

# آزمون زیست شناسی آدرنالین

پایه دوازدهم - ۱۴۰۲م



## دفترچه پاسخنامه

مرحله ۱۱

تابستان

۲۹ شهریور ۱۴۰۲

سؤال ۱ گزینه (۴)

بلافاصله در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم قرار دارد. پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند تالاموس می‌گذرند. پیام‌های بینایی به وسیله گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای موجود در شبکیه چشم تولید می‌شوند.

**نکته:** گیرنده‌های مخروطی، در نور زیاد و گیرنده‌های استوانه‌ای، در نور کم تحریک می‌شوند.

✓ به جدول زیر دقت کنید.

شرایط نوری	وضعیت ماهیچه‌های عنبیه	وضعیت بخش خودمختار	تحریک
کم	شعاعی منقبض	سمپاتیک فعال	گیرنده‌های استوانه‌ای
زیاد	حلقوی منقبض	پاراسمپاتیک فعال	گیرنده مخروطی

همان‌طور که در جدول مشخص است، هنگام انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه، نور کم است و گیرنده‌های استوانه‌ای تحریک می‌شوند، نه مخروطی!

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

**گزینه «۱»:** در بخش دهلیزی گوش میانی، گیرنده‌های تعادلی قرار گرفته‌اند و می‌توانند هنگام تغییر حرکت سر، پیام عصبی ایجاد کنند. تعادل، نوعی حس ویژه می‌باشد و گیرنده‌های آن مکانیکی هستند.

همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، محل گیرنده‌های تعادلی در گوش داخلی، بالاتر از استخوان رکابی گوش میانی است. همچنین به علت این که مخچه مرکز تعادل بدن است، می‌تواند از پیام‌های گیرنده‌های تعادلی در گوش، برای حفظ تعادل بدن استفاده کند.

**گزینه «۲»:** بخش سمپاتیک هنگام هیجان، بر بخش پاراسمپاتیک غلبه دارد و بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد. ممکن است این حالت را هنگام شرکت در مسابقه ورزشی تجربه کرده باشید. در این وضعیت، بخش سمپاتیک سبب افزایش فشارخون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود. به نکته مهم زیر دقت کنید.

**نکته:** فشارخون که توسط گیرنده‌های فشاری آئورت گرفته می‌شود؛ نوعی حس گیرپیگری است. البته به آن، حس ویژه هم نمی‌توان گفت. علت این که فشارخون را جز حس‌های پیگری نگرقتیم این است که حس‌های پیگری شامل همان حس‌هایی هستند که کتاب درسی معرفی کرده است:

✓ یعنی تماس، دما، وضعیت، درد.

بصل‌النخاع، مرکز تنظیم فشارخون و انعکاس‌هایی مانند سرفه و بلع می‌باشد.

**گزینه «۳»:** آکسون‌های یاخته‌های عصبی شبکیه چشم انسان، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند که پیام‌های بینایی را به مغز می‌برد. همچنین پیام‌های حس بینایی به قشر پس‌سری مخ وارد می‌شوند.

سؤال ۲ گزینه (۱)

با توجه به نمودار پتانسیل عمل، در دو زمان اختلاف پتانسیل غشا به صفر نزدیک می‌شود:

- ۱) هنگامی که اختلاف پتانسیل از سمت  $-70$  به صفر نزدیک می‌شود.
- ۲) در زمانی که اختلاف پتانسیل از  $+30$  به سمت صفر نزدیک می‌شود.

در زمانی که اختلاف پتانسیل از  $-70$  به سمت صفر نزدیک می‌شود، به دلیل بازبودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، نفوذپذیری غشا به این یون از یون پتاسیم بیش‌تر می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

**گزینه ۲:** توجه داشته باشید که با توجه به فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، ورود و خروج یون‌ها با صرف انرژی همواره مشاهده می‌شود.

**گزینه ۳:** در سه نقطه یعنی ابتدای پتانسیل عمل، انتهای پتانسیل عمل و در قله پتانسیل عمل، تغییر در وضعیت کانال‌های دریچه‌دار مشاهده می‌شود.

در پایان پتانسیل عمل، افزایش فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم برای بازگرداندن شیب غلظت یون‌ها به حالت استراحت قابل مشاهده است.

**گزینه ۴:** توجه داشته باشید که در هنگام پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی زمانی باز می‌شوند که پتانسیل درون غشای نسبت به بیرون آن منفی است.

سؤال ۳ گزینه (۱)

منظور صورت سؤال، اسبک مغزی است. تنها مورد (ب) صحیح است.

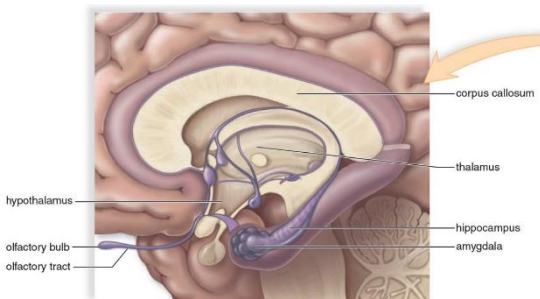
**بررسی تمام گزینه‌ها:**

**الف)** توجه داشته باشید که علاوه بر اسبک مغزی، قشر مخ نیز در یادگیری اسامی افراد جدید نقش دارد.

**ب)** مطابق شکل ۱۷ صفحه ۱۲ زیست‌شناسی ۲، اسبک مغزی پایین‌ترین بخش سامانه کناره‌ای است و نسبت به هیپوتالاموس نیز در سطح پایین‌تری قرار دارد.

