسان فعال است؟

- ۱) اشک - دفع مدفوع - استفراغ - التهاب  
 ۲) مخاط مژک‌دار - پروتئین مکمل - عطسه - لیزوزیم  
 ۳) اسیدی بودن پوست - لیزوزیم - اسید معده - تب  
 ۴) ریزش یاخته‌های مرده پوست - ماده مخاطی - دفع ادرار - سرفه

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)

پاسخ آزمون ۳۲ در صفحه ۴۰۰

۲۰ دقیقه

آزمون ۳۳ گفتار ۲



۱. کدام گزینه در مورد جانور مورد مطالعه ایلپا مچنیکو به درستی بیان نشده است؟  
 (۱) مطالعه دستگاه ایمنی این نوع از جانوران ما را در درک نحوه پیدایش ایمنی اختصاصی یاری می‌کند.  
 (۲) یاخته‌های آمیبی شکل در لارو جانور قادر به بیگانه‌خواری هستند.  
 (۳) ساده‌ترین آبشش‌ها در نواحی خاصی از پوست جانور واقع شده‌اند.  
 (۴) گازهای تنفسی با عبور از دو لایه یاخته‌ای مبادله می‌شوند.
۲. کدام عبارت روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «درشت‌خوارها .....»  
 (۱) در حبابک‌های ششی، به از بین بردن ذرات خارجی‌ای که به آن جا راه یافته‌اند، می‌پردازند.  
 (۲) به از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها یا بقایای آن‌ها می‌پردازند.  
 (۳) در کبد و طحال گویچه‌های قرمز مرده را پاکسازی می‌کنند.  
 (۴) گروهی به نام بیگانه‌خوارها را در خود جای داده‌اند که در جای جای بدن حضور دارند.
۳. کدام یاخته جزو بیگانه‌خوارها به حساب نمی‌آید؟  
 (۱) یاخته‌های دندرتی      (۲) ماستوسیت‌ها      (۳) یاخته‌های پلاسمایی      (۴) نوتروفیل‌ها





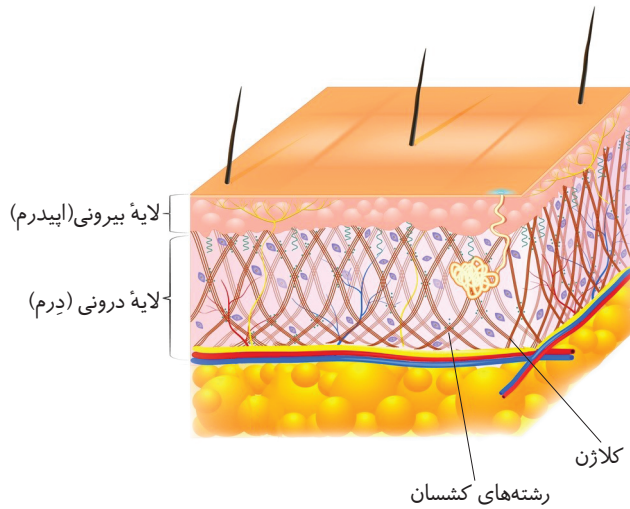
# پاسخ نامه فصل پنجم

## دستگاه ایمنی

پاسخ آزمون ۳۲ گفتار ۱

۱. ۳\*\*\*

### پوست



لایه های مختلف پوست

ارائه «نظریه میکروبی بیماری‌ها» در قرن نوزدهم: «میکروب‌ها می‌توانند بیماری‌زا باشند». توانایی بدن انسان در بیمار نشدن یا بهبودی یافتن پس از ابتلا به بیماری‌های میکروبی نشان دهنده این واقعیت است که بدن می‌تواند در برابر میکروب‌ها از خود دفاع کند. بدن ما چند خط دفاعی دارد که: (۱) از ورود میکروب‌ها جلوگیری یا (۲) با میکروب‌های وارد شده مبارزه می‌کند. (بهترین راه در امان ماندن از میکروب‌ها، جلوگیری از ورود آن‌ها به بدن است).

بدن ما به وسیله سدهایی در اطراف خود محافظت می‌شود.

■ پوست و مخاط، سد محکمی در برابر ورود میکروب‌ها ایجاد می‌کنند.

پوست یکی از اندام‌های بدن است که لایه‌های بیرونی و درونی آن در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن نقش دارند.

### لایه بیرونی:

■ چندین لایه باخته پوششی است.

■ خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند.

■ یاخته‌های مرده به تدریج می‌ریزند (میکروب‌هایی را که به آن چسبیده‌اند، از بدن دور می‌کنند).

### لایه درونی:

■ در لایه درونی بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد.

■ رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند.

■ این لایه محکم و بادوام است (چرم که از پوست جانوران درست می‌شود مربوط به همین لایه است).

■ لایه درونی، عملاً سدی محکم و غیر قابل نفوذ است.

### ترشحات پوست:

پوست فقط یک سد ساده نیست بلکه ترشحات مختلفی هم دارد: (۱) اسیدهای چرب و (۲) عرق حاوی نمک و لیزوزیم

#### (۱) اسیدهای چرب پوست

- سطح پوست را ماده‌ای چرب می‌پوشاند.
- این ماده به علت داشتن اسیدهای چرب خاصیت اسیدی دارد.
- محیط اسیدی برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا مناسب نیست.

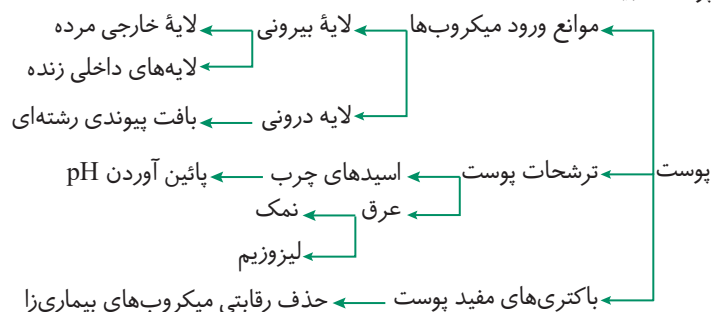
#### (۲) عرق حاوی نمک و لیزوزیم

- یکی دیگر از ترشحات سطح پوست عرق است.
- عرق پوست، نمک دارد.
- نمک برای باکتری‌ها مناسب نیست.
- عرق آنزیم لیزوزیم هم دارد.

### میکروب‌های مفید هم زیست

- در سطح پوست ما میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن، سازش یافته‌اند.
- این میکروب‌ها از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند چون در رقابت برای کسب غذا بر آن‌ها پیروز می‌شوند.

پوست در یک نگاه:



رشته‌های محکم کلاژن و کشسان در لایه‌ی زنده‌ی پوست هستند نه در لایه‌ی مرده‌ی روپوست.

لایه بیرونی شامل چندین لایه یاخته پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های مرده به تدریج می‌ریزند و به این ترتیب میکروب‌هایی را که به آن چسبیده‌اند، از بدن دور می‌کنند. پوست فقط یک سد ساده نیست بلکه ترشحات مختلفی هم دارد. سطح پوست را ماده‌ای چرب می‌پوشاند. این ماده به علت داشتن اسیدهای چرب خاصیت اسیدی دارد. محیط اسیدی برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا مناسب نیست. در سطح پوست ما میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن، سازش یافته‌اند. این میکروب‌ها از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند چون در رقابت برای کسب غذا بر آن‌ها پیروز می‌شوند.

### ۲. گزینۀ ۱۴

**گزینه ۱:** چرم که از پوست جانوران درست می‌شود مربوط به لایه درونی است. دقت کنید که در لایه درونی بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که در آن رشته‌ها (نه یاخته‌ها) به طرز محکمی به هم تابیده‌اند. یاخته‌های بافت پیوندی دارای فضای بین یاخته‌ای زیادی هستند.

**گزینه ۲:** خارجی‌ترین یاخته‌های لایه بیرونی مرده‌اند و به تدریج می‌ریزند و به این ترتیب، میکروب‌هایی را که به آن چسبیده‌اند، از بدن دور می‌کنند. لایه بیرونی شامل چندین لایه (نه یک لایه) یاخته پوششی است که فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.

**گزینه ۳:** مادهٔ زمینه‌ای را یاخته‌های بافت پیوندی می‌سازند. لایهٔ بیرونی از چندین لایه یاختهٔ پوششی تشکیل شده است.  
**گزینه ۴:** لایه درونی در زیر یاخته‌های پوششی لایهٔ بیرونی قرار دارد. می‌دانید که بافت پوششی توسط غشای پایه به بافت زیرین خود متصل است. غشای پایه از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی ساخته شده است.

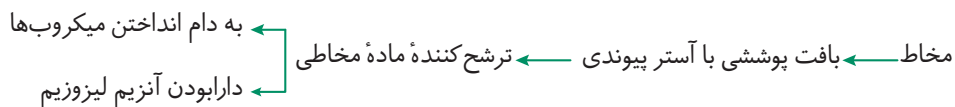
\*\*\*  
**۳. درگاه ۲**

محیط اسیدی برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا مناسب نیست. در سطح پوست ما میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن، سازش یافته‌اند و طبیعتاً توسط لیزوزیم ترشح شده از پوست ما تخریب نمی‌شوند.

\*\*\*  
**۴. درگاه ۱۳**

**مخاط**

- پوست همه جای بدن را نپوشانده است.
- دستگاه‌های تنفس، گوارش و ادراری - تناسلی با محیط بیرون در ارتباط‌اند و امکان نفوذ میکروب‌ها از طریق آن‌ها وجود دارد.
- سطح مجاری این دستگاه‌ها را مخاط پوشانده است (مخاط مربوط به دستگاه‌های تنفس، گوارش و ادراری - تناسلی است).
- مخاط از یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی تشکیل شده است.
- مخاط، مادهٔ چسبناکی را به نام مادهٔ مخاطی ترشح می‌کند.
- یاخته‌های پوششی به هم چسبیده‌اند و سدی را ایجاد می‌کنند.
- مادهٔ مخاطی، که چسبناک است، میکروب‌ها را به دام می‌اندازد و از پیش‌روی آن‌ها جلوگیری می‌کند.
- ترشحات مخاط، لیزوزیم هم دارد که باکتری‌ها را می‌کشد.
- مخاط، نوعی بافت پوششی است و ساختار یاخته‌ای دارد.
- مادهٔ مخاطی، نوعی مادهٔ ترشچی از بافت مخاط است و ساختار یاخته‌ای ندارد. مخاط در یک نگاه:



یاخته‌های کناری معده، اسید ترشح می‌کنند. اسید معده جلوی رشد باکتری‌ها را نمی‌گیرد، آن‌ها را می‌کشد. گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴، گزاره‌های علمی صحیح هستند. دقت کنید که لیزوزیم علاوه بر اشک و بزاق در عرق و مخاط نیز یافت می‌شود.

\*\*\*  
**۵. درگاه ۱۴**

- گزینه ۱:** اسید معده را یاخته‌های کناری غدد معده ترشح می‌کنند.
- گزینه ۲:** در سرفه، هوا از راه دهان خارج می‌شود.
- گزینه ۳:** حبابک‌های هوایی فاقد مخاط و مژک هستند.
- گزینه ۴:** بدون شرح!

\*\*\*  
**۶. درگاه ۲**

**دیگر ساز و کارهای ممانعت‌کننده از ورود عوامل بیگانه**

**دفاع غیر اختصاصی**

- میکروب‌ها، از هر نوعی که باشند، هنگام ورود به بدن با خط اول دفاع بدن روبه‌رو می‌شوند.

- پوست و مخاط سدی را در برابر نفوذ میکروب‌ها، بدون توجه به نوع آن‌ها، ایجاد می‌کنند.
- دفاع غیر اختصاصی در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها مؤثر است.
- علاوه بر مخاط، در هر کدام از دستگاه‌های یادشده سازوکارهای دیگری هم برای مبارزه با میکروب‌ها وجود دارد:
- ۱: مخاط مژک‌دار دستگاه تنفس مانع نفوذ میکروب‌ها به بخش‌های عمیق‌تر می‌شود.
- ۲: لیزوزیم بزاق دستگاه گوارش میکروب‌های موجود در غذا را نابود می‌کند.
- ۳: اسید معده در دستگاه گوارش.
- ۴: نمک و لیزوزیم اشک در محافظت از چشم.
- ۵: سازوکارهای بیرون راندن میکروب‌های مجاری بدن: عطسه، سرفه، استفراغ، مدفوع، ادرار.

### دفاع اختصاصی (ایمنی)

- دستگاه ایمنی می‌تواند به طور اختصاصی نیز در برابر میکروب‌ها دفاع کند.
- در دفاع اختصاصی پاسخ دستگاه ایمنی فقط بر همان نوع میکروب مؤثر است و بر میکروب‌هایی از انواع دیگر اثری ندارد.
- عبارت «ایمنی» فقط در مورد دفاع اختصاصی کاربرد دارد: سازوکارهای دفاعی بدن ← دفاع غیر اختصاصی  
 ← دفاع اختصاصی (ایمنی)
- واژه ایمنی فقط در مواقعی کاربرد دارد که ابتدا شناسایی عوامل خودی و بیگانه انجام شده و سپس پاسخ دفاعی خاصی برای میکروب خاصی، صادر می‌شود.

مخاط معده از یاخته‌های پوششی ترش‌حی و آستر پیوندی تشکیل شده است. دستگاه‌های تنفس، گوارش و ادراری-تناسلی با محیط بیرون در ارتباط اند و امکان نفوذ میکروب‌ها از طریق آن‌ها وجود دارد. سطح مجاری این دستگاه‌ها را مخاط پوشانده است. به یاد دارید که مخاط از یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی تشکیل شده است و ماده چسبناکی را به نام ماده مخاطی ترشح می‌کند. یاخته‌های پوششی به هم چسبیده‌اند و سدی را ایجاد می‌کنند. هم‌چنین ماده مخاطی، که چسبناک است، میکروب‌ها را به دام می‌اندازد و از پیشروی آن‌ها جلوگیری می‌کند. ترشحات مخاط، لیزوزیم هم دارد که باکتری‌ها را می‌کشد.

علاوه بر مخاط، در هر کدام از دستگاه‌های یادشده سازوکارهای دیگری هم برای مبارزه با میکروب‌ها وجود دارد. به عنوان مثال مخاط مژک‌دار در دستگاه تنفس مانع نفوذ میکروب‌ها به بخش‌های عمیق‌تر می‌شود. در دستگاه گوارش، بزاق لیزوزیم دارد. هم‌چنین اسید معده، میکروب‌های موجود در غذا را نابود می‌کند. سازوکارهایی مانند عطسه، سرفه، استفراغ، مدفوع و ادرار باعث بیرون راندن میکروب‌های مجاری می‌شود. اشک با داشتن نمک و لیزوزیم از چشم محافظت می‌کند.

### ۷. ❖❖❖

- گزینه ۱:** سطح پوست را ماده‌ای چرب می‌پوشاند. این ماده به علت داشتن اسیدهای چرب، خاصیت اسیدی دارد. محیط اسیدی برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا مناسب نیست.
- گزینه ۲:** یکی دیگر از ترشحات سطح پوست، عرق است. عرق آنزیم لیزوزیم دارد (نه لیزوزوم). لیزوزوم یکی از اندامک‌های درون یاخته است.
- گزینه ۳:** ماده مخاطی با داشتن لیزوزیم موجب نابودی باکتری‌ها می‌شود.
- گزینه ۴:** عرق که از ترشحات سطح پوست است دارای نمک است. نمک برای باکتری‌ها مناسب نیست.

### ۸. ❖❖❖

موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

- جمله الف:** یاخته‌های مژک‌دار در دستگاه تنفسی وجود دارند اما دستگاه گوارش فاقد یاخته‌های مژک‌دار است.
- جمله ب:** ماده مخاطی پوشاننده سطح مجاری این دستگاه‌ها دارای آنزیم لیزوزیم است که موجب نابودی باکتری‌ها می‌شود.
- جمله ج:** بافت پوششی در تمام مجاری این دستگاه‌ها از نوع چند لایه نیست. مثلاً بافت پوششی معده و روده از نوع استوانه‌ای یک لایه‌ای است.
- جمله د:** یاخته‌های بافت پوششی مجاری این دستگاه‌ها به هم چسبیده‌اند و سدی را در برابر نفوذ میکروب‌ها پدید آورده‌اند.

\*\*\*  
دلیل ۹

- جملات «الف» و «ج» نادرست، و جملات «ب» و «د» درست هستند:
- جمله الف:** سطح درونی دهان و مری لایه‌های مرده شاخی ندارد.
- جمله ب:** لیزوزیم علاوه بر اشک و عرق در مخاط و بزاق نیز وجود دارد.
- جمله ج:** گربه‌ها به واسطه داشتن لیزوزیم (نه لیزوزوم!)، در بزاق خود با لیسیدن بدن، سعی می‌کنند باکتری‌های بیماری‌زا را نابود کنند.
- جمله د:** چرم گاو از بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) تشکیل شده است که رشته‌های آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند.

\*\*\*  
دلیل ۱۰

- در گزینه‌ی ۱، التهاب، در گزینه‌ی ۲، پروتئین مکمل و در گزینه‌ی ۳، تب، از مکانیسم دفاعی در خط دوم هستند. خط دوم دفاع در برابر میکروب‌هایی است که از سدهای طبیعی خط اول بدن عبور کرده‌اند.

✓ پاسخ آزمون ۳۳ گفتار ۲

\*\*\*  
دلیل ۱۱

**مشاهده‌ی یک دانشمند**

اگر میکروبی بتواند از نخستین خط دفاعی عبور کند، آیا یاخته‌های بدن ما می‌توانند با آن مبارزه کنند؟ کلید پاسخ به این سؤال، از مشاهده‌ی جانور شناسی به نام ایلیا مچنیکو (Metchnikoff) (۱۸۴۵-۱۹۱۶) به دست آمد. او در حین مطالعه‌ی لارو ستاره دریایی، که شفاف است، به مشاهده‌ی شگفت انگیزی دست یافت.

**مشاهده‌ی مچنیکو:**

مچنیکو برای نخستین بار، درون بدن لارو یاخته‌هایی را دید که شبیه آمیب بودند، حرکت می‌کردند و مواد اطراف خود را می‌خوردند.

**فرضیه‌ی مچنیکو:**

شاید این سلول‌ها میکروب‌ها و ذرات خارجی را هم می‌خورند و در دفاع نقش دارند. اگر چنین باشد باید بتوانند ذره‌ای را که از خارج به بدن لارو وارد شده است نابود کنند.