**ج)** طبق شکل کتاب، هیپوکامپ به‌طور مستقیم به لوب بویایی متصل نیست.

**د)** مطابق توضیحات متن کتاب درسی، مثلاً وقتی شماره تلفنی را می‌خوانیم یا می‌شنویم، ممکن است پس از زمان کوتاهی آن را از یاد ببریم، ولی وقتی آن را بارها به کار ببریم، در حافظه بلندمدت ذخیره می‌شود؛ پس می‌توان گفت که پیام عصبی بینایی و شنوایی (حتی بویایی و چشایی) به این بخش مغز نیز ارسال می‌شوند.



سؤال ۴ گزینه (۳)

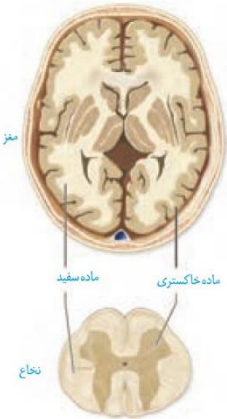
انعکاس عقب کشیدن دست توسط نخاع، تنظیم می‌شود. در نخاع، بخش خارجی سفید و بخش مرکزی، خاکستری است. داخلی‌ترین پرده منژ، نازک‌ترین پرده است که با ماده سفید نخاع مجاورت دارد. ماده سفید، حاوی اجزای میلین‌دار است. در بیماری MS، یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز مورد حمله قرار می‌گیرند. پس ماده سفید نخاع ممکن است در این بیماری مورد آسیب قرار گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مغز (بصل‌النخاع) در تنظیم انعکاس سرفه نقش دارد. همه یاخته‌های بافت عصبی، در تنظیم هومئوستازی نقش دارند. با توجه به شکل کتاب درسی، گروهی از یاخته‌های غیرعصبی یاخته‌های پشتیبان سازنده غلاف میلین، دارای هسته حاشیه‌ای هستند. یاخته‌های پشتیبان، انواع و اقسام مختلفی دارند که فقط یک نوع از آن‌ها میلین‌ساز می‌باشد.

گزینه «۲»: هم ماده سفید و هم ماده خاکستری، دارای یاخته‌های غیرعصبی (پشتیبان) است. اما یاخته‌های پشتیبان سازنده غلاف میلین، فقط در ماده سفید تجمع دارند.

گزینه «۳»: نخاع در انعکاس عقب کشیدن دست نقش دارد. با توجه به شکل، ماده خاکستری نخاع، حالتی پروانه‌ای شکل (H شکل) دارد که در سطح پشتی، ماده خاکستری تا سطح ماده سفید ادامه یافته است.



سؤال ۵ گزینه (۳)

مغز حشرات متشکل از چندین گره عصبی است. جیرجیرک، حشره‌ای است که در پاهای جلویی خود دارای پرده صماخ و گیرنده‌های صدا است. با توجه به شکل، این گیرنده‌ها در نزدیکی اولین محل اتصال بندهای پاهای جلویی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده‌های فروسخ در مار زنگی وجود دارد. ساختار عصبی نردبان‌مانند در پلاناریا دیده می‌شود.

گزینه «۲»: در مهره‌داران، بخش جلویی طناب عصبی برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. خط جانبی در ماهی وجود دارد. با توجه به شکل کتاب، بلندترین مژک در گیرنده‌های خط جانبی، به سمت باله دمی قرار دارد.

گزینه «۳»: با توجه به شکل کتاب، طناب عصبی حشرات متشکل از دو رشته عصبی است. مگس (حشره) با کمک گیرنده‌های شیمیایی موجود در موهای پاهای خود، انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهد. جسم یاخته‌ای این گیرنده‌ها، خارج از موهای حسی قرار دارد.

سؤال ۶ گزینه (۴)

بخش‌های شفاف چشم شامل: قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه است که از بین آن‌ها، فقط قرنیه، بخشی از لایه‌های اصلی کره چشم به حساب می‌آید. قرنیه باعث ایجاد همگرایی در پرتوهای نور می‌شود و انشعابات رگ‌های خونی هم در آن دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عدسی دارای ساختار یاخته‌ای است و درون یاخته‌های آن، پروتئین‌سازی انجام می‌گیرد.

**گزینه «۲»:** درون یاخته‌های قرنیه، فرایندهای زیستی مربوط به یاخته‌های زنده انجام می‌شود و این یاخته‌ها می‌توانند ملکول‌های پرا انرژی مثل ATP را تولید کنند.

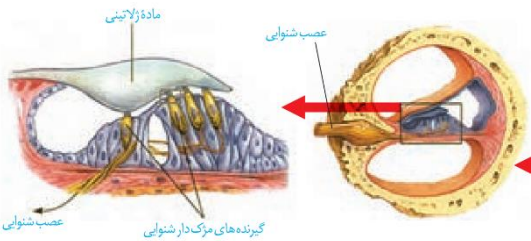
**گزینه «۳»:** بیماری آستیگماتیسم، وقتی بروز می‌کند که سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نباشد؛ بنابراین ممکن است فردی با عدسی سالم، بخاطر ناهمواری سطح قرنیه به این بیماری دچار شود.

سؤال ۷ گزینه (۴)



گیرنده‌های حس ویژه تعادل و شنوایی در گوش قرار دارند. با توجه به شکل، مژک‌های گیرنده‌های تعادلی برخلاف شنوایی به‌طور کامل درون ماده ژلاتینی قرار گرفته‌اند. تحریک گیرنده‌های تعادلی به دنبال تغییر وضعیت سر انجام می‌شود. (لرزش استخوان‌های گوش میانی برای تحریک گیرنده‌های شنوایی لازم است).

بررسی سایر گزینه‌ها:



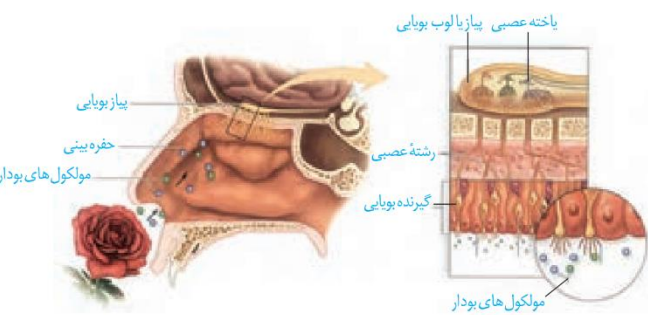
**الف)** با توجه به شکل، گیرنده‌های تعادلی در سراسر طول مجاری نیم‌دایره قرار ندارد.  
**ب)** با توجه به شکل، گیرنده‌های شنوایی در سطحی بالاتر از غشای پایه قرار دارند و به آن متصل نیستند.

**د)** برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند. مغز میانی در شنوایی نقش دارد. بنابراین گیرنده‌های شنوایی با آن ارتباط دارند.

سؤال ۸ گزینه (۲)

موارد (ب) و (ج) صحیح است. گیرنده اکسیژن از نوع شیمیایی است. در میان حواس ویژه، گیرنده‌های بویایی و چشایی نیز از نوع شیمیایی هستند. اما تنها گیرنده‌های بویایی توسط رشته عصبی خود در لوب بویایی سیناپس برقرار می‌کند.

بررسی تمام گزینه‌ها:

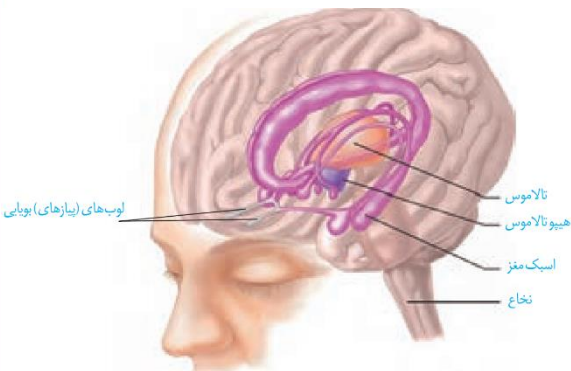


**الف)** با توجه به شکل کتاب، لوب‌های بویایی جزء سامانه لیمبیک نیستند (طبق پانویس شکل، فقط بخش‌های بنفش رنگ، جزء این سامانه‌اند).

**ب)** با توجه به شکل، لوب‌های بویایی با دستگاه لیمبیک (هیپوکامپ) ارتباط دارند (بخاطر یادگیری و حافظه و...).

**ج)** لوب‌های بویایی با لوب پیشانی مجاورند. لوب پیشانی با لوب آهیانه و گیجگاهی مرز مشترک دارد.

**د)** با توجه به شکل، برخی نورون‌های موجود در لوب بویایی، با بیش از یک گیرنده بویایی، سیناپس تشکیل می‌دهند.



سؤال ۹ گزینه (۲)

در بخش‌های گوناگون بدن مانند پوست، ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌ها، گیرنده‌هایی به نام گیرنده‌های حس‌های پیکری وجود دارند. حس‌های پیکری شامل حس دما، درد، وضعیت و تماس هستند. انتهای دارینه آزاد، مانند گیرنده درد، یا انتهای دارینه‌هایی درون پوششی از بافت پیوندی مانند گیرنده فشار در پوست، نمونه‌هایی از گیرنده‌های حواس پیکری هستند.

**بررسی تمام‌گزینه‌ها:**

**گزینه «۱»:** دقت داشته باشید که هر دو گیرنده‌های درد و دمایی، در پاسخ به گرما و سرمای شدید، تحریک می‌شوند. با توجه به این که گیرنده‌های حس پیکری، انتهای دارینه یاخته هستند؛ بنابراین خود گیرنده‌ها دارای هسته (که شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند) نمی‌باشند.



**گزینه «۲»:** آیا همه گیرنده‌های بدن، توانایی هر سه ویژگی ایجاد، هدایت و انتقال پیام را دارند؟ خیر؛ گیرنده‌هایی که بخشی از یک نورون می‌باشند، فاقد ویژگی انتقال پیام هستند؛ زیرا با توجه به متن کتاب درسی، انتقال پیام عصبی به معنای جابه‌جایی پیام بین دو یاخته است؛ پس از بین گیرنده‌های حس، تنها گیرنده‌های حس ویژه این قابلیت را دارند.

با توجه به شکل ۲ فصل دو، گیرنده‌های درد در اولین لایه پوستی (لایه اپیدرم) قرار دارند و همین‌طور گیرنده‌های حس که در دیواره آئورت قرار دارند، شامل گیرنده‌های فشار، حساس به اکسیژن و درد هستند.

**گزینه «۳»:** با توجه به نکته ذکر شده در کنکور ۹۹، امکان این که هر دو دریچه با هم بسته یا باز شوند وجود ندارد. با دقت در متن کتاب درسی پی می‌بریم که محرک‌های تحریکی گیرنده‌های درد از همه گیرنده‌ها بیش‌تر است.

**گزینه «۴»:** وقتی گیرنده‌ها به مدت طولانی در معرض محرکی ثابت قرار بگیرند، پیام عصبی کم‌تری ایجاد می‌کنند، یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند. گیرنده درد برخلاف گیرنده دمایی، فشار و وضعیت نسبت به محرک ثابت سازش ناپذیر است. مغز انسان توسط استخوان جمجمه محافظت می‌شود و در ساختار چشم، بینی و گوش و گیرنده درد و هم دما داریم. مثلاً چشم، توسط استخوان محافظت می‌شود.