**آزمایش مچنیکو:**

او برای آزمودن این فرضیه، خرده‌های ریزی از خارهای گل رز را به زیر پوست لارو وارد کرد و مشتاقانه منتظر ماند.

**نتیجه‌ی آزمایش مچنیکو:**

تا صبح فردا، این یاخته‌های آمیبی شکل اثری از خرده‌ها باقی نگذاشته بودند، او درست حدس زده بود. مچنیکو این یاخته‌ها را بیگانه‌خوار نامید.

ستاره دریایی مورد نظر است.

- گزینه ۱:** مطالعات دانشمندان دربارهٔ دستگاه ایمنی بی‌مهرگان، شباهت‌های بیش‌تری با مهره‌داران را نشان داده است. این گونه مطالعات ما را در درک بهتر نحوه پیدایش ایمنی اختصاصی یاری خواهد کرد. ستاره دریایی از بی‌مهرگان است.
- گزینه ۲:** مچنیکو درون بدن لارو ستاره دریایی یاخته‌هایی را دید که شبیه آمیب بودند؛ حرکت می‌کردند و مواد اطراف خود را می‌خوردند.
- گزینه ۳:** ساده‌ترین آبشش‌ها، برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی هستند، مانند آبشش‌های ستاره دریایی.
- گزینه ۴:** اگر از سال دهم به یاد داشته باشید، برآمدگی‌های آبششی ستاره دریایی دارای یک لایهٔ یاخته‌ای در زیر پوست جانور که خود دارای یک لایه یاخته‌ای دیگر است قرار گرفته است؛ پس به این ترتیب گازهای تنفسی از این دو لایه یاخته‌ها بایستی عبور کنند.

۲. ۱۴

## مفهوم خودی و بیگانه

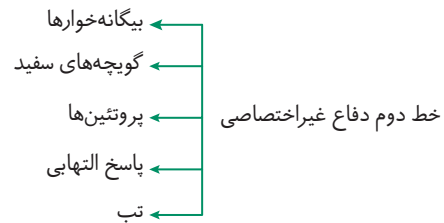
قبل از آن‌که بیگانه خوارهای بدن ما به میکروب حمله کنند، ابتدا باید «بیگانه بودن» آن را تشخیص دهند.

- دستگاه ایمنی هر فرد، یاخته‌های «خودی» را می‌شناسد و تنها در برابر آن‌چه که «بیگانه» تشخیص داده می‌شود، پاسخ می‌دهد.

### دومین خط دفاعی

- مجموعهٔ واکنش‌های عمومی (غیراختصاصی) اما سریع در برابر میکروب‌هایی است که از سد دفاعی اول (پوست و مخاط) عبور کرده‌اند.
- دومین خط دفاعی شامل سازوکارهایی است که غیر خودی‌ها را براساس «ویژگی‌های عمومی» آن‌ها شناسایی می‌کند و بنابراین از نوع دفاع غیراختصاصی است.

دومین خط دفاعی شامل بیگانه‌خوارها، گویچه‌های سفید، پروتئین‌ها، پاسخ التهابی و تب است.



## انواع و عملکرد بیگانه‌خوارها (فاگوسیت‌ها)

در انسان انواع مختلفی از یاخته‌های بیگانه‌خوار شناسایی شده‌اند:

- درشت‌خوارها (ماکروفاژها)، (۲) یاخته‌های دندریتی (دارینه‌ای)، (۳) ماستوسیت‌ها، (۴) نوتروفیل.
- بیگانه‌خوارها در جای‌جای بدن انسان حضور دارند.

### یاخته‌های درشت‌خوار (ماکروفاژها)

درشت‌خوار یکی از بیگانه‌خوارهاست.

درشت‌خوارها در اندام‌های مختلف، از جمله گره‌های لنفاوی، حضور دارند (هم‌چنین درشت‌خوارهای حبابکی در شش‌ها).

#### وظایف درشت‌خوارها:

- مبارزه با میکروب‌ها،
- از بین بردن یاخته‌های مردهٔ بافت‌ها یا بقایای آن‌هاست (کبد و طحال، به وسیلهٔ درشت‌خوارهای این اندام‌ها گویچه‌های قرمز مرده را پاکسازی می‌کنند).

**یاخته‌های دندریتی (دارینه‌ای)**

این یاخته‌ها را به علت داشتن انشعابات دندریتی (دارینه) مانند به این نام می‌خوانند.

یاخته‌های دندریتی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط اند، مثل پوست و لوله گوارش، به فراوانی یافت می‌شوند.

**وظایف یاخته‌های دندریتی:**

۱- بیگانه‌خواری،

۲- ارائه آنتی‌ژن‌های میکروب‌ها به یاخته‌های ایمنی: یاخته‌های دندریتی قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند. سپس خود را به گره‌های لنفاوی نزدیک می‌رسانند تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی ارائه کنند. یاخته‌های ایمنی با شناختن این قسمت‌ها، میکروب مهاجم را شناسایی خواهند کرد.

**مکانیسم ارائه آنتی‌ژن به لنفوسیت توسط یاخته‌های دندریتی:**

- ۱ جدا کردن آنتی‌ژن‌های میکروب
- ۲ قرار گرفتن این اجزای میکروبی بر سطح یاخته‌های دندریتی (دارینه‌ای)
- ۳ حرکت یاخته دندریتی به نزدیک‌ترین گره لنفاوی
- ۴ ارائه آنتی‌ژن‌ها به لنفوسیت‌های مستقر در گره لنفاوی
- ۵ شناسایی میکروب‌های مهاجم توسط یاخته‌های لنفوسیت و پاسخ ایمنی (دفاع اختصاصی)

**ماستوسیت‌ها**

ماستوسیت‌ها در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، به فراوانی یافت می‌شوند (مانند یاخته‌های دندریتی).

**وظایف ماستوسیت‌ها:**

ماستوسیت‌ها ماده‌ای به نام هیستامین دارند.

هیستامین:

(۱) رگ‌ها را گشاد و (۲) نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند.

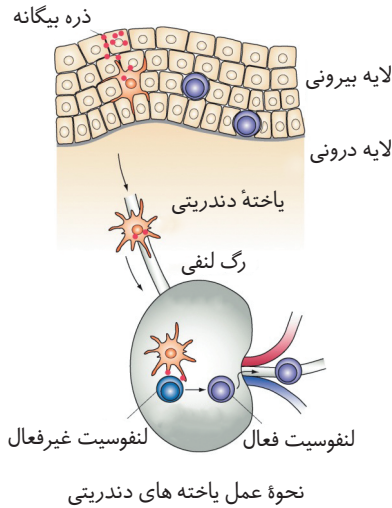
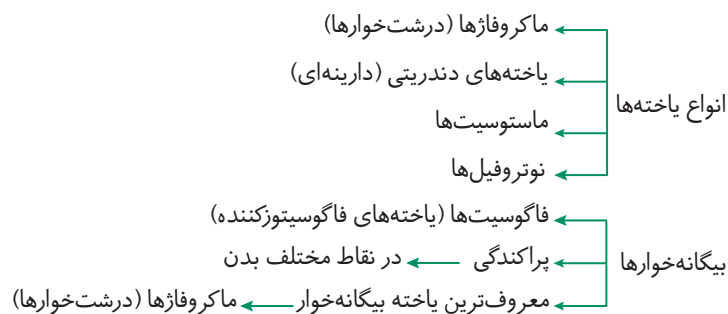
گشاد شدن رگ‌ها باعث افزایش جریان خون و حضور بیش‌تر گویچه‌های سفید می‌شود.

نفوذپذیری بیش‌تر رگ‌ها موجب می‌شود خونابه که حاوی پروتئین‌های دفاعی است بیش از گذشته به خارج رگ نشت کند.

**نوتروفیل‌ها**

نوتروفیل بیگانه‌خوار دیگری است که از انواع گویچه‌های سفید است.

**انواع و عملکرد بیگانه‌خوارها (فاگوسیت‌ها)، در یک نگاه:**



محل ماکروفازها ← کیسه‌های هوایی شش‌ها (درشت‌خوارهای حیابکی)  
 ← گره‌های لنفاوی

وظایف ماکروفازها ← دفاع غیراختصاصی در برابر میکروب‌ها و عوامل بیگانه دیگر  
 ← از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها یا بقایای آن‌ها  
 (مثلاً ماکروفازهای کبد و طحال که گلبول‌های قرمز را پس از مرگ پاکسازی می‌کنند).

دارای انشعابات دندریت مانند (درخت مانند، شاخه‌دار).  
 یاخته‌های دارینه‌ای (دندریتی) ← محل استقرار: بخش‌هایی که با محیط بیرونی در تماس هستند  
 ← اعمال  
 ← بیگانه‌خواری  
 ← ارائه آنتی‌ژن‌ها به یاخته‌های لنفوسیت  
 ← پوست  
 ← لوله گوارشی

ماستوسیت‌ها ← محل استقرار: بخش‌هایی از بدن که در تماس با محیط بیرون است.  
 ← کار اصلی: ترشح هیستامین  
 ← گشاد شدن رگ‌ها (۱)  
 ← افزایش نفوذپذیری رگ‌ها (۲)

- ۱- گشاد شدن رگ‌ها ← افزایش جریان خون ← حضور بیش‌تر گویچه‌های سفید
- ۲- افزایش نفوذپذیری رگ‌ها ← نشت بیش‌تر خوناب ← افزایش پروتئین‌های دفاعی

در انسان انواع مختلفی از یاخته‌های بیگانه‌خوار شناسایی شده‌اند. بیگانه‌خوارها در جای‌جای بدن انسان حضور دارند. درشت‌خوار یکی از بیگانه‌خوارهاست. سایر گزینه‌ها ویژگی‌های درشت‌خوارها به حساب می‌آیند.

### ۳. ❖❖❖

درشت‌خوارها (ماکروفازها)، یاخته‌های دندریتی (دارینه‌ای)، ماستوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها، انواع یاخته‌های بیگانه‌خوار هستند.

### ۴. ❖❖❖

مورد «الف» به درستی بیان شده است.

**جمله الف:** بیگانه‌خوارها از جمله عوامل دخیل در دومین خط دفاعی بدن هستند. دومین خط دفاعی شامل سازوکارهایی است که بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند.

**جمله ب:** این عمل ماستوسیت‌ها توسط ترشح هیستامین انجام می‌پذیرد و نه با اتصال ماستوسیت به رگ‌ها!

**جمله ج:** یاخته‌های دندریتی از جمله عوامل دخیل در دفاع غیراختصاصی هستند. در این نوع از دفاع میکروب‌ها به صورت عمومی مورد تهاجم قرار می‌گیرند نه به صورت اختصاصی.

**جمله د:** دقت کنید که افزایش نفوذپذیری رگ‌ها باعث می‌شود تا خوناب که حاوی پروتئین‌های دفاعی است بیش‌تر به خارج مویزگ نشت کند (نه برعکس!).

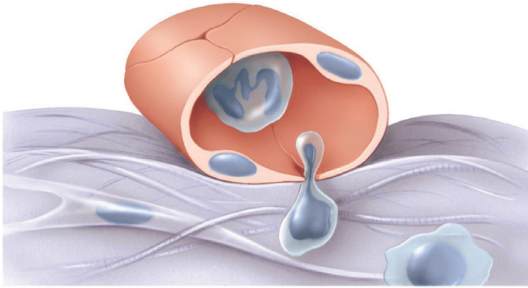
### ۵. ❖❖❖

یکی دیگر از وظایف درشت‌خوارها از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها یا بقایای آن‌هاست. کبد و طحال گویچه‌های قرمز مرده را پاکسازی می‌کنند. این کار به وسیله درشت‌خوارهای این اندام‌ها انجام می‌شود. درشت‌خوارها (ماکروفازها) در بافت‌ها هستند و نیازی به تراگذاری ندارند. ترشح هیستامین نیز از نقش‌های ماستوسیت‌ها است.



**گلبول‌های سفید و دفاع غیر اختصاصی**

در جریان بیماری‌های میکروبی، تعداد گویچه‌های سفید افزایش می‌یابد، در نتیجه: «بین این گویچه‌ها و میکروب‌ها ارتباط وجود دارد». دانشمندان مشاهده کردند که گویچه‌های سفید نه تنها در خون بلکه در بافت‌های دیگر هم یافت می‌شوند (با پیشرفت روش‌های رنگ آمیزی و کار با میکروسکوپ).



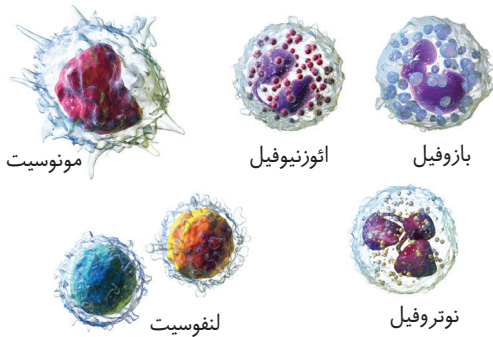
دیپدز گویچه سفید

پس گویچه‌های سفید، توانایی خروج از خون را دارند. فرایند عبور گویچه‌های سفید را از دیواره مویرگ‌ها دیپدز (تراگذری) می‌نامند. دیپدز از ویژگی‌های همه گویچه‌های سفید است.

گویچه‌های سفید ← افزایش در جریان بیماری‌های میکروبی  
 ← توانایی دیپدز (تراگذری) ← رفت و آمد بین خون و بافت‌ها

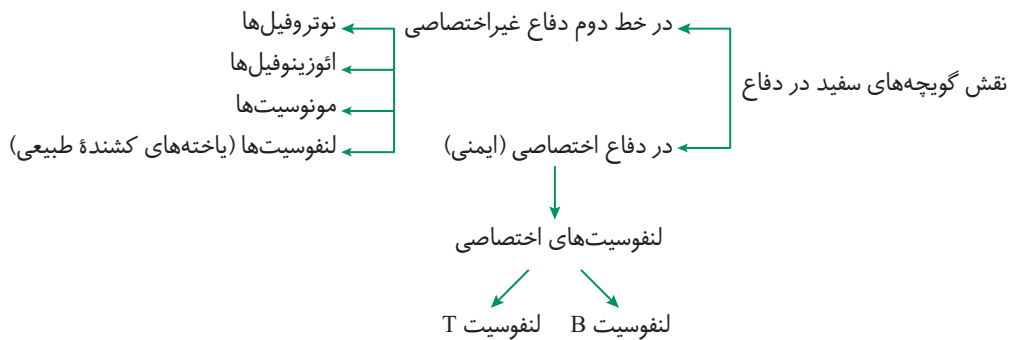
**نقش گویچه‌های سفید در دومین خط دفاعی**

**یادآوری:** در شکل زیر انواع گویچه‌های سفید و نام هر یک نشان داده شده است. گلبول‌های سفید به دو دسته دانه‌دار (گرانولوسیت) و بدون دانه (آگرانولوسیت) تقسیم می‌شوند:



آگرانولوسیت‌ها ← لنفوسیت‌ها  
 ← مونوسیت‌ها  
 گرانولوسیت‌ها ← نوتروفیل‌ها  
 ← ائوزینوفیل‌ها (اسیدوفیل‌ها)  
 ← بازوفیل‌ها

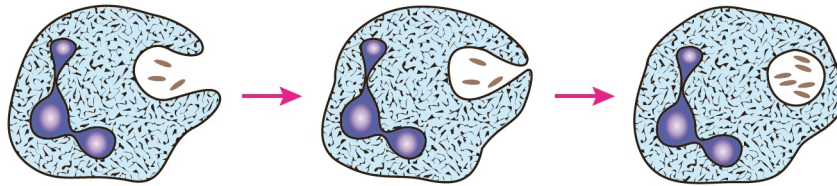
■ میان‌یاخته (سیتوپلاسم) در نوتروفیل‌ها، بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها دانه‌دار و در لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها بدون دانه است. دانه‌ها از وزیکول‌های غشایی حاوی آنزیم‌ها و مواد دیگر ساخته شده‌اند.



نوتروفیل‌ها

نوتروفیل‌ها (نیروهای واکنش سریع) ← ۱- ورود عوامل بیماری‌زا به بافت، ۲- تراگذاری نوتروفیل‌ها، ۳- بیگانه‌خواری

دو ویژگی نوتروفیل‌ها ← مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند  
← چابک‌اند



بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها



اُتوزینوفیل‌ها

همهٔ عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد.

در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، اُتوزینوفیل‌ها مبارزه می‌کنند.

اُتوزینوفیل‌ها به جای بیگانه‌خواری، محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند.

مبارزه با عوامل بیگانهٔ بزرگ (مانند کرم‌های انگل غیرقابل بیگانه‌خواری) اُتوزینوفیل‌ها ← نحوهٔ عمل: اتصال به انگل و ریختن محتویات دانه‌های خود بر روی آن

مونوسیت‌ها

مونوسیت‌ها، از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند.

مونوسیت‌ها ← خروج از خون ← تغییر و تبدیل شدن به ← ماکروفاژ (درشت‌خوار) یا یاخته‌های دندریتی

لنفوسیت‌ها

انواع مختلفی دارند:

۱) لنفوسیت‌هایی را که در دفاع غیراختصاصی نقش دارند، یاختهٔ کشندهٔ طبیعی می‌نامند.

۲) لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی را لنفوسیت‌های B و T می‌نامند.

■ یاخته‌های کشندهٔ طبیعی، یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کنند.

■ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ سرطانی متصل می‌شود، با ترشح پروتئینی به نام پرفورین منفذی در غشای یاخته ایجاد می‌کند.

سپس با وارد کردن مولکول‌های مخصوصی به درون یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته می‌شود.