سؤال ۱۰ گزینه (۳)

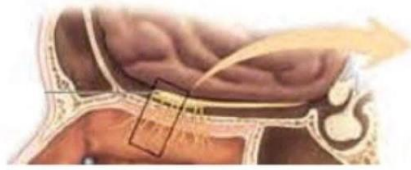
طبق شکل کتاب درسی، بالایی‌ترین بخش مغز ماهی، مخچه است. اگر به شکل‌های تشریح مغز گوسفند دقت داشته باشید، پس از ایجاد برش در مخچه، ماده سفیدرنگی (درخت زندگی) مشاهده می‌شود که در مرکز قطورتر از انشعابات اطراف خود می‌باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

**گزینه «۱»:** در ماهی، پیام‌های نخاع به بصل‌النخاع وارد می‌شوند، اما دقت داشته باشید که در سطح شکمی مغز گوسفند، در حد فاصل بین چلیپای بینایی و پل مغزی، مغز میانی مشاهده می‌شود؛ نه بصل‌النخاع!

**گزینه «۲»:** عصب بینایی، پیام‌ها را به لوب بینایی مغز ماهی وارد می‌کند. اگر به شکل چشم انسان (ابتدای گفتار ۲ - فصل ۲ یازدهم) دقت داشته باشید، در بخش مرکزی عصب بینایی، یک سیاهرگ و یک سرخرگ (نه سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌ها!) مشاهده می‌کنید.

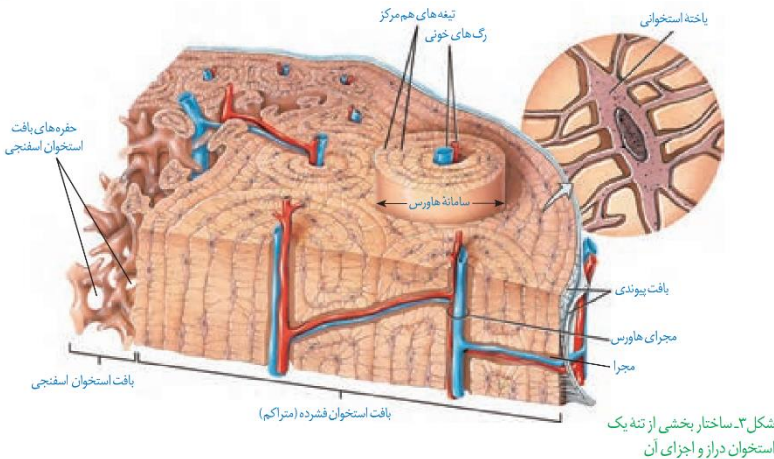
گزینه «۴»: پیام‌های عصب بویایی ماهی، به پیاز بویایی وارد می‌شوند. این بخش در انسان طبق شکل، در سطحی بالاتر از هیپوفیز (محل ساخت هورمون مؤثر بر صفحات رشد) قرار دارد.



سؤال ۱۱ گزینه (۲)

استخوان ران، بلندترین استخوان موجود در اسکلت جانبی است. در ساختار تنه این استخوان، مجاری متفاوتی قابل مشاهده است. بافت استخوانی فشرده در طول استخوان ران، به صورت واحدهایی به نام سامانه هاورس قرار گرفته است که در هر سامانه، یک مجرای مرکزی هاورس وجود دارد. سطح خارجی این استخوان، توسط بافت پیوندی احاطه شده است و رگ‌ها و اعصاب از راه مجراهایی به محیط بیرون ارتباط دارند.

طبق شکل نیز، وجود مجراهای افقی و ارتباطی بین مجراهای دو سامانه هاورس نیز ممکن است. سطح درونی تنه استخوان ران، بافت اسفنجی دارد. بافت استخوانی اسفنجی، از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است که بین آن‌ها حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند. مغز استخوان در دو نوع زرد و قرمز وجود دارد. مغز زرد بیش‌تر از چربی تشکیل شده است و مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند.



بررسی تمام گزینه‌ها:

**الف)** مغز قرمز استخوان دارای یاخته‌های بنیادی است که با تقسیم و تمایز خود موجب تولید یاخته‌های خونی می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید در یک فرد بالغ و سالم، در هیچ‌یک از مجاری نامبرده‌شده، مغز قرمز استخوان وجود ندارد. (درست)

**ب)** در همه مجراهایی که نامبرده شد، سرخرگ و سیاهرگ‌هایی دیده می‌شود که محتوای خون تیره و روشن هستند. همان‌طور که می‌دانید خون تیره، دارای اکسیژن اندک و خون روشن، دارای اکسیژن فراوان است. (درست)

**ج)** از بین مجاری گفته‌شده، تنها مجاری موجود در بخش خارجی همه استخوان‌ها می‌توانند ارتباط یاخته‌های عصبی را با محیط بیرون از استخوان (جایی که رباط‌ها به استخوان‌ها متصل می‌شوند) برقرار می‌کنند. (نادرست)

**د)** این موضوع تنها در ارتباط با مجاری هاورس و مجاری افقی ارتباط‌دهنده آن‌ها، صدق می‌کند که به کمک یاخته‌های منظم بافت استخوانی و تیغه‌های استخوانی که می‌سازند، احاطه شده‌اند. (نادرست)

سؤال ۱۲ گزینه (۴)

ماهیچه دو سر بازو با انقباض خود، موجب قرارگیری ساعد دست در نزدیکی شانه می‌شود. زردپی بالایی این ماهیچه با عبور از روی سر استخوان بازو به کتف متصل می‌شود و این ماهیچه از نظر موقعیت در سطح پایین‌تری نسبت به ماهیچه دلتایی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

**گزینه «۱»:** مهم‌ترین استخوان ساعد دخیل در ایجاد مفصل میچ دست، همان زند زیرین است که با زردپی پایینی ماهیچه دو سر بازو در ارتباط است. ماهیچه دو سر بازو در سطح جلویی استخوان بازو قرار دارد.