مکانیسم عمل یاخته‌های کشندهٔ طبیعی:

۱- اتصال به یاختهٔ سرطانی (یا آلوده به ویروس)

۲- ترشح پروتئین پرفورین

۳- ایجاد منفذ در غشای یاخته

۴- وارد کردن آنزیم خاصی به درون یاخته

۵- مرگ برنامه‌ریزی شده





(خارج از کشور-۸۸)

۱۵. کدام عبارت نادرست است؟ در ایمنی حاصل از سرم، .....  
 (۱) آنتی ژن‌ها سریع شناسایی و خنثی می‌گردند.  
 (۲) از اتصال و تأثیر میکروب به یاخته میزبان ممانعت می‌شود.  
 (۳) لنفوسیت‌های B، تعدادی یاخته پادتن ساز و یاخته‌های خاطره می‌سازند.  
 (۴) اتصال پادتن به آنتی ژن، زمینه‌ی فعالیت درشت‌خوارها را فراهم می‌کند.
۱۶. .... نوعی بیماری ..... است که در آن .....  
 (۱) دیابت نوع دو - خود ایمنی - یاخته‌های تولیدکننده انسولین نابود می‌شوند.  
 (۲) ایدز - نقص ایمنی - نابودی نوع خاصی از لنفوسیت‌های B باعث تضعیف کل دستگاه ایمنی می‌شود.  
 (۳) مالتیپل اسکلروزیس - خود ایمنی - نورون‌های رابط به‌طور معمول آسیب نمی‌بینند.  
 (۴) دیابت نوع یک - نقص ایمنی - یاخته‌های بدن توانایی جذب گلوکز از خون را ندارند.
۱۷. در بیماری مالتیپل اسکلروزیس .....  
 (۱) یاخته‌های عصبی به دلیل حمله یاخته‌های ایمنی نابود می‌شوند.  
 (۲) انتقال پیام‌های عصبی در نورون‌های دستگاه عصبی مرکزی دچار اختلال می‌شود.  
 (۳) نورون‌های رابط نخاع آسیب نمی‌بینند.  
 (۴) یاخته‌های عصبی پشتیبان از بین می‌روند و هدایت جهشی مختل می‌شود.
۱۸. ستاره دریایی ..... ماهی .....  
 (۱) برخلاف - در پیکر خود بیگانه‌خوار دارد.  
 (۲) همانند - به تولید پادتن در پیکر خود می‌پردازد.  
 (۳) و - در داشتن ایمنی اختصاصی اشتراک دارند.  
 (۴) برخلاف - فاقد یاخته خاطره ایمنی می‌باشد.
۱۹. سازوکارهایی در بی‌مهرگان یافت شده است که مشابه ایمنی اختصاصی عمل می‌کنند. به عنوان مثال مولکولی در یک بی‌مهره می‌تواند آنتی ژن‌های مختلف را تشخیص دهد. چند مورد از عبارت زیر در مورد این جانور می‌تواند صحیح باشد؟  
 الف) قبل از خوردن غذاها، قادر است مزه آن‌ها را تشخیص دهد.  
 ب) دستگاه گردش مواد در این جانور نقشی در تبادل گازهای تنفسی ندارد.  
 ج) چشم این جانور از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است.  
 د) یاخته‌های دستگاه ایمنی در این جانور قادرند در عفونت‌ها از جداره مویرگ‌ها عبور کنند.
۲۰. ویروس ایدز (HIV) همه ویژگی‌ها را دارد به جز:  
 (۱) در بدن فرد نقص ایمنی اکتسابی ایجاد می‌کند.  
 (۲) پس از ورود به بدن انسان ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند.  
 (۳) در فرد آلوده از ابتدا علائمی را ایجاد می‌کند.  
 (۴) می‌تواند از طریق مایعات بدن، سرنگ آلوده و روابط جنسی انتقال یابد.

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)

پاسخ آزمون ۳۶ در صفحه ۴۲۶

دستگاه ایمنی به همهٔ مواد خارجی پاسخ نمی‌دهد. مثلاً دستگاه ایمنی به حضور میکروب‌های مفید تولیدکننده‌ی ویتامین‌های B و K در روده بزرگ پاسخ نمی‌دهد. به عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عامل‌های خارجی تحمل ایمنی می‌گویند.

\*\*\*  
۱۹. فصل ۳

**جملهٔ الف:** دستگاه ایمنی ممکن است به مواد بی‌خطر واکنش نشان دهد و پاسخ ایمنی ایجاد شود که در این حالت می‌گوییم که فرد نسبت به آن ماده حساسیت دارد.

**جملهٔ ب:** تحمل ایمنی، لزوماً در برابر عوامل غیرمیکروبی نیست؛ مثلاً دستگاه ایمنی به حضور میکروب‌های مفید در دستگاه گوارش پاسخ نمی‌دهد.

**جملهٔ ج:** ماستوسیت‌ها خارج از خون‌اند.

**جملهٔ د:** عین متن کتاب درسی!

\*\*\*  
۲۰. فصل ۲

### بیماری‌های خودایمنی

- گاهی دستگاه ایمنی یاخته‌های خودی را به عنوان غیر خودی شناسایی و به آن‌ها حمله می‌کند و باعث بیماری می‌شود. به این نوع بیماری‌ها، بیماری خودایمنی می‌گویند.
- دیابت نوع یک، مثالی از بیماری خودایمنی است. در این بیماری، دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکنندهٔ انسولین حمله می‌کند و آن‌ها را از بین می‌برد.
- مالتیپل اسکلروزیس یا MS، بیماری خودایمنی دیگری است. در MS میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حملهٔ دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود. بدین ترتیب در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن اختلال ایجاد می‌شود.

دیابت نوع یک، مثالی از بیماری خود ایمنی است. در این بیماری، دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکنندهٔ انسولین حمله می‌کند و آن‌ها را از بین می‌برد. مالتیپل اسکلروزیس، (MS) بیماری خودایمنی دیگری است که در آن غلاف میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حملهٔ دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود. بدین ترتیب در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن اختلال ایجاد می‌شود.

✓ پاسخ آزمون ۳۶ جامع فصل

\*\*\*  
۱. فصل ۲

مولکول‌هایی با دو جایگاه اتصال برای آنتی‌ژن، همان پادتن‌ها هستند. پادتن‌ها در دفاع اختصاصی و توسط یاخته‌های پادتن‌ساز ترشح می‌شوند. گزینه‌ی ۱ و ۳ به یاخته‌های دندریتی و گزینه ۴ به درشت‌خوارها اشاره دارند که همگی جزو دفاع غیراختصاصی هستند.

\*\*\*  
۲. فصل ۳

**گزینهٔ ۱:** پوست و مخاط، اولین خط دفاعی بدن هستند که به‌طور غیراختصاصی عمل می‌کنند و بدون توجه به نوع میکروب‌ها، در برابر نفوذ آن‌ها سدی ایجاد می‌کنند.

**گزینهٔ ۲:** عین متن کتاب درسی

**گزینهٔ ۳:** در دفاع غیراختصاصی روش‌هایی به کار گرفته می‌شود که در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها مؤثر است.

گزینه ۴: در دفاع اختصاصی پاسخ دستگاه ایمنی فقط بر نوع خاصی از میکروب‌ها مؤثر است و بر میکروب‌هایی از انواع دیگر اثری ندارد.

\*\*\*  
۳. ۴

بیگانه‌خوارهایی مانند ماکروفاژها (درشت‌خوارها) در حبابک‌های هوایی و یاخته‌های دندریتی (دارینه‌ای) در پوست و لوله گوارش حضور دارند.

بیگانه‌خواری از جمله سازوکارهای دومین خط دفاعی بدن است که به صورت غیراختصاصی (نه اختصاصی) در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها واکنش‌های عمومی و سریع بروز می‌دهد. دقت کنید نخستین خط دفاعی، بیگانه‌خواری را شامل نمی‌شود. باز هم دقت کنید که ماکروفاژها و یاخته‌های دندریتی در خارج از رگ‌ها حضور دارند.

\*\*\*  
۴. ۲

در این شکل مشاهده می‌کنیم که ائوزینوفیل‌ها لارو انگل را احاطه کرده‌اند.

\*\*\*  
۵. ۴

گزینه ۱: لنفوسیت‌ها نیز میان‌یاخته بدون دانه دارند.

گزینه ۲: ائوزینوفیل‌ها میان‌یاخته‌ای با دانه‌های درشت دارند.

گزینه ۳: بازوفیل‌ها میان‌یاخته‌ای با دانه‌های تیره دارند.

گزینه ۴: بدون شرح!

\*\*\*  
۶. ۳

شکل سوال پروتئین‌های مکمل فعال شده را بر روی غشای یک میکروب نشان می‌دهد که ساختاری حلقه مانند را در غشای میکروب ایجاد کرده‌اند. علاوه بر این وجود پروتئین‌های مکمل بر روی میکروب بیگانه‌خواری آن را آسان‌تر می‌کند.

\*\*\*  
۷. ۱

گزینه ۱: در یک فرد بالغ، تولید یاخته‌های خونی در مغز استخوان انجام می‌شود.

گزینه ۲: عوامل بیماری‌زای بزرگ مثل انگل‌ها قابل بیگانه‌خواری نیستند.

گزینه ۳: لنفوسیت‌ها نقشی در ترشح هیستامین ندارند.

گزینه ۴: مونوسیت‌ها از خون خارج شده و به یاخته‌های بیگانه‌خوار تبدیل می‌شوند: مونوسیت‌ها دارای میان‌یاخته‌ای بدون دانه هستند.

\*\*\*  
۸. ۳

پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های خون هستند که در فرد غیرآلوده به صورت غیرفعال‌اند، اما اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می‌شوند. این پروتئین‌ها را یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح نمی‌کنند.

\*\*\*  
۹. ۲

دفاع اختصاصی چنان که از نام آن بر می‌آید به نوع عامل غیرخودی بستگی دارد و تنها بر همان عامل مؤثر است. به عنوان مثال، پاسخی که علیه میکروب کزاز ایجاد می‌شود بر سایر میکروب‌ها اثری ندارد.

گزینه ۱: دفاع اختصاصی که در خط سوم (نه خط‌های دوم و سوم) دفاعی بدن به انجام می‌رسد به وسیله لنفوسیت‌ها به انجام می‌رسد.

گزینه ۳: براساس ویژه بودن گیرنده آنتی‌ژن - آنتی‌ژن (شکل ۱۳ فصل ۵) عمل می‌کند قادر به مهار ویروس‌ها و باکتری‌هاست. و نه فقط باکتری‌ها.

گزینه ۴: خط سوم دفاعی را شامل می‌شود از یاخته‌هایی بهره می‌گیرد که در مغز استخوان تولید و در همان مغز استخوان یا تیموس بالغ می‌شوند.

\*\*\*  
۱۰. در آیه ۴

یاخته B، از تکثیر یاخته A حاصل شده (بر اثر میتوز) و لذا از نظر ژنتیکی A و B مشابه هستند. از طرفی گیرنده‌های پروتئینی سطحی مانند C و پادتن‌های ترشح شده مانند D از یاخته‌های تولیدکننده پادتن حاصل از تمایز یاخته B، ساختار یکسانی دارند، لذا ژن رمزکننده پادتن D، با ژن رمزکننده گیرنده C که در یاخته A بوده است یکسان هستند و تفاوتی ندارند. لذا گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ را می‌توان گفت و فقط ۴ را نمی‌توان گفت (۴ غلط است)

\*\*\*  
۱۱. در آیه ۴

**جمله الف:** لنفوسیت T پس از شناسایی آنتی‌ژن تکثیر می‌شود و لنفوسیت‌های T کشنده و خاطره را پدید می‌آورد. دقت کنید که در برخورد آنتی‌ژن با لنفوسیت‌های T غیرفعال و خاطره یاخته‌های خاطره پدید می‌آید، اما کار لنفوسیت‌های T کشنده اتصال به یاخته‌های هدف و نابودی آن‌هاست. یاخته‌های کشنده طبیعی عملکرد غیراختصاصی دارند.

**جمله ب:** یاخته‌های پادتن‌ساز فاقد گیرنده‌های آنتی‌ژنی‌اند.

**جمله ج:** درشت‌خوارها خارج از خون فعالیت دارند.

**جمله د:** یاخته‌های کشنده طبیعی در دفاع غیراختصاصی فعالیت دارند.

\*\*\*  
۱۲. در آیه ۱

هرگاه با وارد شدن یا وارد کردن عامل بیماری‌زا به بدن، یاخته‌های خاطره پدید آید، ایمنی حاصل را ایمنی فعال می‌نامند. در مقابل، ایمنی حاصل از سرم ایمنی غیرفعال است چون پادتن در بدن تولید نشده و یاخته خاطره‌ای نیز پدید نیامده است. از آن‌جا که جنین پادتن آماده را از مادر می‌گیرد و در بدن جنین سلول خاطره تولید نمی‌شود، از زاویه دید جنین این ایمنی غیرفعال است.

\*\*\*  
۱۳. در آیه ۳

درشت‌خوارها در خون حضور ندارند. پس گردش آن‌ها بین خون و لنف معنی ندارد.

\*\*\*  
۱۴. در آیه ۳

**جمله الف:** در اولین حمله آنتی‌ژن به بدن انسان خط سوم دفاع نسبت به دو خط دیگر سریع عمل می‌کند (نادرست، زیرا دفاع اختصاصی فرایندی است که برای شناسایی آنتی‌ژن و تکثیر لنفوسیت‌ها به زمان نیاز دارد و از این رو برخلاف دفاع غیراختصاصی، دفاع سریعی نیست).

**جمله ب:** وجود یاخته‌های خاطره در بدن باعث می‌شود پاسخ ثانویه ایمنی اختصاصی نسبت به همان آنتی‌ژن فقط سریع‌تر باشد (نادرست، زیرا آنتی‌ژنی که برای دفعات بعدی به بدن وارد می‌شود سریع‌تر شناسایی می‌شود، نه همان آنتی‌ژن).

**جمله ج:** مبنای عملکرد واکنش‌ها خاصیت حافظه‌دار بودن دفاع اختصاصی در بدن است (درست).

**جمله د:** ابتلای فرد به آنفلوآنزای پرندگان همانند دریافت سرم هاری توسط فرد نوعی ایمنی فعال است (نادرست، زیرا دریافت سرم هاری ایمنی غیرفعال است).

**جمله ه:** پادتن‌های شیر مادر در لوله گوارش نوزاد تجزیه نمی‌شوند و پس از جذب ایمنی غیرفعال ایجاد می‌کند (درست). توجه داشته باشید که اگر بنا باشد پادتن‌ها در لوله گوارش نوزادان و کودکان شیرخوار تجزیه شود سالم نمی‌مانند تا جذب خون شوند و آثار خود را بر جای بگذارند.

\*\*\*  
۱۵. در آیه ۳

سرم همان پادتن آماده است که ایمنی غیرفعال ایجاد می‌کند. پادتن‌ها با اتصال به آنتی‌ژن‌های آسیب‌رسان یا آن‌ها را خنثی می‌کنند و یا زمینه فاگوسیت شدن بیش‌تر آن‌ها توسط ماکروفاژها را فراهم می‌کنند. فعال شدن لنفوسیت B و تقسیم آن‌ها و تولید B خاطره و یاخته‌هایی پادتن‌ساز در ایمنی فعال صورت می‌پذیرد که یا با ورود آنتی‌ژن و یا واکنش به بدن آغاز می‌شود.



\*\*\*  
۱۶. سؤال ۳

**گزینه ۱:** دیابت نوع دو نوعی بیماری خودایمنی نیست. در این بیماری گیرنده‌های انسولینی به میزان کافی وجود ندارد.  
**گزینه ۲:** دقت کنید که در بیماری ایدز آن‌چه آغازگر اثرات بیماری است، نابودی لنفوسیت‌های T کمک‌کننده است. این نوع از یاخته در یک انسان سالم در ایمنی بدن نقش دارند.  
**گزینه ۳:** در بیماری MS که نوعی بیماری خود ایمنی است، میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد. نورون‌های رابط میلین ندارند.  
**گزینه ۴:** دیابت نوع یک نوعی بیماری خودایمنی است.

\*\*\*  
۱۷. سؤال ۳

در بیماری MS غلاف میلین رشته‌های عصبی در دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) از بین می‌رود. نورون‌های رابط درون نخاع در بخش خاکستری آن قرار دارند و لذا فاقد میلین هستند و در بیماری MS آسیب نمی‌بینند.  
علت نادرستی گزینه ۴ این است که گفته شده «یاخته‌های عصبی پشتیبان!» یاخته‌های پشتیبان یاخته‌هایی غیرعصبی هستند.

\*\*\*  
۱۸. سؤال ۴

### دفاع غیر اختصاصی و ایمنی در جانوران

- همه جانوران ایمنی غیر اختصاصی دارند.
- ایمنی اختصاصی اساساً در مهره‌داران دیده می‌شود.
- سازوکارهایی در بی‌مهرگان یافت شده است که مشابه ایمنی اختصاصی عمل می‌کنند.
- در مگس میوه مولکولی کشف شده است که می‌تواند به صدها شکل مختلف درآید و آنتی‌ژن‌های مختلفی را شناسایی کند.

همه جانوران ایمنی غیراختصاصی دارند اما ایمنی اختصاصی اساساً در مهره‌داران دیده می‌شود. یاخته‌های خاطره جزئی از ایمنی اختصاصی هستند، پس فقط در مهره‌داران دیده می‌شوند.

\*\*\*  
۱۹. سؤال ۳

جانور مورد اشاره سؤال، مگس است. حشرات گردش خون باز دارند. دستگاه گردش خون باز فاقد مویرگ است.  
موارد «الف»، «ب» و «ج» در مورد مگس کاملاً به درستی بیان شده است.

\*\*\*  
۲۰. سؤال ۳

ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند. چنین فردی آلوده به HIV است اما بیمار نیست و هیچ علامتی از ایدز را ندارد.

پاسخ آزمون ۳۷ جامع فصل



\*\*\*  
۱. سؤال ۴

**گزینه‌های ۱ و ۳:** با توجه به وجود پادتن‌های آماده در سرم، آنتی‌ژن‌ها به سرعت شناسایی و خنثی می‌شوند. اما چون پادتن و یاخته‌های خاطره در بدن پدید نمی‌آیند، ایمنی حاصل از سرم غیرفعال است.  
**گزینه‌های ۲ و ۴:** ایمنی حاصل از واکسن فعال است چرا که علاوه بر پدید آمدن تعداد زیادی از یاخته‌های پادتن‌ساز، یاخته‌های

## آزمون‌های فصل هشتم



### تولید مثل نهاندانگان

۱۵ دقیقه

آزمون ۶۰ گفتار ۱



۱. بیش‌ترین گیاهان روی زمین همهٔ ویژگی‌ها را دارند به جز:
  - (۱) ممکن است به روش غیرجنسی قابلیت تکثیر شدن داشته باشند.
  - (۲) تنها گروه گیاهان گل‌دار هستند که پهنهٔ وسیعی از زمین را به خود اختصاص داده‌اند.
  - (۳) تنوع حشرات در زیستگاهشان زیاد است.
  - (۴) گلبرگ، ریشه و ساقه، بخش‌های رویشی آن‌ها به حساب می‌آید.
۲. کدام جزو روش‌های تولید مثل غیرجنسی نهاندانگان به حساب نمی‌آید؟
  - (۱) قرار دادن قطعات ساقهٔ شمعدانی در آب منجر به تولید ریشه روی آن می‌شود.
  - (۲) تشکیل لولهٔ گرده اطلسی در کلالهٔ خامهٔ گلی از همان گونه
  - (۳) قرار دادن پیوندک پرتقال روی پایه نارنج
  - (۴) ایجاد ریشه و ساقه برگ‌دار از محل گرهٔ ساقهٔ توت‌فرنگی که زیر خاک خوابانیده شده است.
۳. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟
 

«به‌طور معمول در ..... می‌شود.»