**گزینه «۲»:** توجه کنید که زردپی‌ها گیرنده حس وضعیت (نوعی گیرنده حسی ارسال‌کننده پیام به مخچه) دارند. ماهیچه دو سر بازو از یک سمت به کتف و از سمت دیگر به زند زیرین (نه زیرین) متصل است.

**گزینه «۳»:** توجه کنید که ماهیچه دو سر بازو، هیچ اتصالی توسط زردپی خود به استخوان بازو ندارد. ماهیچه دو سر بازو نسبت به ماهیچه سه سر بازو و در سطح جلویی تری (نه عقبی تری) قرار دارد.

سؤال ۱۳ گزینه (۲)

موارد (ب) و (د) درست است.

**بررسی تمام گزینه‌ها:**

**(الف)** استخوان‌های کوچک گوش میانی، مفاصل متحرک تشکیل می‌دهند که ارتعاش را به بخش حلزونی منتقل می‌کنند. دقت کنید که ارتعاش به بخش حلزونی گوش منتقل می‌شود؛ نه پیام عصبی!

**(ب)** استخوان‌های مجامه، از نوع پهن هستند که از بخشی از دستگاه عصبی مرکزی (مغز) حفاظت می‌کنند. بعضی از استخوان‌های مجامه در تشکیل مفصل متحرک فک پایین شرکت می‌کنند که متحرک هستند.

**(ج)** استخوان ران، نوعی استخوان دراز هستند که از بالا مفصل گوی و کاسه‌ای و از پایین، مفصل لولایی را ایجاد می‌کند. پس این استخوان در بالا و پایین، دو نوع مفصل مختلف ایجاد می‌کند. نکته مهم این‌جاست که این استخوان، دیگر دارای صفحه رشد غضروفی در تنه خود نیست؛ زیرا این فرد ۴۰ ساله، صفحه رشد آن بسته شده است و دیگر غضروفی در آن وجود ندارد.

**(د)** استخوان‌های ستون مهره‌ها، استخوان‌هایی نامنظم هستند که در وسط خود، حفره‌ای کوچک دارند. این استخوان با تشکیل مفصل لغزنده، توانایی حرکت در چندین جهت مختلف را دارند.

سؤال ۱۴ گزینه (۳)

**بررسی تمام گزینه‌ها:**

**گزینه «۱»:** در حین انقباض، خطوط  $Z$  به هم نزدیک می‌شوند، ولی همواره طول نوار تیره ثابت است و این طول برابر با طول میوزین می‌باشد.

**گزینه «۲»:** در زمانی که انقباض در حال اتمام باشد، فاصله بین دو نوار تیره به دلیل افزایش طول نوار روشن، افزایش پیدا می‌کند. در این زمان یون کلسیم با صرف انرژی و در خلاف جهت شیب غلظت وارد شبکه آندوپلاسمی می‌شود؛ پس شیب غلظت آن در دو طرف غشای شبکه آندوپلاسمی در حال افزایش است.

**گزینه «۳»:** زمانی که حرکات پارویی در حال انجام هستند، پس یعنی عضله در حال انقباض است. وقتی که عضله در حال انقباض باشد، پیام عصبی مدام به تارهای ماهیچه‌ای ارسال می‌شود و نخاع این پیام را از مغز به سمت عضله هدایت می‌کند.



**گزینه «۴»:** در زمان انقباض، یون‌های کلسیم در جهت شیب غلظت از شبکه آندوپلاسمی به درون سیتوپلاسم می‌ریزند. حین تنفس، زمانی که ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی در حال انقباض است، عمل دم در حال وقوع است که در آن فشار منفی در کیسه‌های حبابکی ایجاد شده است.

سؤال ۱۵ گزینه (۲)

تنها مورد «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. بنابراین در گزینه «۲» باید ذکر می‌شد؛ مورد «ج» برخلاف مورد «د» و همانند مورد «الف»، عبارت فوق را به نادرستی تکمیل می‌کند.

**بررسی تمام گزینه‌ها:**

**الف)** هورمون آلدوسترون «افزاینده میزان بازجذب سدیم‌ها» همانند هورمون ضدادراری می‌تواند حجم آب خون را افزایش دهد تا میزان فشارخون بالا رود.

✓ آلدوسترون از طریق بازجذب سدیم و افزایش حجم آب و ضدادراری از طریق بازجذب آب و افزایش حجم آن سبب افزایش فشارخون می‌شوند.

**ب)** تمامی هورمون‌ها به گیرنده اختصاصی خود در یاخته هدف متصل می‌شوند و باعث تغییر فعالیت یاخته هدف می‌گردند. توجه کنید که هورمون‌های کلسی‌تونین و رشد، در افزایش استحکام استخوان‌ها نقش دارند. بنابراین، هم هورمون‌های کلسی‌تونین و رشد و هم هورمون محرک تیروئیدی باعث تغییر در فعالیت یاخته هدف می‌شوند.

✓ کلسی‌تونین، هورمون رشد، هورمون‌های تیروئیدی و پاراتیروئیدی و انسولین در استخوان گیرنده دارند.

**ج)** نوشیدنی‌های الکلی موجب پوکی استخوان می‌شوند و جلوی رسوب کلسیم را در استخوان می‌گیرند. در حالی که هورمون کلسی‌تونین جلوی برداشت کلسیم از استخوان‌ها را می‌گیرد. این هورمون بر فعالیت غدد برون‌ریز اثری ندارد. در حالی که هورمون اکسی‌تونین بر غدد شیری «نوعی غده برون‌ریز» اثر می‌گذارد و باعث افزایش خروج شیر می‌گردد.