  - (۱) پیوند زن، قطعه‌هایی از جوانه یا شاخه روی گیاهی که به آن پایه می‌گویند، پیوند زده
  - (۲) قلمه زدن، قطعه‌هایی از ساقه در خاک یا آب تکثیر داده
  - (۳) خوابانیدن، بخشی از ساقه یا شاخه که دارای گره است با خاک پوشانده
  - (۴) پیوند زدن، گیاهی که میوه‌های مطلوب تولید می‌کند به عنوان پایه انتخاب
۴. کدام بخش تخصص یافته برای تولید مثل رویشی گیاهان، متناسب با نوع گیاه نیست؟
 

(الف) پیاز برای لاله	(ب) ساقهٔ رونده برای زنبق	(ج) غده برای سیب‌زمینی	(د) زمین ساقه برای توت‌فرنگی
(۱) ب-د	(۲) الف-ب	(۳) ج-د	(۴) الف-ج
۵. نمی‌توان گفت در تولید مثل غیرجنسی ..... همانند ..... پدید می‌آید.
  - (۱) توت‌فرنگی - روش خوابانیدن، در محل گره‌ها گیاه جدیدی
  - (۲) سیب‌زمینی - پیوند زدن، از جوانهٔ گیاه جدیدی
  - (۳) زنبق - توت‌فرنگی، گیاه جدید از جوانه‌های ساقه در زیر خاک
  - (۴) نرگس - زنبق، گیاه جدید از بخش‌های تخصص یافته



۶. چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟  
 «در تولید مثل غیر جنسی، هرگاه گیاه جدید از ..... پدید آید، قطعاً از بخش‌های ..... استفاده شده است.»
- |                                       |                              |
|---------------------------------------|------------------------------|
| الف) ساقه‌های زیر خاک - تخصص یافته    | ب) محل گره‌ها - تخصص یافته   |
| ج) پایه‌های جدید روی ساقه - غیر تخصصی | د) قطعۀ بی جوانه - غیر تخصصی |
| ۱ (۱)                                 | ۲ (۲)                        |
| ۳ (۳)                                 | ۴ (۴)                        |
۷. کدام، جملهٔ روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «گشت بافت، فنی است که .....»  
 ۱) برای تکثیر رویشی گیاهان کاربرد دارد.  
 ۲) در محیطی کاملاً استرون به انجام می‌رسد.  
 ۳) در آن توده‌ای از یاخته‌های هم‌شکل و یکسان به وجود می‌آید.  
 ۴) در آن فقط قطعۀ بی‌جوانه از بافت گیاهی به محیط کشت منتقل می‌شود.
۸. به‌طور معمول .....  
 ۱) نهان‌دانگان برای جبران هزینه‌های خود گل تولید می‌کنند.  
 ۲) بیش‌ترین گیاهان روی زمین فاقد دانه هستند.  
 ۳) تنوع جانوران در زیستگاه، با حضور گیاهان گل‌دار رابطه مستقیم دارد.  
 ۴) درخت آلبالو فاقد تولید مثل غیر جنسی است.
۹. کدام در مورد زنبق نادرست است؟  
 ۱) گیاهی است که در وضعیت بالغ خود آوند، گل و دانه دارد.  
 ۲) زمین ساقه بخش تخصص یافته، آن است که در تولید مثل رویشی گیاه نقش دارد.  
 ۳) ساقۀ افقی آن روی خاک رشد می‌کند و جوانه انتهایی و جانبی دارد.  
 ۴) از زمین ساقۀ آن هنگام تولید مثل غیر جنسی پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌شود.
۱۰. شکل روبه‌رو ساقۀ ویژه شده در نوعی گیاه را نمایش می‌دهد که:  
 ۱) هر جوانه روی ساقه، خاستگاه گیاهی کامل است.  
 ۲) به ساقۀ تکمه مانند آن برگ‌های خوراکی متصل است.  
 ۳) در محل گره‌های روی ساقه، گیاهان جدید ایجاد می‌شود.  
 ۴) همانند ساقۀ هوایی گیاه جوانه‌های انتهایی و جانبی دارد.
۱۱. در فن کشت بافت گیاهی گل‌دار، ..... از آن که کروموزوم‌های یاخته‌ای که روی محیط کشت قرار گرفته است حداکثر فشردگی را پیدا کنند، .....  
 ۱) پس - پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند.  
 ۲) قبل - در سطح استوایی یاخته ساختارهایی چهار کروماتیدی پدید می‌آید.  
 ۳) قبل - ۱۰۸ ریزلولهٔ سانتیریولی پدید آمدن دوک را سازمان دهی می‌کنند.  
 ۴) پس - کوتاه شدن رشته‌های دوک کروماتیدهای خواهری را از هم جدا می‌کند.
۱۲. کال توده‌ای از یاخته‌های .....  
 ۱) هم شکل است که از تقسیم میتوز فقط قطعۀ بی‌جوانه از بافت، در شرایط مناسب به وجود می‌آید.  
 ۲) گیاهی است که می‌تواند به گیاهانی تمایز یابد که از نظر ژنی با یکدیگر متفاوت باشند.  
 ۳) تمایز زدایی شده است که قادر به تمایز یابی مجدد هستند.  
 ۴) تمایز یافته است که برای تولید مثل رویشی برخی گیاهان در محیط کشت غیر استرون استفاده می‌شود.





## پاسخ نامه فصل هشتم

### تولید مثل نهاندانگان

پاسخ آزمون ۶۰ گفتار ۱

۱. ۴

#### اهمیت تولیدمثل نهاندانگان

- نهاندانگان تنها گروه از گیاهان اند که گل تولید می کنند.
- تولید گل برای گیاهان هزینه بر است (به ویژه تولید گل هایی که رنگ های گوناگون، ترکیبات معطر و شهد دارند).
- گیاهان گل دار بیشترین گیاهان روی زمین اند و توانسته اند پهنه وسیعی از زمین را به خود اختصاص دهند.
- مزیت داشتن گل جلب کردن حشرات و دیگر جانورانی است که هم در گرده افشانی و هم در پراکنده کردن دانه به گیاهان کمک می کنند.
- هرچه پراکندگی گیاهان در ناحیه ای بیش تر باشد و گرده افشانی بین گیاهان متنوع تری از افراد یک گونه گیاه انجام شود، تنوع ژنتیکی زاده ها و در نتیجه شانس بقای آن ها بیش تر خواهد بود.

**یادآوری:** گیاهان را براساس صفت های داشتن یا نداشتن آوند، دانه و گل به طور کلی گروه بندی می کنند. جدول زیر گروه بندی کلی گیاهان را نشان می دهد:

گروه بندی گیاهان		
خزه ها	بدون دانه	بدون آوند
سرخس ها		آونددار
بازدانگان (مخروط داران)	بدون گل	
تک لپه ای ها	گل دار (نهاندانگان)	
دو لپه ای ها		

گیاهان گل دار بیشترین گیاهان روی زمین اند و توانسته اند پهنه وسیعی از زمین را به خود اختصاص دهند. گیاهان می توانند به شکل غیرجنسی و با استفاده از بخش های رویشی، یعنی ساقه، برگ و ریشه تکثیر یابند (گلبرگ جزو بخش های رویشی نیست و نمی تواند در تولیدمثل غیرجنسی نقش داشته باشد). به دلیل نقش حشرات در گرده افشانی، معمولاً تنوع حشرات در زیست گاه های گیاهان گل دار زیاد است.

۲. ۴

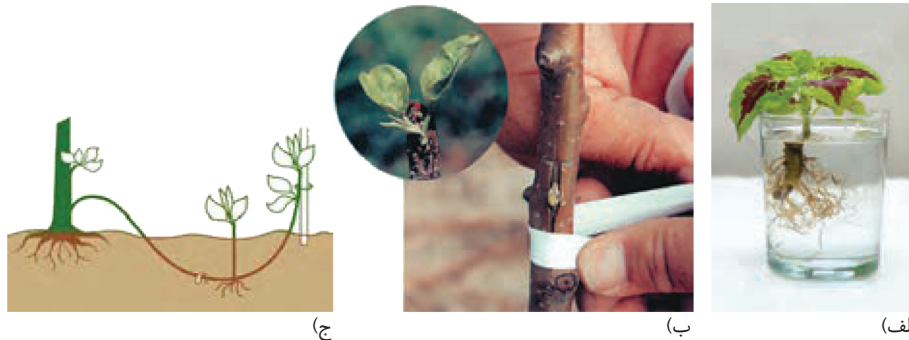
تشکیل لوله گرده جزو مراحل تولید مثل جنسی است و گامت های نر گیاهان در درون لوله گرده به وجود می آیند. قلمه زدن، پیوند زدن و خواباندن، همگی از روش های تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان است.

### تولید مثل غیر جنسی

- بیش تر گیاهان می‌توانند به روش غیر جنسی تولید مثل کنند.
- تولید مثل گیاهان از طریق بخش‌های رویشی گیاه، تولید مثل رویشی یا غیر جنسی نام دارد.
- افراد حاصل از این نوع تولید مثل از نظر ژنتیکی همانند گیاه والد خود هستند.
- انواع مختلفی از تولید مثل غیر جنسی در گیاهان وجود دارد.
- در تولید مثل غیر جنسی بخش‌های رویشی گیاه، مانند ساقه‌ها، ریشه‌ها و برگ‌ها نقش دارند. مثلاً روی ریشه درخت آلبالو، جوانه‌هایی تشکیل می‌شوند که از رشد آن‌ها درخت‌های آلبالو ایجاد می‌شوند. چنین تولید مثلی از نوع غیر جنسی یا رویشی است.
- برخی از بخش‌های رویشی گیاهان برای تولید مثل تخصص یافته شده‌اند: ساقه‌های رونده، پیازها، ریزوم‌ها (زمین ساقه‌ها) و غده‌ها انواعی از ساقه‌های تغییر شکل و تخصص یافته‌اند که گیاه با استفاده از آن‌ها تولید مثل غیر جنسی را انجام می‌دهد.
- در بیش تر گیاهان تولید مثل رویشی سریع تر از تولید مثل جنسی است.
- یک گیاه در زیستگاه مناسب خود از طریق تولید مثل رویشی به سرعت پراکنده می‌شود و تعداد فراوانی از افراد جدید به وجود می‌آورد.

### تکثیر با بخش‌های رویشی

معمولاً برای تکثیر گیاهان از بخش‌های رویشی (غیر تخصصی) گیاه استفاده می‌کنیم.



روش‌های متفاوت تکثیر رویشی در گیاهان. قلمه زدن (الف)، پیوند زدن (ب)، خوابانیدن (ج).

### قلمه زدن

- تکثیر گیاهی با گذاشتن قطعه‌هایی از ساقه آن در خاک یا آب.
- قطعه‌ای از ساقه که گیاه جدید ایجاد می‌کند، باید جوانه داشته باشد.

### پیوند زدن

- در پیوند زدن قطعه‌ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه به نام پیوندک، روی تنه گیاه دیگری که به آن پایه می‌گویند، پیوند زده می‌شود.
- گیاه پایه دارای ویژگی‌هایی مانند مقاومت به بیماری‌ها، سازگار با خشکی یا شوری است، در حالی که گیاهی که پیوندک از آن گرفته می‌شود، مثلاً میوه مطلوب دارد.

### خوابانیدن

- در روش خوابانیدن بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است، با خاک می‌پوشانند.
- بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد می‌شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایه جدیدی ایجاد می‌شود.

**گزینه ۱:** پیوند زدن یکی از روش‌های تکثیر رویشی است که در آن قطعه‌ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه به نام پیوندک، روی تنه گیاه دیگری که به آن پایه می‌گویند پیوند زده می‌شود.

**گزینه ۲:** اگر قطعه‌هایی از ساقه یک گیاه را در خاک یا آب تکثیر کرده باشید، روش قلمه زدن را به کار برده‌اید.

**گزینه ۳:** در روش خوابانیدن بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است، با خاک می‌پوشانند. بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد می‌شود.

**گزینه ۴:** در پیوند زدن گیاه پایه ویژگی‌هایی مانند مقاومت به بیماری‌ها، سازگاری با خشکی یا شوری دارد، درحالی‌که گیاهی که پیوندک از آن گرفته می‌شود، مثلاً میوه مطلوب دارد.

\*\*\*  
۴. پیوند

زنبق، زمین‌ساقه و توت‌فرنگی، ساقه‌رونده دارند.

\*\*\*  
۵. پیوند

### تخصص یافته‌ها

انواعی از ساقه‌ها در گیاهان وجود دارند که برای تولید مثل غیرجنسی ویژه شده‌اند. زمین‌ساقه (ریزوم)، غده، پیاز و ساقه‌رونده، نمونه‌هایی از ساقه‌های ویژه شده برای تولید مثل غیرجنسی‌اند.

#### زمین‌ساقه (ریزوم)

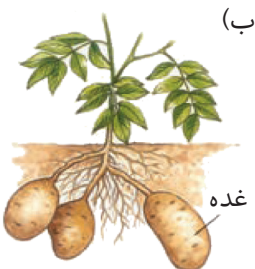


■ زمین‌ساقه به طور افقی زیر خاک رشد می‌کند.

■ همانند ساقه‌هوائی، جوانه انتهایی و جانبی دارد.

■ این ساقه به موازات رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند.

■ زنبق از گیاهانی است که زمین‌ساقه دارد.



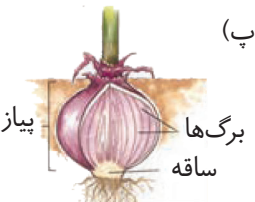
#### غده

■ غده، ساقه‌ای زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است.

■ سیب زمینی چنین ساقه‌ای است.

■ هر یک از جوانه‌های تشکیل شده در سطح غده سیب‌زمینی، به یک گیاه تبدیل می‌شود.

■ برای تکثیر سیب زمینی آن را به قطعه‌های جوانه‌دار تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند.



#### پیاز

■ پیاز، ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانند است.

■ پیاز خوراکی چنین ساقه‌ای دارد و برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند.

■ نرگس و لاله نیز پیاز دارند.

■ از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر یک خاستگاه یک گیاه می‌شوند.



#### ساقه‌رونده

■ ساقه‌رونده به طور افقی روی خاک رشد می‌کند.

■ گیاه توت‌فرنگی ساقه‌رونده دارد.

■ در محل گره‌ها، گیاهان توت‌فرنگی جدیدی ایجاد می‌شوند.

ساقه‌های تخصص‌یافته  
برای تولید مثل غیرجنسی

**گزینه ۱:** گیاه توت‌فرنگی ساقهٔ رونده دارد. ساقهٔ رونده به‌طور افقی روی خاک رشد می‌کند و در محل گره‌ها گیاه توت‌فرنگی جدید ایجاد می‌شود. در روش خوابانیدن که یکی از روش‌های تکثیر رویشی است نیز بعد از مدتی که بخشی از ساقه یا شاخه با خاک پوشانده شد، از محل گره‌ها ریشه و ساقهٔ برگ‌دار ایجاد می‌شود.

**گزینه ۲:** برای تکثیر سیب‌زمینی، آن را به قطعه‌های جوانه‌دار تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند. هر یک از جوانه‌ها در سطح غده سیب‌زمینی به یک گیاه جدید تبدیل می‌شود. در پیوند زدن هم می‌توان جوانه گیاهی دارای صفت مطلوب را روی تنه گیاه دیگری پیوند زد. پس از مدتی جوانه رشد کرده و صفات مشترک با گیاهی که پیوندک از آن گرفته شده را دارد.

**گزینه ۳:** زنبق از گیاهانی است که زمین‌ساقه دارد. زمین‌ساقه به‌طور افقی در زیر خاک رشد می‌کند. اما گیاه توت‌فرنگی ساقه رونده دارد و ساقه رونده برخلاف زمین‌ساقه روی خاک رشد می‌کند.

**گزینه ۴:** انواعی از ساقه‌ها در گیاهان وجود دارد که برای تولید مثل غیرجنسی ویژه شده‌اند. پیاز و زمین‌ساقه نمونه‌هایی از ساقه‌های ویژه‌شده برای تولید مثل غیرجنسی‌اند. نرگس و زنبق به ترتیب پیاز و زمین‌ساقه دارند.

### ۶. ❄️ ❄️ ❄️

هر چهار مورد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تولید مثل غیرجنسی می‌تواند از طریق اندام‌های رویشی گیاه که برای این کار اختصاصی نشده‌اند نیز انجام شود مانند قلمه زدن، پیوند زدن و خوابانیدن و یا این که از طریق انواع ساقه‌های ویژه‌شده و تخصص‌یافته مانند زمین‌ساقه، پیاز، غده و ساقهٔ رونده صورت پذیرد.

**جملات الف و ب:** در روش خوابانیدن، گیاه جدید از محل گره‌های موجود روی ساقه‌های زیر خاک پدید می‌آیند.

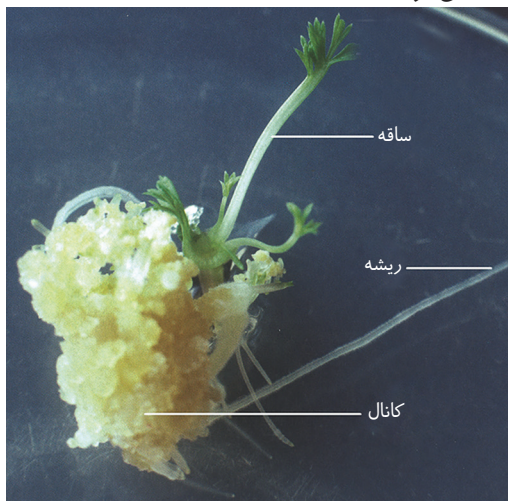
**جمله ج:** زمین ساقه به‌طور افقی زیر خاک رشد می‌کند و به موازات رشد افقی خود، پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند.

**جمله د:** برای تکثیر سیب‌زمینی، آن را به قطعه‌هایی جوانه‌دار تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند. هر یک از جوانه‌های روی سطح غدهٔ سیب‌زمینی به یک گیاه جدید تبدیل می‌شود.

### ۷. ❄️ ❄️ ❄️

#### فناوری و تکثیر گیاهان

- از فن کشت بافت برای (۱) تولید گیاهان با ویژگی‌های مطلوب و (۲) تولید انبوه آن‌ها در آزمایشگاه استفاده می‌شود.
- در این فن، یاخته و یا قطعه‌ای از بافت گیاهی در محیط کشت گذاشته می‌شود.



ایجاد گیاه از کال در کشت بافت

- این محیط دارای مواد مورد نیاز برای رشد و نمو گیاه است.
- یاخته و بافت در شرایط مناسب، با تقسیم میتوز، توده‌ای از یاخته‌های هم‌شکل را به وجود می‌آورند که کال نامیده می‌شود.
- کال می‌تواند به گیاهانی تمایز یابد که از نظر ژنی یکسان‌اند.
- همه مراحل کشت بافت در محیطی کاملاً سترون انجام می‌شود.
- برای تکثیر گیاهی به روش کشت بافت با استفاده از یاخته‌های مجزای نرم آکنه‌ای، که جزو بافت‌های زمینه‌ای هستند، ابتدا باید این یاخته‌ها را با استفاده از روش‌های شیمیایی یا استفاده از آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ تیغهٔ میانی بین یاخته‌ها، از هم جدا کنیم.

در فن کشت بافت یاخته و یا قطعه‌ای از بافت گیاهی در محیط کشت گذاشته می‌شود (نه فقط همیشه قطعه‌ای از بافت). یاخته و بافت در شرایط مناسب، با تقسیم میتوز، توده‌ای از یاخته‌های هم‌شکل را به وجود می‌آورند که کال نامیده می‌شود. کال می‌تواند به



گیاهانی تمایز یابد که از نظر ژنی یکسان‌اند. همهٔ مراحل کشت بافت در محیطی کاملاً سترون انجام می‌شود.

### ۸. \*\*\* ۳.۳

گزینهٔ ۱: تولید گل برای گیاهان هزینه‌بر است؛ به ویژه تولید گل‌هایی که رنگ‌های گوناگون، ترکیبات معطر و شهد دارند.

گزینهٔ ۲: گیاهان گل‌دار بیش‌ترین گیاهان روی زمین‌اند. گیاهان گل‌دار از جمله گیاهان دانه‌دار (نهان‌دانگان) هستند.

گزینهٔ ۳: گوناگونی جانوران در زیستگاهی با گیاهان گل‌دار بیش‌تر است.

گزینهٔ ۴: گیاهان می‌توانند به روش غیرجنسی و با استفاده از بخش‌های رویشی، یعنی ساقه، برگ و ریشه تکثیر یابند. مثلاً روی

ریشهٔ درخت آلبالو جوانه‌هایی تشکیل می‌شود که از رشد آن‌ها درخت‌های آلبالو ایجاد می‌شوند.

### ۹. \*\*\* ۳.۳

تولید مثل غیر جنسی در زنبق به کمک زمین ساقه یا ریزوم انجام می‌شود. زمین ساقه به طور افقی زیر خاک (نه روی خاک) رشد

می‌کند و همانند ساقه هوایی جوانه انتهایی و جانبی دارد. زنبق از گیاهان علفی چند ساله است که هر ساله می‌تواند گل و دانه تولید

کند. در زنبق از رشد جوانه‌های رویش یافته از زمین ساقه (ریزوم)، گیاهان جدیدی ایجاد می‌شود. زمین ساقه از انواع ساقه‌های

تخصص یافته‌ای است که در تولید مثل رویشی (غیرجنسی) نقش دارد.

### ۱۰. \*\*\* ۳.۳

شکل ریزوم یا زمین ساقهٔ زنبق را نشان می‌دهد. زمین ساقه به طور افقی زیر خاک رشد می‌کند و همانند ساقهٔ هوایی جوانه انتهایی و

جانبی دارد. گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳، هر یک به ترتیب به یکی از ویژگی‌های غده، پیاز و ساقهٔ رونده، اشاره دارند.

### ۱۱. \*\*\* ۳.۳

در این فن (کشت بافت)، یاخته یا قطعه‌ای از بافت گیاهی روی محیط کشت قرار می‌گیرد. یاخته و بافت در شرایط مناسب، با تقسیم

میتوز، توده‌ای از یاخته‌های هم‌شکل به نام کال را پدید می‌آورند. حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها در مرحلهٔ متافاز میتوز رخ می‌دهد.

گزینهٔ ۱: قبل از مرحلهٔ متافاز این اتفاق می‌افتد.

گزینهٔ ۲: در تقسیم میتوز ساختارهای چهارکروماتیدی پدید نمی‌آیند و تشکیل تترادها مربوط به تقسیم میوز است.

گزینهٔ ۳: گیاهان گل‌دار سانتیریول ندارند.

گزینهٔ ۴: در مرحلهٔ آنافاز میتوز که پس از متافاز رخ می‌دهد، با کوتاه شدن رشته‌های دوک، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.

### ۱۲. \*\*\* ۳.۳

در فن کشت بافت، یاخته و یا قطعه‌ای از بافت گیاهی در محیط کشت گذاشته می‌شود. یاخته و بافت در شرایط مناسب، با تقسیم

میتوز، توده‌ای از یاخته‌های هم‌شکل را به وجود می‌آورند که کال نامیده می‌شود. کال می‌تواند به گیاهانی تمایز یابد که از نظر

ژنی یکسان‌اند. همهٔ مراحل کشت بافت در محیطی کاملاً سترون انجام می‌شود. کال در اصل حاصل تمایز زدایی از یاخته‌های

تخصص یافته است.

### ۱۳. \*\*\* ۳.۳

همهٔ موارد به درستی بیان شده‌اند.

از فن کشت بافت برای تولید گیاهان با ویژگی‌های مطلوب و تولید انبوه در آزمایشگاه استفاده می‌شود. توجه داشته باشید که برای

تولید کال محیط آزمایشگاهی سترون مورد نیاز است. عبارت «الف» تا «د» عین کتاب درسی هستند.

### ۱۴. \*\*\* ۳.۳

گیاه زنبق، از گیاهان چندسالهٔ علفی است. فقط بعضی از گیاهان چند ساله، می‌توانند هر سال گل، دانه و میوه تولید کنند. زنبق

دارای زمین ساقه است و در زیر خاک باقی می ماند. گیاه زنبق به واسطه داشتن زمین ساقه تولید مثل غیرجنسی و به واسطه تولید دانه تولیدمثل جنسی دارد.

۱۵. ۳۰

تکثیر رویشی بدون وجود محیط کشت سترون نیز در گیاهان انجام می شود و استفاده از فن کشت بافت و محیط سترون، تنها یکی از روش های تکثیر غیرجنسی در گیاهان است. در گیاهانی که زمین ساقه دارند (مانند زنبق) به موازات رشد افقی ساقه در زیر خاک، پایه های جدیدی در محل جوانه ها تولید می شود. اما در روش خوابانیدن نیز که بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است با خاک می پوشانند. بعد از مدتی از محل گره های زیر خاک، ریشه و ساقه برگ دار ایجاد می شود. معمولاً برای تکثیر گیاهان از بخش های رویشی گیاه استفاده می کنیم. در واقع گیاهان می توانند به روش غیر جنسی و با استفاده از بخش های رویشی، یعنی ساقه، برگ و ریشه تکثیر یابند. گیاهان هم می توانند با استفاده از بخش هایی تخصص یافته که انواعی از ساقه ها هستند مانند زمین ساقه، ریزوم، پیاز و ساقه رونده تولید مثل غیرجنسی داشته باشند و هم می توانند با استفاده از بخش های رویشی گیاه مانند ساقه، برگ و ریشه این کار را انجام بدهند. پس لزوماً برای تولیدمثل غیر جنسی در گیاهان بخش های تخصص یافته ای نیاز نیست.

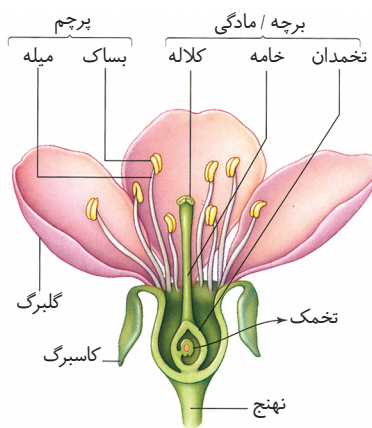
پاسخ آزمون ۶۱ (گفتار ۲)



۱. ۳۰

گل و تولید مثل جنسی

- گل ساختاری اختصاص یافته برای تولید مثل جنسی است.
- یک گل کامل دارای بخش هایی به نام گلبرگ، کاسبرگ، پرچم و مادگی است که روی نهنج قرار دارند.
- نهنج وسیع و ممکن است صاف، برآمده و یا گود باشد.
- بخش های مختلف گل در چهار حلقه هم مرکز تشکیل می شوند.



گل در گیاه آلبالو

وظایف هر کدام از اجزای یک گل به این شرح است:

کاسبرگ:

- از اجزای پوشش گل و دارای نقش حفاظتی.
- کاسبرگ ها در خارجی ترین حلقه قرار می گیرند.

**گلبرگ:**

- از اجزای پوشش گل و دارای نقش حفاظتی و همینطور جلب حشرات و پرندگان برای افزایش احتمال گرده افشانی.
- گلبرگ‌ها در حلقه دوم و معمولاً به رنگ‌های متفاوت وجود دارند.

**پرچم:**

- اندام تولید مثلی نر در گیاهان گل دار و مسئول تولید دانه گرده.
- پرچم‌ها در حلقه سوم و مادگی در چهارمین حلقه تشکیل می شوند.

**مادگی:**

- مادگی در چهارمین حلقه تشکیل می شوند.
- اندام تولید مثلی ماده در گیاهان گل دار و مسئول تولید تخمک.
- مادگی گل از یک یا تعدادی برچه ساخته شده است.
- برچه واحد سازنده مادگی است.
- در مادگی‌های چند برچه‌ای، ممکن است فضای مادگی با دیواره برچه‌ها از هم جدا شوند.

جملات «الف» و «ج» نادرست و جملات «ب» و «د» و «ه» درست هستند.

مادگی گل از یک یا تعدادی برچه ساخته شده است. در واقع برچه واحد سازنده مادگی است. در مادگی‌های چند برچه‌ای، ممکن است فضای مادگی با دیواره برچه‌ها از هم جدا شوند. ایراد جمله اول این است که اجزای گل روی نهنجی که صاف، برآمده یا گود باشد قرار می گیرند.

۲. ۱۴

**هرگلی کامل نیست**



گل‌های تک‌جنسی در گیاه کدو

گل‌ها را بر اساس وجود هر چهار حلقه یا نبودن بعضی حلقه‌ها در دو گروه گل‌های کامل و یا ناکامل قرار می دهند. هم چنین گل‌هایی که هر دو حلقه زایشی را داشته باشند گل دو جنسی و آن‌هایی که فقط یکی از حلقه‌های زایشی را دارند. گل تک جنسی می نامند.

گل‌ها می توانند کامل یا ناکامل باشند. گلی که یکی از چهار حلقه گل را نداشته باشد ناکامل است. گل‌هایی که هر دو حلقه پرچم و مادگی را داشته باشند گل دوجنسی و گل‌هایی که یکی از این حلقه‌ها را ندارند گل تک‌جنسی نام دارند.

**گزینه ۱:** مادگی گل از یک یا تعدادی برچه ساخته شده است. در واقع برچه واحد سازنده مادگی است، اما نه در هر گلی. یک گل تک جنسی می تواند فاقد مادگی باشد.

**گزینه ۲:** دقت کنید که گلبرگ همه گیاهان دارای رنگ‌های درخشان نیست. مثلاً گیاهانی که گرده افشانی آن‌ها را باد انجام می دهد، تعداد فراوانی گل کوچک تولید می کنند اما فاقد رنگ‌های درخشان هستند.

**گزینه ۳:** همه گل‌ها دوجنسی نیستند و می توانند فاقد مادگی یا پرچم باشند.



۱. چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

نمی توان گفت جهت به وجود آمدن کال در فرایند کشت بافت،.....

الف) پس از حداکثر فشردگی کروموزوم ها، ساختارهای چهار کروماتیدی در میانه یاخته ردیف می شوند.

ب) قطعاً قبل از تشکیل ساختارهای چهار کروماتیدی پوشش هسته تجزیه می شود.

ج) سومین نقطه واریسی اصلی، کوتاه شدن صحیح رشته های دوک را کنترل می کند.

د) پوشش جدید هسته، اطراف کروموزوم های دو کروماتیدی را فرامی گیرد.

۳(۱) ۱(۲) ۴(۳) ۲(۴)

۲. چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می نماید؟

«برگ های آسیب دیده گیاه تنباکو، ترکیبات فزازی از خود متصاعد می کنند که نوعی زنبور وحشی را به سمت خود جلب می کند.

زنبور عسلی که جنسیت آن با این زنبور وحشی ..... است، قطعاً.....»

الف) یکسان - نمی تواند با تقسیم میتوز گامت تولید کند.

ب) متفاوت - قادر به بکرزایی نیست.

ج) یکسان - حاصل بکرزایی نیست.

د) متفاوت - نمی تواند با تقسیم میوز گامت تولید کند.

۳(۱) ۱(۲) ۴(۳) ۲(۴)

۳. جمله ..... جمله ..... است / هستند.

الف) یاخته های تشکیل دهنده آندوسپرم لوبیا جزو رایج ترین یاخته ها در سامانه بافتی زمینه ای گیاه است.

ب) گل هایی که گرده افشانی آن ها توسط خفاش صورت می گیرد باید گلبرگ های سفید داشته باشند.

ج) تابش نور یک جانبه سبب تجمع اکسین در سمت نور دیده ساقه دانه ژست می شود.

د) آمیلاز بزاق انسان همانند این آنزیم در دانه غلات، نشاسته را به گلوکز تجزیه می کند.

۱) «الف» همانند «ج» درست ۲) «د» برخلاف «ب» نادرست

۳) «ج» و «ب» درست ۳) «الف» و «د» نادرست

۴. می توان گفت در دانه ..... و در این گیاه،.....

۱) ذرت، آندوسپرم به عنوان ذخیره دانه باقی می ماند - دو نوع سرلاد پسین دیده می شود.

۲) لوبیا، نقش لپه ها تنها انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان است - دو نوع سرلاد پسین دیده می شود.

۳) لوبیا، آندوسپرم جذب لپه ها می شود - مغز ساقه دیده نمی شود.

۴) ذرت، نقش لپه تنها انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان است - مغز ساقه دیده نمی شود.

۵. کدام جملات نادرست هستند؟

الف) غده سیب زمینی، ساقه تخصص یافته ای برای تولید مثل رویشی است که در یاخته های خود آمیلو پلاست دارد.

ب) پایه جدید توت فرنگی از گره های ساقه رونده نشأت می گیرد و از خاک بیرون می آید.

ج) علت قرمز بودن میوه پرتقال تو سرخ وجود ترکیبات رنگی در کروموپلاست های یاخته هاست.

د) نمی توان گفت یاخته های آندوسپرمی در نهان دانگان همواره سه مجموعه کروموزوم دارند.

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

۶. طی تقسیم‌های متوالی تخم ضمیمه، قطعاً.....
- ۱) ساختارهای چهار کروماتیدی در مرحلهٔ پروفاز پدید می‌آیند.
  - ۲) ریزکیسه‌های دستگاه گلزی در تقسیم سیتوپلاسم نقش دارند.
  - ۳) کروموزوم‌های همتا در مرحلهٔ آنافاز از هم جدا می‌شوند.
  - ۴) جدا شدن کروماتیدهای خواهری به کمک ریزلوله‌های پروتئینی انجام می‌شود.
۷. نوعی ویروس بیماری‌زایاخته‌هایی را آلوده می‌کند که در حالت عادی طی تقسیم سیتوپلاسم آن‌ها..... پدید می‌آید. نمی‌توان انتظار داشت که این یاخته‌ها.....
- ۱) کمربندی از رشته‌های پروئینی - با ترشح نوعی پروتئین، باعث مقاومت یاخته‌های سالم شوند.
  - ۲) ساختاری به نام صفحهٔ یاخته‌ای - دارای دیوارهٔ نازک و اندامکی به نام دیسه باشند.
  - ۳) کمربندی از رشته‌های پروئینی - با ترشح نوعی پادتن، نوع خاصی از عوامل بیماری‌زای انسانی را شناسایی کنند.
  - ۴) ساختاری به نام صفحهٔ یاخته‌ای - بارها کردن نوعی اسید، مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته را القا کنند.
۸. چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «به‌طور معمول ممکن.....»
- الف) است ریشهٔ یک گیاه دوساله، حاوی ماده‌ای باشد که در pHهای مختلف تغییر رنگ می‌دهد.
  - ب) نیست دانهٔ یک گیاه یک‌ساله، حاوی ماده‌ای باشد که قادر به تخریب یاخته‌های روده انسان باشد.
  - ج) است در برگ یک گیاه یک‌ساله، دیوارهٔ پسین یاخته‌های بافت چسب‌آکنه‌ای دارای سیلیس باشد.
  - د) نیست در ساقهٔ یک گیاه دوساله، یاخته‌های بافت آوندی توانایی تقسیم داشته باشند.
- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| ۱(۱) | ۲(۲) | ۴(۴) | ۲(۴) |
|------|------|------|------|
۹. با انتقال نوعی گیاه آپارتمانی به شرایط آب و هوایی که گیاه خرزهره در آن رشد می‌کند؛..... انتظار داشت که تحت تأثیر هور مون‌آبسیزیک اسید،..... یابد.
- ۱) نمی‌توان - فاصلهٔ یاخته‌های نگهبان روزنه از هم در برگ‌های گیاه، کاهش
  - ۲) می‌توان - بسته شدن روزنه‌های آبی جهت حفظ آب در گیاه، افزایش
  - ۳) نمی‌توان - در نور کم محیط فعالیت سبزدیسه‌های گیاه، افزایش
  - ۴) می‌توان - تقسیم یاخته‌هایی با هستهٔ بزرگ در جوانه‌های گیاه، کاهش
۱۰. گیاه..... می‌تواند.....
- ۱) زنبق همانند نرگس - از طریق ساقه تخصص یافته، تولیدمثل غیر جنسی داشته باشد.
  - ۲) آلبالو همانند سیب - فقط از طریق گرده افشانی، تکثیر شود.
  - ۳) توت‌فرنگی برخلاف بلوط - تعداد فراوانی گل تولید کند.
  - ۴) پیاز خوراکی برخلاف لاله - از طریق پیاز، تولیدمثل غیر جنسی داشته باشد.
۱۱. یکی از اجزای یاخته‌های گیاهی می‌تواند ترکیبات رنگی که باعث جذب حشرات گرده افشان می‌شود را در خود ذخیره کند. این بخش از یاخته‌های گیاهی قادر به ذخیرهٔ.....
- ۱) آنتوسیانین در ریشهٔ گیاهان یک‌ساله مانند چغندر است.
  - ۲) گلوتن در بذر گیاهان یک‌ساله مانند گندم نیست.
  - ۳) ترکیبات پاداکسنده‌ای است که در پیشگیری از سرطان نقش دارند.
  - ۴) گرانوفیل قرمز رنگ در گوجه‌فرنگی نیست.