**د)** منظور از اندام‌های لوبیایی شکل طرفین ستون مهره، کلیه‌ها هستند. هورمون‌های پاراتیروئیدی در تجزیه ماده زمینه‌ای استخوان نقش دارند و بازجذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهند. بنابراین، در کلیه‌ها گیرنده دارند. هورمون آلدوسترون نیز در افزایش بازجذب سدیم در کلیه و در نهایت افزایش فشارخون نقش مؤثری دارد.

سؤال ۱۶ گزینه (۱)

منظور از یاخته‌هایی با توانایی انتقال و هدایت پیام عصبی، یاخته‌های عصبی می‌باشند.

هورمون‌هایی که توسط یاخته‌های عصبی تولید و ترشح می‌شوند، عبارت‌اند از: هورمون‌های ملاتونین، هورمون‌های بخش مرکزی غده فوق کلیه «پی‌نفرین و نوراپی‌نفرین» و هورمون‌های هیپوتالاموس و هورمون‌هایی که از بخش پسین غده هیپوفیز «ضدادراری و اکسی‌توسین» به فضای بین‌یاخته‌ای ترشح می‌شود.

تنها مورد «الف» صحیح است.

### بررسی تمام گزینه‌ها:

(الف) همه هورمون‌ها، چنین ویژگی‌ای دارند.

(ب) هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری، در هیپوتالاموس تولید می‌شوند، ولی در بخش پسین هیپوفیز آزاد می‌گردند. بنابراین، این امکان وجود دارد که برخی از هورمون‌ها از محلی آزاد شوند که در آن تولید نشده‌اند!!

(ج) این مورد یک دام تستی ویژه دارد؛ توجه کنید که اگرچه همه این پیک‌های شیمیایی، توسط یاخته‌های عصبی تولید و ترشح می‌شوند، اما باید دقت کنید که همه این پیک‌های شیمیایی الزاماً توسط پایانه آکسونی یاخته‌های عصبی بخش مرکزی دستگاه عصبی ترشح نمی‌شوند. همان‌طور که گفتیم بخش مرکزی غده فوق کلیه ساختاری عصبی دارد و دو هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین را ترشح می‌کند. این بخش اگرچه ساختاری عصبی دارد، اما جزء بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی «مغز و نخاع» محسوب نمی‌شود.

(د) این مورد در رابطه با هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده می‌تواند درست باشد، ولی در مورد هورمون ضدادراری و اکسی‌توسین، ملاتونین و اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، نه!

**نکته:** هورمون‌های غده هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین می‌توانند در تنظیم فعالیت یاخته‌های سایر غدد درون‌ریز بدن نقش داشته باشند؛ به عنوان مثال غده هیپوتالاموس با تولید و ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده، فعالیت یاخته‌های بخش پیشین غده هیپوفیز را تغییر می‌دهند و از طرفی هیپوفیز پیشین نیز با ترشح هورمون‌های LH و FSH می‌توانند فعالیت غدد جنسی بدن را تنظیم کنند.

### سؤال ۱۷ گزینه (۳)

غددی که در بدن مردی سالم در پی بیان ژن یا ژن‌هایی، هورمون‌های جنسی را ترشح می‌کنند، شامل بخش قشری غده فوق کلیه و غدد جنسی می‌باشد. عبارت‌های (ب) و (ج) و (د) درست‌اند.

### بررسی تمام گزینه‌ها:

(الف) بخش قشری غده فوق کلیه تحت تأثیر هورمون‌های LH و FSH قرار ندارد.

(ب) غده ترشح‌کننده گلوکاگون، پانکراس است که بیضه‌های مرد در سطح پایین‌تری نسبت به پانکراس قرار گرفته‌اند.

(ج) غدد جنسی و بخش قشری فوق کلیه هر دو تحت تأثیر هورمون‌های محرک هیپوفیز (غده‌ای در زیر مرکز تنظیم دمای بدن) قرار دارند.

(د) بخش قشری فوق کلیه، هورمونی به نام کورتیزول ترشح می‌کند که در تضعیف سیستم ایمنی مؤثر است، پس هورمون مترشح‌ه از این بخش، توانایی کاهش تعداد مولکول‌های Y شکل فعال در سیستم ایمنی بدن را دارند.

### سؤال ۱۸ گزینه (۱)

منظور صورت سؤال، پروتئین‌های دفاع غیراختصاصی است که از لنفوسیت‌های T ترشح می‌شوند. این پروتئین‌ها شامل اینترفرون‌های نوع ۱ و ۲ می‌باشند.

### بررسی تمام گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پرفورین با ایجاد منفذ در غشای یاخته سرطانی (یاخته با چرخه یاخته‌ای کوتاه) در خط سوم دفاعی نقش دارد. در خط دوم، پرفورین از کشنده طبیعی آزاد می‌شود که به تیموس نمی‌رود.

گزینه «۲»: مقاوم کردن سلول‌های سالم، از وظایف اینترفرون نوع یک است. در شرایطی که لنفوسیت T به ویروس آلوده شود. اینترفرون نوع یک از آن ترشح می‌شود.

گزینه «۳»: اینترفرون نوع ۲، می‌تواند سبب فعال شدن ماکروفاژها شود و در نتیجه، میزان فعالیت آن‌ها افزایش یابد.

گزینه «۴»: برای مبارزه با یاخته‌های سرطانی، اینترفرون نوع دو ترشح می‌شود. یاخته‌های سرطانی به دلیل تغییرات ژنتیکی (جهش)، پروتئین‌های متفاوتی نسبت به سایر یاخته‌ها تولید می‌کنند

### سؤال ۱۹ گزینه (۲)

موارد «ب» و «ج» نادرست هستند.