(مشابه خارج از کشور - ۹۳)

۱۲. کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی کنند؟

«نمی توان گفت گیاه .....، گیاه.....»

الف) تنباکو، همانند - خشخاش، ترکیباتی تولید می کند که در دور کردن گیاه خواران نقش دارند.

ب) خشخاش، برخلاف - نعنا، در صنعت داروسازی کاربرد دارد.

ج) آکاسیا، همانند - تنباکو، با تولید و منتشر کردن برخی ترکیبات در دور کردن جانوران نقش دارد.

د) گل محمدی، برخلاف - چغندر، ترکیبات رنگی را در کریچه های خود ذخیره می کند.

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

۱۳. چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کنند؟

«بسیاری از گیاهان در برابر حمله گیاه خواران، مواد فزازی تولید و در هوا پخش می کنند و سبب جلب جانورانی می شوند که در آن ها

..... می تواند ..... باشد».

الف) سیستم گردش مواد - در تبادل گازهای تنفسی فاقد نقش

ب) گامت ها پلوئید - حاصل تقسیم میتوز

ج) خون - از انتهای باز برخی رگ ها خارج و با یاخته های بدن در تماس

د) روده - نقش مهمی در دفع اسید اوریک داشته

۱) ۱      ۲) ۴      ۳) ۳      ۴) ۲

۱۴. در نخستین تقسیم تخم اصلی گیاه لوبیا، صفحه یاخته ای در وسط یاخته تشکیل ..... و طی این تقسیم، .....

۱) می شود - کروموزوم ها پس از تشکیل رشته های دوک، حداکثر فشردگی را پیدا می کنند.

۲) نمی شود - کروموزوم ها قبل از تشکیل رشته های دوک، حداکثر فشردگی را پیدا می کنند.

۳) نمی شود - با کوتاه شدن هر رشته دوک کروموزوم ها از هم دور نمی شوند.

۴) می شود - با کوتاه شدن هر رشته دوک کروموزوم ها از هم دور می شوند.

۱۵. کدام جمله نادرست است؟

۱) یاخته زایشی دانه گرده رسیده آلبالو همانند اسپرم این گیاه از تقسیم میوز حاصل می شود.

۲) اکثر یاخته های موجود در کیسه رویانی لوبیا در لقاح شرکت نمی کنند.

۳) هسته یاخته رویشی گرده رسیده شبدر پس از تشکیل اسپرم ها نیز وجود دارد.

۴) هرگز امکان احاطه شدن مادگی گل کدو توسط چندین پرچم وجود ندارد.

۱۶. هر گیاهی که .....، همانند هر گیاه گوشت خوار، قطعاً در ..... است.

۱) گل دادن آن به شب های طولانی نیاز دارد - برگ های خود فاقد کاروتنوئید

۲) ساقه آن به دور گیاهان دیگر می پیچد - ریشه خود دارای لیگنین

۳) گل دهی آن تحت تأثیر طول شب و روز قرار نمی گیرد - میوه های رسیده خود فاقد کاروتنوئید قرمز

۴) برگ های آن در اثر تماس بسته می شود - ساقه های خود دارای پکتین

۱۷. به دنبال آمیزش گیاه نر ۲n و گیاه ماده ۲n، انتظار می رود که لپه (هایی) ..... و آندوسپرمی ..... ایجاد شود.

۱) ۲n و ۳n      ۲) ۴n و ۳n      ۳) ۲n و ۳n      ۴) ۲n و ۴n

۱۸. چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«..... انتظار داشت که به دنبال آسیب بافت های گیاهی، ..... ترشح شود که .....»

الف) نمی توان - هورمونی - از رشد جوانه های گیاهی جلوگیری می کند.

ب) می توان - نوعی عامل رشد - با تقسیمات سریع توده یاخته ایجاد کند.

ج) نمی توان - ترکیبات چسبناکی - در محافظت از گیاه نقش داشته باشند.

د) می توان - مواد فزازی - باعث جلب جانوران شوند.

۱) ۲      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۴



۱. ۳۳

در فن کشت بافت، یاخته و بافت در شرایط مناسب، با تقسیم میتوز، توده‌ای از یاخته‌های هم‌شکل را به وجود می‌آورند که کال نامیده می‌شود.

**جمله‌های الف و ب:** طی فرایند تقسیم میتوز، ساختارهای چهار کروماتیدی (تترادها) شکل نمی‌گیرند.

**جمله ج:** سومین نقطه واری اصلی در پایان مرحله متافاز قرار دارد و کوتاه شدن رشته‌های دوک در مرحله آنافاز یعنی بعد از سومین نقطه واری اصلی به وقوع می‌پیوندد.

**جمله د:** در مرحله تلوفاز تقسیم میتوز، پوشش هسته اطراف کروموزوم‌های تک کروماتیدی را فرا می‌گیرد.

۲. ۳۳

داستان از این قرار است که: نوزاد کرمی شکل حشره آفت از برگ گیاه تنباکو تغذیه می‌کند. یاخته‌های آسیب دیده برگ، ترکیب قواری متصاعد می‌کنند که نوعی زنبور وحشی ماده آن را شناسایی می‌کند.

**جمله الف:** زنبور عسل ماده می‌تواند ملکه و یا کارگر باشد که هر دو دیپلوئید (۲n) هستند. گامت‌های تولید شده توسط زنبور ملکه هاپلوئید و حاصل تقسیم میوز هستند.

**جمله ب:** زنبور عسل نر، هاپلوئید (n) است و قادر به بکرزایی نیست.

**جمله ج:** زنبور عسل حاصل از بکرزایی، نر و هاپلوئید است. اما زنبورهای ماده حاصل لقاح گامت‌ها هستند.

**جمله د:** زنبورهای نر، هاپلوئید هستند و قادر به تقسیم میوز نیستند.

۳. ۲۳

جمله‌های «الف» و «ب» درست و جمله‌های «ج» و «د» نادرستند.

**جمله الف:** یاخته نرم‌آکنه‌ای (پارانیشیمی) جزو رایج‌ترین یاخته‌های سامانه بافتی زمینه‌ای در گیاه است.

**جمله ب:** خفاش‌ها جانوران شب فعال هستند و برای دیده شدن گل‌هایی که گرده‌افشانی آن‌ها را برعهده دارند لازم است آن گل‌ها سفید باشند.

**جمله ج:** تابش نور یک‌جانبه سبب تجمع اکسین در سمت سایه می‌شود!

**جمله د:** آمیلاز براق (پتیلین) نشاسته را به مالتوز و مولکول‌های درشت‌تر از مالتوز تجزیه می‌کند اما آمیلاز دانه نشاسته را به گلوکز تجزیه می‌کند.

۴. ۳۳

**گزینه ۱:** ذرت تک‌لپه‌ای است و سرلادهای پسین در گیاهان دو‌لپه‌ای دیده می‌شوند.

**گزینه‌های ۲ و ۳:** در دانه لوبیا مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه‌ها و در آن‌جا ذخیره می‌شوند. در نتیجه لپه‌ها که بزرگ شده‌اند، بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند. مغز ساقه، بافت نرم‌آکنه‌ای و بخشی از سامانه بافت زمینه‌ای است که در دو لپه‌ای‌ها دیده می‌شود.

**گزینه ۴:** در دانه ذرت، آندوسپرم به عنوان ذخیره دانه باقی می‌ماند و ذخیره دانه ذرت محسوب می‌شود. نقش لپه‌ها، انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان در حال رشد است.

۵. ۲۳

**جمله الف:** یاخته‌های بخش خوراکی (غده) سیب‌زمینی در خود نشادیسسه (آمیلوپلاست) دارند تا بتوانند نشاسته را ذخیره کنند. غده سیب‌زمینی برای تولید مثل رویشی بخشی تخصص یافته است.

**جمله ب:** ساقهٔ روندهٔ توت‌فرنگی روی زمین قرار دارد نه زیر زمین!

از محل گره‌ها روی زمین، پایه جدید حاصل می‌شوند.

**جمله ج:** علت قرمز بودن پرتقال توسرخ وجود آنتوسیانین‌ها در کریچه‌های یاخته‌ای است.

**جمله د:** اگر گیاه نهان‌دانه ۲n باشد آندوسپرم آن ۳n است!

آیا همهٔ نهان‌دانگان ۲n هستند؟ پاسخ مسلماً منفی است.

اساساً عدد کروموزومی آندوسپرم از فرمول

آندوسپرم = عدد کروموزومی  $\times \times 1/5$  حاصل می‌شود.

\*\*\*  
۶. ۴

تقسیم‌های متوالی تخم‌ضمیمه از نوع میتوز است که نتیجهٔ آن ایجاد آندوسپرم است.

**گزینه‌های ۱ و ۳:** تشکیل ساختارهای چهار کروماتیدی (تتراد) و جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا مربوط به مراحل تقسیم میوز است.

**گزینه ۲:** ممکن است هستهٔ تخم‌ضمیمه تقسیم شود، اما تقسیم سیتوپلاسم انجام نشود و آندوسپرم به صورت مایع دیده شود.

**گزینه ۴:** با انجام تقسیم‌های متوالی میتوزی قطعاً در مرحلهٔ آنافاز با کوتاه شدن رشته‌های دوک که ریزلوله‌های پروتئینی هستند،

کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.

\*\*\*  
۷. ۳

پدید آمدن کمربندی از رشته‌های پروتئینی و ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای به ترتیب اشاره دارد به تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری و گیاهی.

**گزینه ۱:** یاخته‌های آلوده به ویروس در بدن انسان اینترفرون نوع یک ترشح می‌کنند. این پروتئین یاخته‌های مجاور را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.

**گزینه ۲:** یاخته‌های نرم آکنه‌ای گیاهان دیوارهٔ نخستین نازک دارند. این یاخته‌های می‌توانند سبز دیسه داشته باشند و فتوسنتز انجام دهند.

**گزینه ۳:** یاخته‌های پادتن‌ساز که پادتن ترشح می‌کنند، تقسیم نمی‌شوند!

**گزینه ۴:** سالیسیلیک‌اسید یکی از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است که یاخته آلوده به ویروس با رها کردن آن، مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند.

\*\*\*  
۸. ۱

تنها مورد «الف» عبارت را به درستی تکمیل می‌کند

**جمله الف:** چغندر یک گیاه دو ساله است. آنتوسیانین در ریشهٔ چغندر به مقدار فراوانی وجود دارد. رنگ آنتوسیانین در pH‌های متفاوت تغییر می‌کند.

**جمله ب:** گندم یک گیاه یک‌ساله است. گلوتن یکی از پروتئین‌هایی است که در بذر گندم و جو ذخیره می‌شود. بعضی از افراد به این پروتئین حساسیت دارند. در بیماری سلولیک یا حساسیت به پروتئین گلوتن، در اثر گلوتن، یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرزها و حتی پرزها از بین می‌روند.

**جمله ج:** یاخته‌های چسب آکنه‌ای (کلانشیم) دیوارهٔ پسین ندارند.

**جمله د:** اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوندی، یاخته‌هایی‌اند که آوندها را می‌سازند. در این بافت علاوه بر آوندها، یاخته‌های دیگری مانند یاخته‌های نرم آکنه‌ای و فیبر نیز وجود دارد. می‌دانید که یاخته‌های نرم آکنه‌ای می‌توانند تقسیم شوند.

\*\*\*  
۹. ۴

گیاه خزرهره در مناطق خشک و کم‌آب رشد می‌کند. در این مناطق تابش نور خورشید شدید است و دمای هوا در روز بالاست.



هورمون آبسپزیک اسید، مرد روزهای سخت (شرایط خشک و کم آبی) است که:

با بستن روزنه‌های هوایی از هدر رفتن آب جلوگیری می‌کند. برای بسته شدن روزنه‌های هوایی نیاز است که یاخته‌های نگهبان به هم نزدیک شوند (نادرستی گزینه ۱)

**گزینه ۲:** روزنه‌های آبی همیشه باز هستند.

**گزینه ۳:** بله کیه که قبول نداشته باشه در نور کم فعالیت فتوسنتزی سبز دیسه‌ها کاهش می‌یابد اما گفتیم که گیاه را به شرایط و آب و هوایی رشد خرزهره برده‌ایم که در روز تابش نور خورشید شدید است.

**گزینه ۴:** منظور از یاخته‌هایی با هسته بزرگ همان یاخته‌های سرلادی است که در جوانه‌ها فراوان‌اند. می‌دانید که هورمون آبسپزیک اسید رشد گیاهان را در شرایط نامساعد محیطی کاهش می‌دهد. یاخته‌های سرلادی هم که مسئول رشد گیاه هستند در این شرایط تقسیم‌شان کاهش خواهد یافت.

\*\*\*  
۱۰. قرآنی

زنیق دارای زمین ساقه است و نرگس، پیاز دارد. زمین ساقه و پیاز، ساقه‌های تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی هستند. گرده افشانی به تولیدمثل جنسی و تولید گل و دانه کمک می‌کند. درخت آلبالو می‌تواند به روش غیرجنسی و از طریق بخش‌های رویشی نیز تکثیر شود؛ چرا که روی ریشه درخت آلبالو، جوانه‌هایی تشکیل می‌شود که از رشد آن‌ها درخت آلبالو ایجاد می‌شود. درخت بلوط تعداد زیادی گل‌های کوچک تولید می‌کند. لاله همانند پیاز خوراکی دارای پیاز است و از این طریق می‌تواند تولید مثل غیرجنسی داشته باشد.

\*\*\*  
۱۱. قرآنی

رنگ‌هایی که سبب جذب حشرات گرده افشان می‌شوند در کریچه‌ی یاخته‌های گلبرگ ذخیره می‌شوند.

**گزینه ۱:** آنتوسیانین در کریچه‌ها ذخیره می‌شود، اما باید دقت کنید که چغندر یک گیاه دو ساله است!

**گزینه ۲:** نوعی پروتئین به نام گلوتن در کریچه‌های بذر گیاهانی مانند گندم و جو ذخیره می‌شود. گندم گیاهی یک‌ساله است.

**گزینه ۳:** ترکیبات رنگی ذخیره شده در کریچه‌ها پاداکسنده (آنتی اکسیدان)‌اند. ترکیبات پاداکسنده در پیشگیری از سرطان نقش مثبتی دارند.

**گزینه ۴:** بدانید و آگاه باشید که رنگ قرمز گوجه به علت لیکوپن در رنگ دیسه‌هاست. و باز هم بدانید و آگاه باشید که گزانتوفیل باعث به وجود آمدن رنگ زرد در گلبرگ‌ها می‌شود.

\*\*\*  
۱۲. قرآنی

فکر کنم حضور دوتا فعل منفی و قید برخلاف در سوال، یکم تمرکز رو به هم بریزه!

**جمله الف:** ترکیبات آلکالوئیدی در دور کردن جانوران گیاه‌خوار نقش دارند. خشخاش جان! و تنباکو هر دو ترکیبات آلکالوئیدی دارند.

**جمله ب:** خشخاش جان! و نعنا هر دو در صنعت داروسازی بکار می‌روند.

**جمله ج:** آکاسیا با تولید و انتشار مواد، مورچه‌ها را فراری می‌دهد و تنباکو با داشتن ترکیبات آلکالوئیدی در دور کردن جانوران گیاه‌خوار نقش دارند.

**جمله د:** آقای چغندر! در کریچه‌های ریشه خود ماده‌ای رنگی به نام آنتوسیانین ذخیره می‌کند.

\*\*\*  
۱۳. قرآنی

خب بازم با یک سوال چرت و پرت روبرو هستیم! ← این جور سوالات دو تا حسن داره:

**حسن اول:** شما یاد می‌گیرید که روی سوال را با دقت بسیار بخوانید.

**حسن دوم:** یه روزی سر جلسه کنکور ما رو بخاطر معرفی این نوع سوال غیر استاندارد دعا می‌کنید!!! (از ما گفتن بود!)

متن عبارت داده شده نادرست است، پس هر چهار گزینه عبارت را به نادرستی تکمیل خواهند کرد. حالا چرا عبارت داده شده نادرست؟ چون تنها بعضی (نه بسیاری!) از گیاهان چنین ویژگی دارند. در همه گزینه‌ها هم ویژگی‌های حشرات را به درستی خدمت مبارکتان عرضه کردیم که قشنگ مشغول شوید و سرمست از اینکه دارید سوال را درست پاسخ می‌دهید.

\*\*\*  
۱۴. ۳

اگر به شکل کتاب درسی دقت کرده باشید، در نخستین تقسیم تخم اصلی سیتوبلاسم به صورت نامساوی تقسیم می‌شود و دو یاخته با اندازه‌های متفاوت پدید می‌آید. پس می‌توان نتیجه گرفت که صفحه یاخته‌ای در این تقسیم در وسط یاخته تشکیل نمی‌شود. (گزینه‌های ۱ و ۴ پر!)  
**گزینه ۲:** حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها در مرحله متافاز رخ می‌دهد که قبل از آن رشته‌های دوک در مرحله پروفاز تشکیل می‌شوند.  
**گزینه ۳:** می‌دانید که در حین تقسیم، همه رشته‌های دوک موجود در یاخته به سانترمر کروموزوم‌ها متصل نیستند و می‌توان گفت با کوتاه شدن بعضی از رشته‌های دوک کروموزوم‌ها از هم دور نمی‌شوند!

\*\*\*  
۱۵. ۱

**گزینه ۱:** یاخته زایشی دانه گرده رسیده نهان‌دانگان محصول مستقیم میتوز گرده نارس و اسپرم آن‌ها محصول مستقیم میتوز یاخته زایشی دانه گرده رسیده است؛ پس هر دو محصول مستقیم میتوز هستند نه میوز!  
**گزینه ۲:** در کیسه رویانی نهان‌دانه هفت یاخته وجود دارد که فقط دوتا از آن‌ها (تخم‌زا و دوهسته‌ای) در لقاح شرکت می‌کنند.  
**گزینه ۳:** با توجه به شکل ۹ فصل ۸ کتاب درسی در لوله گرده هسته یاخته رویشی را جلوتر از دو اسپرم موجود در لوله گرده می‌بینید!  
**گزینه ۴:** گل گیاه کدو تک جنسی است؛ یعنی در برخی گل‌ها فقط مادگی و در برخی دیگر فقط پرچم‌ها وجود دارند و هرگز ممکن نیست هر دو ساختار تولیدمثلی نر و ماده در یک گل این گیاه وجود داشته باشند.

\*\*\*  
۱۶. ۴

**گزینه ۱:** گیاهان فتوسنتزکننده اندامکی به نام سبزدیسه (کلروپلاست) دارند که به مقدار فراوانی سبزینه دارد. سبزدیسه‌ها علاوه بر سبزینه، کاروتنوئید هم دارند که با رنگ سبز سبزینه پوشیده می‌شوند. گیاه داوودی برای گل دادن به شب‌های طولانی نیاز دارد. گیاهان حشره‌خوار نیز فتوسنتز کننده‌اند.  
**گزینه ۲:** لیگنین (چوب) ماده‌ای است که دیواره یاخته‌های گیاهی مانند آوندها را چوبی می‌کند. ساقه گیاهانی مانند درخت مو در تماس با درختی دیگر به دور آن می‌پیچند. گیاه سس نیز از جمله گیاهانی است که ساقه آن به دور گیاهان دیگر می‌پیچد، اما این گیاه انگل است و ریشه ندارد.  
**گزینه ۳:** رنگ قرمز گوجه فرنگی به علت لیکوپن موجود در رنگ‌دیده‌ها است. گل‌دهی گیاه گوجه فرنگی تحت تاثیر طول شب و روز نیست.  
**گزینه ۴:** در تقسیم یاخته‌های گیاهی، بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود. تیغه میانی از پلی ساکاریدی به نام پکتین ساخته شده است. همه یاخته‌های گیاهی تیغه میانی دارند. پکتین موجود در تیغه میانی مانند چسب عمل می‌کند و یاخته‌ها را کنار هم نگه می‌دارد.

\*\*\*  
۱۷. ۳

یاخته‌های دیپلوئید ( $2n$ ) در کیسه‌های گرده گیاه نر میوز انجام می‌دهند و چهار یاخته هاپلوئید ( $n$ ) به وجود می‌آورند. هر کدام از این یاخته‌ها با یک تقسیم میتوز دو یاخته هاپلوئید دیگر (یاخته رویشی و یاخته زایشی) به وجود می‌آورند. یاخته رویشی لوله گرده را به وجود می‌آورد و یاخته زایشی درون لوله گرده تقسیم (میتوز) می‌شود و دو گامت نر هاپلوئید ( $n$ ) را به وجود می‌آورد.  
 یکی از یاخته‌های دیپلوئید ( $2n$ ) بافت خورش در تخمک گیاه ماده بزرگ می‌شود و با تقسیم میوز چهار یاخته هاپلوئید ( $n$ ) ایجاد می‌کند. یکی از این چهار یاخته باقی می‌ماند و با تقسیم میتوز پی‌درپی هفت یاخته کیسه رویانی را پدید می‌آورد. تخم‌زای هاپلوئید ( $n$ ) و یاخته دو هسته‌ای (دوتا هسته  $n$ ) از یاخته‌های کیسه رویانی‌اند که در لقاح با گامت‌های نر شرکت می‌کنند.  
 از لقاح گامت نر هاپلوئید ( $n$ ) و تخم‌زای هاپلوئید ( $n$ )، تخم اصلی دیپلوئید ( $2n$ ) پدید می‌آید. و از لقاح گامت نر هاپلوئید ( $n$ ) و یاخته‌ی دو هسته‌ای، تخم ضمیمه تریپلوئید ( $3n$ ) پدید می‌آید.  
 می‌دانید که تخم اصلی با تقسیم میتوز، رویان را پدید می‌آورد و تخم ضمیمه نیز با تقسیم میتوز آندوسپرم را پدید می‌آورد. پس در

این مثال لپه‌ها که مشخص‌ترین بخش رویان هستند. (۲n) و آندوسپرم (۳n) خواهد بود.

\*\*\*  
۱۸. گزینه ۱

موارد «ب» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

**جمله الف:** بافت‌های آسیب دیده گیاهان اتیلن تولید می‌کنند که تحت تاثیر اکسین مانع جوانه‌های جانبی می‌شود.

**جمله ب:** انواعی از پروتئین‌ها وجود دارد که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. مثلا در گیاهان در محل آسیب دیده، نوعی عامل رشد تولید می‌شود تا با تقسیم سریع، توده یاخته ایجاد کند. این توده یاخته مانع نفوذ میکروب‌ها می‌شود.

**جمله ج:** بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آنها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آنقدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد.

**جمله د:** بعضی گیاهان در برابر حمله گیاه‌خواران، مواد فرّاری تولید و در هوا پخش می‌کنند که سبب جلب جانوران دیگر می‌شود. مثلا از یاخته‌های آسیب دیده برگ گیاه تنباکو ترکیب فرّاری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی را به خود جلب می‌کند.

\*\*\*  
۱۹. گزینه ۴

اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال‌های بدون دانه به این روش ایجاد می‌شوند. اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود دانه‌های نارس تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی نیز بدون دانه می‌گویند. موزهای بدون دانه از این نوع‌اند.

\*\*\*  
۲۰. گزینه ۱

در حالت عادی یاخته‌های دیپلوئید (۲n=۱۸) در کیسه‌های گرده گیاه نر میوز انجام می‌دهند و چهار یاخته‌هاپلوئید (n=۹) به وجود می‌آورند. در حالتی که کروموزوم‌های یکی از تترادها از هم جدا نمی‌شوند، نصف یاخته‌ها ۱۰ و نصف دیگر ۸ کروموزوم دریافت خواهند کرد. هر کدام از این یاخته‌ها با یک تقسیم میتوز دو یاخته‌هاپلوئید دیگر (یاخته رویشی و یاخته زایشی) به وجود می‌آورند. یاخته رویشی، لوله گرده را به وجود می‌آورد و یاخته زایشی درون لوله گرده تقسیم میتوز دو گامت نر هاپلوئید (n) را به وجود می‌آورد. پس دو نوع گامت n=۸ و n=۱۰ به وجود خواهند آمد.

در گیاه ماده، یکی از یاخته‌های (۴n) بافت خورش در تخمک گیاه ماده، بزرگ می‌شود و با تقسیم میوز چهار یاخته‌هاپلوئید (۲n) ایجاد می‌کند. یکی از این چهار یاخته باقی می‌ماند و با تقسیم میتوز پی‌درپی، هفت یاخته‌هاپلوئید رویشی را پدید می‌آورد. تخم‌زای دیپلوئید (۲n) و یاخته‌هاپلوئید (دوتا هسته‌ای (۲n)) از یاخته‌های کیسه رویشی‌اند که در لقاح با گامت‌های نر شرکت می‌کنند. اگر گامت‌های ۱۰ کروموزومی وارد لقاح شوند، تخم ضمیمه ۱۰ + ۲(۲n) کروموزوم خواهد داشت. تخم ضمیمه با تقسیمات میتوزی بافت آندوسپرم را به وجود خواهد آورد. پس یاخته‌های آندوسپرم نیز ۱۰ + ۲(۲n) کروموزوم خواهند داشت. میدانید! n تعداد کروموزوم‌های یک مجموعه کروموزومی یاخته‌های مادر است.

$$2(2n) + 10 = 42$$

$$4n = 32$$

$$n = 8$$

پاسخ آزمون ۱۱ جامع ۲ فصل ۱ و ۹

\*\*\*  
۱. گزینه ۴

اکثر جانوران گرده‌افشان، حشره‌اند.

**گزینه‌های ۱ و ۲:** حشرات تنفس نایدیسی دارند. در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

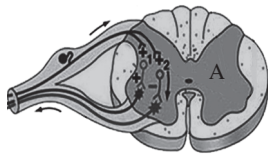
## آزمون‌های فصل دهم

### جامع کل کتاب



۲۰ دقیقه

آزمون ۷۲ جامع ۱



۱. با توجه به شکل روبه‌رو نمی‌توان گفت:
  - ۱) هیچ نوروگلیای میلین‌سازی در بخش A وجود ندارد.
  - ۲) تعداد سیناپس‌های غیرفعال با تعداد سیناپس‌های مهاری برابر هستند.
  - ۳) همهٔ نورون‌های موجود در ریشهٔ شکمی، پیام عصبی را هدایت می‌کنند.
  - ۴) هر دو نورون رابط پیام را از نورون پیش سیناپسی دریافت اما یکی از آن‌ها پیام را به نورون پس سیناپسی منتقل می‌کند.
۲. با قاطعیت گفت در فرد مبتلا به بیماری .....
  - ۱) نمی‌توان - MS، غشای برخی یاخته‌های عصبی در مغز یا نخاع آسیب دیده است.
  - ۲) می‌توان - دیابت، یاخته‌های تولیدکنندهٔ انسولین نابود شده‌اند.
  - ۳) می‌توان - ایدز، روابط جنسی در ابتدای فرد به بیماری نقش داشته است.
  - ۴) نمی‌توان - MS، هدایت بخشی از پیام‌های عصبی دچار مشکل شده است.
۳. پایین‌ترین بخش مغز، .....
  - ۱) برخلاف پل مغزی در تنفس نقشی ندارد.
  - ۲) همانند قشر مخ با سامانهٔ کناره‌ای در تماس است.
  - ۳) همانند قشر مخ با سامانهٔ کناره‌ای در تماس است.
  - ۴) برخلاف تالاموس قادر به تقویت همهٔ اطلاعات حسی بدن نیست.
۴. کاهش سطح پیک ..... دوپامین در ..... باعث احساس بی‌حوصلگی و افسردگی در افراد معتاد می‌شود.
  - ۱) دوربرد - خون
  - ۲) کوتاه برد - خون
  - ۳) دوربرد - فضای سیناپسی
  - ۴) کوتاه برد - فضای سیناپسی
۵. به‌طور معمول هورمون .....
  - ۱) اتیلن، نمی‌تواند در گیاه سس، رشد یاخته‌های سبز فتوسنتزکننده را افزایش دهد.
  - ۲) آبسزیک اسید، می‌تواند در شرایط نامساعد محیطی، باعث حفظ آب در ریشهٔ گیاه سس شود.
  - ۳) آبسزیک اسید، نمی‌تواند در گیاهی که گل جالیز با آن رابطهٔ انگلی دارد، باعث بسته شدن روزنه‌ها شود.
  - ۴) اتیلن، می‌تواند در گیاهی که گل جالیز با آن رابطهٔ انگلی دارد، با رسیدن میوه‌ها افزایش یابد.
۶. نمی‌توان گفت .....
  - ۱) درشت‌خوارهای کبد از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز بیلی‌روبین تولید می‌کنند.
  - ۲) منشأ ماکروفاژها یاخته‌هایی با هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی و میان یاختهٔ بدون دانه است.
  - ۳) فاگوسیت‌های کیسه‌های حبابکی ذرات گرد و غباری که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند را نابود می‌کنند.
  - ۴) یاخته‌های دارینه‌ای، درشت‌خوارهایی با قابلیت فعال‌سازی لنفوسیت‌های گره‌های لنفاوی هستند.

۷. در مورد دستگاه تولیدمثل مرد چند مورد نادرست است؟

(الف) کار اصلی این دستگاه تولید یاخته جنسی نر است.

(ب) تنظیم دمای مناسب برای تمایز صحیح اسپرم‌ها فقط نتیجه قرار گرفتن کیسه بیضه در خارج از محوطه شکم است.

(ج) یاخته‌های تولید کننده تستوسترون همانند یاخته‌های سرتولی در خارج لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند.

(د) غدد درون‌ریز دستگاه تولید مثل پایین‌تر از هر غده برون‌ریز از این دستگاه قرار دارند.

(ه) غدد وزیکول سمینال برخلاف غدد پروستات در پشت مثانه قرار دارند.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۸. کدام جمله نادرست است؟

(۱) در آنافاز میتوز یاخته نرم آکنه جوان زیتون همانند اسپرماتوگونی انسان ۴۶ سانترومر وجود دارد.

(۲) نمی‌توان گفت کروموزوم X انسان از کوچک‌ترین کروموزوم‌های غیرجنسی یک یاخته پیکری کوچک‌تر است.

(۳) تعداد کروموزوم‌های جانداران مختلف از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد متغیر است.

(۴) علامت پایان کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز لنفوسیت B فشرده‌تر شدن رشته‌های کروماتین است.

۹. در حین فعالیت یک یاخته عصبی، هم‌زمان با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی.....

(۱) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، شروع به افزایش می‌کند.

(۲) بار مثبت درون یاخته از بیرون آن کم‌تر است.

(۳) مقدار یون‌های پتاسیم در درون یاخته بیش‌تر از خارج آن است.

(۴) یون‌های سدیم از طریق کانال‌های همیشه باز از یاخته خارج می‌شوند.

۱۰. به طور طبیعی در نهان‌دانگان ۲n، کیسه‌های گرده حاوی یاخته‌هایی هستند که از تقسیم آن‌ها..... به وجود می‌آید که از نظر

محتوای ژنی.....

(۱) ۴ یاخته - قطعاً یکسان نیستند.

(۲) ۲ یاخته - به هم شبیه هستند.

(۳) ۲ نوع یاخته - دو به دو با هم یکسان هستند.

(۴) ۴ نوع یاخته - قطعاً به هم شبیه نیستند.

۱۱. هورمون..... زمان انعقاد خون را در فردی که دچار بریدگی در دست خود شده است را..... می‌دهد.

(۱) کاهش - کلسی‌تونین - افزایش

(۲) افزایش - پاراتیروئیدی - کاهش

(۳) کاهش - پاراتیروئیدی - افزایش

(۴) افزایش - کلسی‌تونین - کاهش

۱۲. به‌طور معمول، کدام عبارت درباره اتفاقات پس از تشکیل زیگوت در انسان نادرست است؟

(۱) در زمان به وجود آمدن لایه‌های محافظ و تغذیه‌کننده جنینی، ترشح پروژسترون توسط جسم زرد صورت می‌گیرد.

(۲) در زمان شروع تقسیمات میتوزی یاخته تخم، مرحله فولیکولی تخمدان متوقف گردیده است.

(۳) در زمان رسیدن یاخته تخم به رحم، توده سلولی به شکل یک توپ تو خالی در آمده است.

(۴) در زمان شروع عمل جایگزینی، رویان و پرده‌های اطراف آن به سرعت رشد می‌کنند.

۱۳. می‌توان گفت..... همانند..... حاوی خون غنی از..... است.

(۱) در انسان سیاهرگ بند ناف - سیاهرگ باب کبدی - مواد مغذی

(۲) سرخرگ بند ناف در انسان - سرخرگ پشتی در ماهی - اکسیژن

(۳) سیاهرگ بند ناف در انسان - سرخرگ شکمی در ماهی - اکسیژن

(۴) در انسان سرخرگ بند ناف - سیاهرگ باب کبدی - مواد مغذی

۱۴. بارسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق سیناپس از یاخته عصبی به یاخته ماهیچه دلتایی می‌رسد و ناقل عصبی آزاد شده.....

(۱) با باز شدن دریچه کانال‌ها در غشای یاخته ماهیچه‌ای وارد آن می‌شود.

(۲) باعث افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته ماهیچه‌ای می‌شود.

(۳) با آنزیم‌هایی که از یاخته ترشح می‌شوند تجزیه می‌شود و به پروتئین گیرنده متصل می‌گردد.

(۴) با اتصال به کانال‌های کلسیمی شبکه آندوپلاسمی یاخته ماهیچه‌ای باعث رهاسازی این یون‌ها از مخازن می‌شود.





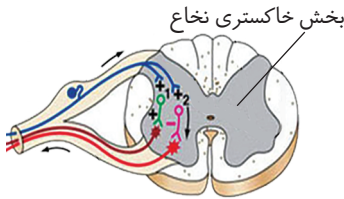
## پاسخ نامه فصل دهم

### جامع کل کتاب

✓ پاسخ آزمون ۷۲ جامع ۱

#### ۱. ۳\*\*\*

در ریشه شکمی نورون‌های حرکتی با ماهیچه سه سر پشت بازو سیناپس دارند ولی حامل پیام در این انعکاس نیستند.  
**گزینه ۱:** بخش خاکستری نخاع (A) بخش بدون غلاف میلین است و هیچ نوروگلیای میلین‌سازی در آن وجود ندارد.  
**گزینه ۲:** در نخاع بین هر نورون رابط مهارى و نورون حرکتی سه سر بازو یک سیناپس مهارى و بین هر نورون حرکتی با ماهیچه سه سر بازو یک سیناپس غیرفعال وجود دارد.  
**گزینه ۴:** هر دو نوع نورون رابط تحریکی و مهارى پیام را از نورون حسی می‌گیرد اما فقط نورون رابط تحریکی پیام را به نورون حرکتی دو سر بازو می‌دهد.



#### ۲. ۱\*\*\*

**گزینه‌های ۱ و ۴:** در بیماری MS، میلین مورد حمله قرار می‌گیرد (نه غشای یاخته‌های عصبی). می‌دانید که وجود غلاف میلین باعث به وجود آمدن گره‌های رانویه می‌شود و رشته‌های میلین‌دار پیام عصبی را به سرعت بیش‌تری هدایت می‌کنند. با آسیب این غلاف هدایت پیام عصبی دچار اختلال خواهد شد.  
**گزینه ۲:** دیابت نوع دو خود ایمنی نیست و تولیدکننده‌های انسولین سالم‌اند.  
**گزینه ۳:** عوامل انتقال‌دهنده بیماری ایدز می‌توانند غیر از این مورد باشد.