### بررسی تمام گزینه‌ها:

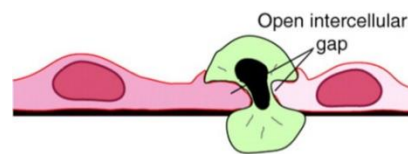
الف) هر لنفوسیت عمل کننده؛ شامل T کشنده یا یاخته پادتن ساز می‌باشند که هیچ کدام تقسیم نمی‌شوند. (درست)

ب) T کشنده به یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس متصل می‌شود، پس قدرت اتصال به آنتی‌ژن دارد. (نادرست)

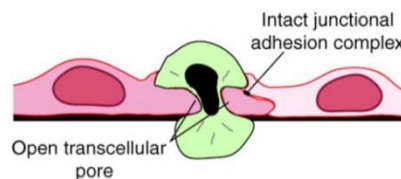
ج) T کشنده، حاصل تقسیم لنفوسیت‌های T می‌باشد. (نادرست)

د) لنفوسیت‌های عمل کننده برای دیپدز می‌توانند از بین یاخته‌های دیواره مویرگ یا از خود این یاخته‌ها بگذرند. (درست)

**C Paracellular diapedesis**  
(migration between endothelial cells)



**D Transcellular diapedesis**  
(migration through a pore in an individual endothelial cell)



### سؤال ۲۰ گزینه (۲)

یاخته‌هایی که سبب فعال شدن لنفوسیت‌ها می‌شوند، عبارتند از: یاخته‌های دندریتی، لنفوسیت کمک کننده، میکروباها و سلول‌های سرطانی و آلوده به ویروس. همه یاخته‌های ذکر شده باید واجد آنتی‌ژن باشند و آنتی‌ژن با گیرنده‌های آنتی‌ژن در سطح لنفوسیت‌ها جفت می‌شود و ممکن است آنتی‌ژن نوعی سم باشد که توسط یاخته دندریتی به لنفوسیت ارائه می‌شود (مانند سم مار که اصلاً به میکروبا ارتباطی ندارد) و یا این که از سلول‌های خودی تغییر یافته مثل سلول‌های سرطانی باشد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

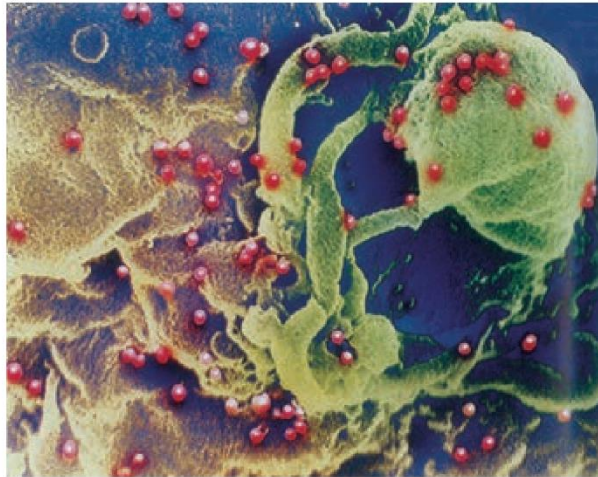
گزینه «۱»: فقط ویژگی یاخته‌های دندریتی ذکر شده است.

گزینه «۲»: فقط ویژگی لنفوسیت‌های کمک‌کننده ذکر شده است.

گزینه «۳»: می‌تواند سم نوعی جانور (مثلاً مار) باشد، سم میکروب محسوب نمی‌شود.

سؤال ۲۱ گزینه (۲)

مطابق کتاب درسی، در شکل زیر، ویروس‌های HIV (عامل بیماری ایدز در انسان)، در حال آزاد شدن از یاخته آلوده نشان داده شده‌اند. موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.



شکل ۱۸- HIV ویروس مسبب ایدز. در این شکل، ویروس با رنگ قرمز نشان داده شده است. ویروس‌ها در حال آزاد شدن از یاخته آلوده‌اند. این ویروس چنان ریز است که نزدیک به ۲۰۰ میلیون عدد از آنها را می‌توان در نقطه پایانی این جمله جای داد.

بررسی تمام گزینه‌ها:

**الف)** در بیماری ایدز، ایمنی فرد کاهش می‌یابد. می‌دانیم یکی از فعالیت‌های دستگاه ایمنی، مبارزه با یاخته‌های سرطانی است که از ایجاد تومورهای بدخیم (سرطان) جلوگیری می‌کند. بنابراین در این بیماری، به علت تضعیف ایمنی، احتمال ایجاد سرطان افزایش می‌یابد. همچنین ایمنی ناشی از واکنش، ایمنی فعال است. یعنی یاخته‌های دستگاه ایمنی باید در مقابل میکروب ضعیف شده یا کشته شده واکنش نشان دهند. در بیماری ایدز، با اختلال در دستگاه ایمنی، پاسخ دستگاه ایمنی نسبت به واکنش نیز کاهش می‌یابد.

**ب)** همان‌طور که در زیر شکل کتاب درسی نوشته شده است، در این تصویر میکروب‌ها در حال آزاد شدن از یاخته آلوده هستند، نه آلوده کردن آن.

**ج)** در این بیماری، ویروس HIV به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده حمله کرده و در نتیجه فعالیت لنفوسیت‌های B و T کاهش می‌یابد. در بیماری آنفلوآنزای پرندگان، ویروس موجب میشود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند و لنفوسیت‌های T به‌طور انبوه تولید شوند.