#### ۳. ۲\*\*\*

بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است.  
**گزینه ۱:** پل مغزی در تنفس نقش دارد.  
**گزینه ۲:** بصل‌النخاع و هیپوتالاموس (زیرنهنج) هر دو از مراکز مغزی هستند که در تنظیم فشار خون نقش دارند.  
**گزینه ۳:** بصل‌النخاع با سامانه لیمبیک (کناره‌ای) در تماس نیست.  
**گزینه ۴:** تالاموس (نهنج) نیز قادر به تقویت همه پیام‌های حسی نیست. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا پس از تقویت و پردازش اولیه به بخش‌های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

#### ۴. ۱۴\*\*\*

دوپامین یک پیک شیمیایی کوتاه بُرد (ناقل عصبی) است که در بخشی از سامانه لیمبیک تولید و به فضای سیناپسی ترشح می‌شود. کاهش سطح این پیک کوتاه بُرد در فضای سیناپسی باعث احساس بی‌حوصلگی و افسردگی در افراد معتاد شود.

۵. \*\*\*  
قرآنه ۴

**گزینه ۱ و ۲:** گیاه سس یکی از گیاهان انگل است و توانایی فتوسنتز ندارد. این گیاه ساقه نارنجی یا زرد رنگی تولید می کند که فاقد ریشه است و برای امرار معاش خود در این دنیا، بخش های مکنده ای ایجاد می کند که به درون دستگاه آوندی نفوذ و مواد مورد نیازش را جذب می کند.

**گزینه ۳ و ۴:** گل جالیز یکی دیگر از انگل های جامعه است! که با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گیاهان جالیزی (مانند بوته گوجه فرنگی)، مواد مغذی را دریافت می کند. آبسزیک اسید در شرایط نامساعد محیطی می تواند با بستن روزنه های گیاه گوجه فرنگی باعث حفظ آب در این گیاه مهربان! شود. مقدار اتیلن با رسیدن گوجه فرنگی های مهربان! افزایش می یابد.

۶. \*\*\*  
قرآنه ۴

یاخته های دارینه ای (دندریتی)، بیگانه خوار (فاگوسیت کننده) هستند و با قرار دادن میکروپها در سطح خود قابلیت فعال سازی لنفوسیت های گره های لنفاوی را دارند. توجه کنید که درشت خوارها (ماکروفاژها) توانایی یاخته های دارینه ای را ندارند. یاخته های دارینه ای درشت خوار (ماکروفاژ) نیستند، بلکه نوعی بیگانه خوار هستند.

**گزینه ۱:** درشت خوارهای (ماکروفاژهای) کبد از تخریب هموگلوبین گویچه های قرمز، بیلی روبین تولید می کنند.

**گزینه ۲:** منشأ درشت خوارها (ماکروفاژها) مونوسیت ها هستند که هسته تکی خمیده یا لوبیایی و میان یاخته بدون دانه دارد.

**گزینه ۳:** درشت خوارهای (ماکروفاژهای) کیسه های حبابکی ذرات گرد و غبار عبور کرده از نایزک های مبادله ای را در کیسه های حبابکی نابود می کنند.

۷. \*\*\*  
قرآنه ۳

فقط عبارتهای «الف» و «د» درست هستند.

کار اصلی دستگاه تولید مثلی در مرد تولید یاخته جنسی نر یا اسپرم است. تنظیم دمای مناسب برای تمایز صحیح اسپرمها توسط کیسه بیضه و نیز شبکه ای از رگ های کوچک در کیسه بیضه تأمین می شود. یاخته های تولید کننده تستوسترون (یا یاخته های لایدیگ)، خارج لوله های اسپرم ساز قرار دارند اما یاخته های سرتولی در درون لوله های اسپرم ساز هستند.

از نظر آناتومیک، بیضه ها پایین تر از همه اجزای دستگاه تولید مثل مرد قرار دارند. غدد و زیکول سمینال پشت مثانه (و در جلوی راست روده) قرار دارند اما پروستات در زیر مثانه قرار دارد. اما این عبارت چرا نادرست است؟ برای پروستات واژه «غدد» به کار رفته است در صورتی که پروستات یک غده است!

۸. \*\*\*  
قرآنه ۳

تعداد کروموزوم های جانداران مختلف (به جز باکتری ها) از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد متغیر است.

**گزینه ۱:** یاخته های نرم آکنه جوان زیتون در آنافاز میتوز ۴۶ کروموزوم دو کروماتیدی دارند که هر دو کروماتید در محل سانترومر به هم متصل هستند و هر کروموزوم یک سانترومر دارد که در کل ۴۶ سانترومر دارد. یاخته اسپرماتوگونی (زامهزا) در انسان ۴۶ عدد کروموزوم تک کروماتیدی و ۴۶ عدد سانترومر دارد.

**گزینه ۲:** با توجه به شکل ۳- فصل ۶ کاربوتیپ انسان مشاهده می کنیم که کروموزوم X از کروموزوم های غیرجنسی شماره ۱۹، ۲۰، ۲۱ و ۲۲ یاخته پیکری بزرگ تر است.

**گزینه ۴:** فشرده شدن رشته های کروماتین در مرحله پروفاز (پیش چهر) آغاز می شود که نشان دهنده عبور از مرحله G<sub>۲</sub> که کوتاه ترین مرحله در اینترفاز (میان چهر) است.

۹. \*\*\*  
قرآنه ۳

**گزینه ۱:** در حین بسته شدن کانال های دریچه دار سدیمی و در پی آن باز شدن کانال های دریچه دار پتاسیمی اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء در اثر ورود ناگهانی سدیم به حدود +۳۰ می رسد. در این هنگام در اثر خروج ناگهانی یونها پتاسیم ابتدا اختلاف



پتانسیل دو سوی غشاء به سوی صفر می‌رود و کاهش می‌یابد.

**گزینه ۲:** در حالت آرامش بار مثبت نوروں درون یاخته‌های عصبی از بیرون آن‌ها کم‌تر است. اما در پی باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و ورود مقادیر زیادی یون سدیم درون یاخته نسبت به خارج آن مثبت‌تر شده به نحوی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء در حین باز شدن کانال‌های سدیمی به  $+30$  رسیده است.

**گزینه ۳:** به‌طور معمول مقدار یون‌های پتاسیم در درون یاخته بیش‌تر از بیرون آن است. هم‌زمان با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی این یون‌ها از یاخته خارج می‌شوند.

**گزینه ۴:** کانال‌های همیشه باز سدیمی همواره یون‌های سدیم را در جهت شیب غلظت وارد یاخته می‌کنند.

\*\*\*  
۱۰. ۳

کیسه‌های گرده در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دیپلوئیدی دارند. از تقسیم کاستمان (میوز) این یاخته‌ها، چهار یاخته هاپلوئیدی ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس‌اند. از فصل تقسیم یاخته‌ها به یاد دارید که حاصل تقسیم عادی میوز، چهار یاخته است از دو نوع و در واقع این یاخته‌ها دو به دو از لحاظ ژنی با هم یکسان هستند.

\*\*\*  
۱۱. ۳

افزایش غلظت کلسی‌تونین و کاهش غلظت هورمون پاراتیروئیدی باعث کاهش غلظت کلسیم خون می‌شود. از آن‌جا که وجود این یون برای انعقاد خون ضروری است در چنین شرایطی انعقاد به خوبی انجام نمی‌شود و زمان آن افزایش می‌یابد و یا اصلاً انعقاد به انجام نمی‌رسد. توجه داشته باشید که زیاد بودن غلظت کلسیم خون زمان انعقاد را کم نمی‌کند.

\*\*\*  
۱۲. ۴

پس از این‌که عمل جایگزینی انجام شد (نه در زمان شروع عمل جایگزینی)، رویان و پرده‌های اطراف آن به سرعت رشد می‌کنند.

\*\*\*  
۱۳. ۱

**گزینه ۱:** سیاهرگ بند ناف خون را از جفت به جنین می‌رساند. مواد مغذی از طریق سیاهرگ بند ناف به جنین می‌رسند. خون خارج شده از دستگاه گوارش که حاوی مواد مغذی جذب شده در روده است قبل از بازگشت به قلب از طریق سیاهرگ باب کبدی وارد کبد می‌شود.

**گزینه ۲:** سرخرگ‌های بند ناف خون جنین را به جفت می‌برند. خون در این سرخرگ‌ها غنی از اکسیژن نیست.

**گزینه ۳:** سرخرگ ماهی دارای خون تیره و غنی از کربن‌دی‌اکسید است.

**گزینه ۴:** سرخرگ‌های بند ناف خون تیره‌ای که مواد مغذی آن توسط رویان مصرف شده است را به سمت جفت می‌برند.

\*\*\*  
۱۴. ۲

ناقل عصبی پس از اتصال به غشا یاخته‌های ماهیچه دلتایی باعث تحریک ماهیچه و افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشا یاخته ماهیچه‌ای می‌شود.

**گزینه ۱:** توجه کنید که ناقل عصبی به گیرنده‌های خود که در سطح غشا هستند متصل می‌شود و هیچ‌گاه وارد یاخته پس‌سیناپسی (یاخته ماهیچه‌ای) نمی‌شود.

**گزینه ۳:** زمانی که دیگر نیازی به ناقل عصبی نیست ناقل عصبی توسط آنزیم‌هایی تجزیه و یا مجدد به یاخته پیش‌سیناپسی برمی‌گردد، نه اینکه توسط آنزیم تجزیه شود و به گیرنده متصل شود.

**گزینه ۴:** ناقل عصبی به کانال‌های غشای یاخته ماهیچه (نه کانال‌های شبکه آندوپلاسمی) متصل می‌گردد.

\*\*\*  
۱۵. ۴

درخت آلبالو دارای تولید مثل رویشی از طریق بخش‌های رویشی است و گل‌های کامل تولید می‌کند (دارای هر چهار حلقه کاسبرگ،

کلبه‌گرگ، پرچم و مادگی). گیاهان چند ساله، سال‌ها به رشد خود ادامه می‌دهند، اما فقط بعضی از آن‌ها هر ساله می‌توانند گل، دانه و میوه تولید کنند. اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه‌های نارس تشکیل می‌شود که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی نیز، میوه بدون دانه می‌گویند. پس در این نوع از دانه‌ها رویان تکامل نمی‌یابد و از بین می‌رود. گیاهانی که گل تولید می‌کنند از نهان‌دانگان هستند و در نهان‌دانگان، گامت‌های نر در لوله‌گرده از تقسیم یاخته‌زایشی پدید می‌آیند.

### ۱۶. سؤال ۳

کورتیزول هورمونی است که از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح شده و به تنش‌های طولانی مدت بدن پاسخ دیرپا می‌دهد. کورتیزول مقدار گلوکز خون را افزایش می‌دهد که می‌تواند منجر به بروز علائمی شبیه دیابت شیرین در فرد شود. (تأیید گزینه ۱). کورتیزول دستگاه ایمنی را با از بین بردن گلبول‌های سفید تضعیف می‌کند و می‌تواند یاخته‌های کشنده طبیعی را که در نابود کردن یاخته‌های سرطانی نقش دارند سرکوب و از بین ببرد (تأیید گزینه ۲). می‌توانند درشت‌خوارهایی مانند ماکروفاژها که در حبابک‌های ششی هستند را تجزیه کنند و باعث افزایش احتمال بروز عفونت در کیسه‌های حبابکی شش‌ها شوند اما کورتیزول بر روی گره پیشاهنگ و ضربان قلب تأثیری ندارد (رد گزینه ۳).

### ۱۷. سؤال ۲

اگر گیاه نر ۲n و گیاه ماده ۴n، آمیزش داشته باشد. عدد کروموزومی بخش‌های مختلف دانه به این قرار خواهد بود:

پوسته (۴n)، آندوسپرم (۵n)، رویان (شامل ریشه و ساقه رویانی و لپه‌ها) (۳n)

اجزای دانه در شکل الف) A: آندوسپرم، B: لپه، C: ساقه رویانی، D: ریشه رویانی، E: پوسته

اجزای دانه در شکل ب) A: ساقه رویانی، B: ریشه رویانی، C: لپه‌ها، D: باقیمانده آندوسپرم، E: پوسته

اگر هم توضیح اضافه و تکراری میل دارید، بفرمایید:

پوسته تخمک به پوسته دانه تبدیل می‌شود. پس عدد کروموزومی آن همان عدد کروموزومی گیاه مادر (۴n) است.

یاخته‌های دیپلوئید (۲n) در کیسه‌های گرده گیاه نر میوز انجام می‌دهند و چهار یاخته‌های هاپلوئید (n) به وجود می‌آورند. هر کدام از این یاخته‌ها با یک تقسیم میتوز دو یاخته‌های هاپلوئید دیگر (یاخته‌های رویشی و یاخته‌های زایشی) به وجود می‌آورند. یاخته‌های رویشی، لوله‌گرده را به وجود می‌آورد و یاخته‌های زایشی درون لوله‌گرده تقسیم (میتوز) می‌شود و دو گامت نر هاپلوئید (n) را به وجود می‌آورد.

یکی از یاخته‌های (۴n) بافت خورش در تخمک گیاه ماده، بزرگ می‌شود و با تقسیم میوز چهار یاخته‌های دیپلوئید (۲n) ایجاد می‌کند. یکی از این چهار یاخته باقی می‌ماند و با تقسیم میتوز پی در پی هفت یاخته‌های کیسه رویانی را پدید می‌آورد. تخم‌زای دیپلوئید (۲n) و یاخته‌های دو هسته‌ای (دوتا هسته ۲n) از یاخته‌های کیسه رویانی‌اند که در لقاح با گامت‌های نر شرکت می‌کنند.

از لقاح گامت نر هاپلوئید (n) و تخم‌زای دیپلوئید (۲n)، تخم اصلی تریپلوئید (۳n) پدید می‌آید. و از لقاح گامت نر هاپلوئید (n) و یاخته‌های دو هسته‌ای، تخم ضمیمه (۵n) پدید می‌آید.

تخم ضمیمه با تقسیم میتوز آندوسپرم را پدید می‌آورد. پس در این مثال آندوسپرم (۵n) خواهد بود. تخم اصلی با تقسیم میتوز، رویان را پدید می‌آورد. لپه‌ها که مشخص‌ترین بخش رویان هستند، (۳n) خواهند بود.

### ۱۸. سؤال ۴

آسه (آکسون) یاخته‌های نورون حرکتی با ماهیچه دو سر بازو ارتباط مستقیم دارد. این نورون تحت تأثیر مواد شیمیایی (انتقال‌دهنده عصبی) که از نورون رابط خارج شده است. پتانسیل الکتریکی خود را تغییر می‌دهد.

**گزینه ۱:** نورون‌های حسی (نه حرکتی) دو سر بازو که با این ماهیچه در ارتباط است پیام‌های عصبی حسی را به نخاع ارسال می‌کند.

**گزینه ۲:** نورون حرکتی سه سر بازو پیام‌های عصبی را از نورون رابط (نه یاخته‌های حسی) دریافت می‌کند.

**گزینه ۳:** یاخته‌های عصبی برخلاف یاخته‌های ماهیچه‌ای توانایی تولید لاکتات ندارند.

\*\*\*  
۱۹. ۱۴

در مگس که بی‌مهره‌ای از خانواده حشرات است مولکولی کشف شده است که می‌تواند به صدها شکل مختلف درآید و آنتی‌ژن‌های مختلف را شناسایی کند حشرات چشم مرکب دارند و مغز آن‌ها اطلاعات بینایی را یکپارچه کرده و تصویر موزاییکی ایجاد می‌کند.

**گزینه ۱:** متوسط فاصله یاخته‌ها از نایده‌های انتهایی چند میکرون (نه چند میلی‌متر) است.

**گزینه ۲:** حشرات دارای دستگاه گردش خون باز و فاقد مویرگ هستند.

**گزینه ۳:** محتویات لوله‌های مالپیگی به روده (نه راست روده) وارد می‌شود تا آب آن جذب شود.

\*\*\*  
۲۰. ۱۳

**جمله الف:** شاهدهی برای عدم قطعیت این گزینه عرضه نمایید! آفرین! یاخته‌های سرطانی! علت اصلی سرطان، بعضی تغییرات در ماده ژنتیک یاخته است. از طرفی دیگر می‌دانیم که سرطان حاصل تقسیمات تنظیم نشده و بی‌رویه است. پس ادعای مطرح شده در این گزینه قاطعیت صددرصدی ندارد!

**جمله ب:** باز هم یادآور می‌شویم که هر رشتهٔ دوک موجود در یاخته لزوماً به سانترومر یاخته‌ها متصل نمی‌شود.

**جمله ج:** رشته‌های دوک در کدام مرحله از تقسیم، با دور شدن جفت سانتریول‌ها پدید می‌آیند؟ دومین نقطهٔ واریسی اصلی کجا واقع شده است؟ خب نتیجه می‌گیریم که این امر امکان‌پذیر نیست.

**جمله د:** سومین نقطه واریسی اصلی نیز قبل از تشکیل مجدد پوشش هسته، فرایندهای تقسیم یاخته را کنترل می‌کند.

✓ پاسخ آزمون ۱۳ جامع ۲

\*\*\*  
۱. ۱۴

با توجه به شکل بخش‌های اشاره شده عبارتند از: الف: مخچه، ب: ساقه مغز، ج: نخاع، د: نیم کره مخ بخش (ج) نخاع است، پرده‌های مننژ در مناطق وسیعی در اتصال با ماده سفید (نه خاکستری) نخاع است و به مقدار اندکی بخش خاکستری را احاطه می‌کند.

**گزینه ۱:** مخچه در پشت بطن چهار قرار گرفته است و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون هماهنگ می‌کند.

**گزینه ۳:** ساقهٔ مغز در انعکاس بلع، باعث قرار گرفتن اپی‌گلوت روی نای در هنگام بلع می‌شود.

**گزینه ۴:** نیم کره مخ دارای رابط پینه‌ای است که دارای غلاف میلین می‌باشد و پیام عصبی با هدایت جهشی به نیم کره دیگر متصل است.

\*\*\*  
۲. ۱۴

پس از لقاح یاخته‌های جنسی در انسان، در زمان تشکیل لایه‌های محافظ و تغذیه‌کننده جنین، ترشح پروژسترون توسط جسم زرد صورت می‌گیرد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

**گزینه ۱:** بعد از جایگزینی بلاستوسیست در دیواره رحم، تشکیل بافت‌های مقدماتی آغاز می‌شود.

**گزینه ۲:** پس از عمل جایگزینی، رویان و پرده‌های اطراف آن به سرعت رشد می‌کنند.

**گزینه ۳:** با انجام فرآیند تخمک‌گذاری و همچنین تشکیل تخم، مرحلهٔ لوتئالی تخمدان شروع می‌شود.

\*\*\*  
۳. ۱۳

ترشحات جزایر لانگرهانس (ج) هورمون‌های انسولین و گلوکاگون هستند که هر دو می‌توانند نفوذپذیری غشای یاخته‌ها را نسبت