**د)** لنفوسیت‌های T در غده تیموس که در جلوی قلب قرار گرفته است، بالغ می‌شوند. در بیماری ایدز، ویروس تنها به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده حمله می‌کند و تولید اینترفرون نوع یک تنها توسط این یاخته‌ها افزایش می‌یابد.

سؤال ۲۲ گزینه (۳)

در انتهای مرحله آنافاز و در مرحله تلوفاز، کروموزوم‌ها به‌صورت تک‌کروماتیدی مشاهده می‌شوند. در مرحله آنافاز، کوتاه‌شدن برخی از رشته‌های دوک مشاهده می‌شود و در تلوفاز، همه رشته‌های دوک تخریب می‌گردند. کوتاه‌شدن رشته‌های دوک با تخریب و تجزیه آن‌ها همراه است. می‌توان نتیجه گرفت که تغییری در ساختار پروتئین‌های یاخته صورت می‌گیرد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

**گزینه «۱»:** در مرحلهٔ پروفاز، شروع تجزیهٔ غشای هسته و در مرحلهٔ پرومتافاز، غشای هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند. توجه داشته باشید که در مرحلهٔ پروفاز، فاصلهٔ سانتیبول‌ها از یکدیگر افزایش می‌یابد.

**گزینه «۲»:** حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها در متافاز و آنافاز قابل مشاهده است. در مرحلهٔ متافاز برخلاف آنافاز، کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند.

**گزینه «۴»:** در مرحلهٔ آنافاز، دور شدن کروماتیدهای خواهری مشاهده می‌شود. در مرحلهٔ آنافاز، کروموزوم‌ها در بیش‌ترین فشردگی خود هستند.

سؤال ۲۳ گزینه (۴)

### بررسی تمام گزینه‌ها:

**گزینه «۱»:** **نادرست** است. مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد. مثلاً در بریدگی، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. به این حالت بافت مردگی (نکروز) گفته می‌شود. در کبد (اندام تولیدکنندهٔ سفرا) در صورت مصرف زیاد الکل و در نتیجه افزایش میزان رادیکال‌های آزاد در میتوکندری و آسیب به دنا میتوکندری و در نهایت مرگ یاخته‌های کبدی، بافت‌مردگی (نکروز) کبد رخ می‌دهد، ولی توجه داشته باشید مرگ یاخته‌ها در کبد الزاماً به بافت‌مردگی ارتباطی ندارد. مثلاً مرگ گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده! در هر نوع آسیب بافتی (مانند آسیب بافتی منجر به بافت‌مردگی) پاسخ التهابی رخ می‌دهد.

**گزینه «۲»:** **نادرست** است. در نقطهٔ واریسی  $G_1$  سلامت مولکول دنا بررسی می‌شود و در صورتی که دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته راه‌اندازی می‌شود. همچنین در نکروز کبدی در اثر مصرف الکل و تجمع رادیکال‌های آزاد نیز که مرگ یاخته‌ها به صورت تصادفی رخ می‌دهد، مولکول دنا آسیب می‌بیند.

**گزینه «۳»:** **نادرست** است. مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته، می‌تواند در جلوگیری از بروز سرطانی نقش داشته باشد. یاخته‌های کشندهٔ طبیعی (لنفوسیت دفاع غیراختصاصی) توسط آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای، باعث مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ها می‌شود. در حالی که مرگ یاخته به صورت بافت‌مردگی در جلوگیری از سرطان نقش ندارد.

**گزینه «۴»:** **درست** است. حذف یاخته‌ها در اثر آفتاب سوختگی، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای است. مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیق برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. این فرایند با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیهٔ اجزای یاخته و مرگ آن می‌کند. دقت کنید مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف نکروز منجر به بروز پاسخ التهابی نمی‌شود.

سؤال ۲۴ گزینه (۳)

منظور صورت سؤال، یاخته‌هایی است که قابلیت تقسیم سیتوپلاسم را دارند که شامل اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه است.

موارد (ب) و (ج) نادرست هستند.

### بررسی تمام گزینه‌ها:

- الف)** اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه این توانایی را دارند که سانتربول‌ها را مضاعف کنند. این یاخته‌ها همگی با یاخته‌های مجاور خود که تعداد کروموزوم یکسانی دارند، می‌توانند اتصال داشته باشند.
- ب)** در بین یاخته‌هایی که توانایی تقسیم دارند؛ اسپرماتوسیت‌های ثانویه به مرکز لوله‌های اسپرم‌ساز، نزدیک‌تر است. اسپرماتوسیت‌های ثانویه، تاژک ندارند.
- ج)** منظور این گزینه، اسپرماتوسیت اولیه است که تتراد تشکیل می‌دهد و از تقسیم میتوز به وجود می‌آید که نوعی تقسیم غیرکاهشی است. اما باید دقت کنید که محل قرارگیری تتراد در استوای یاخته است، نه استوای هسته!
- د)** در بین یاخته‌های اشاره‌شده کروموزوم غیرهمتا در اسپرماتوسیت ثانویه مشاهده می‌شود. این یاخته همانند سایر یاخته‌های این مسیر قادر به دریافت مواد غذایی از یاخته‌های سرتولی است.

### سؤال ۲۵ گزینه (۱)

جانورانی که به تنهایی دارای توانایی انجام تولیدمثل جنسی می‌باشند، عبارت‌اند از: جانوران بکرزا، مثل زنبور عسل و بعضی مارها و دسته‌ای از جانوران نرماده، مانند کرم کبد. در بکرزها تنها یک نوع گامت تولید می‌شود و در کرم کبد، هر دو نوع گامت جنسی نر و ماده ساخته می‌شود.

### بررسی تمام گزینه‌ها:

- گزینه «۱»:** در زنبور عسل و مار ماده، یاخته جنسی که در بکرزایی نقش دارد، توسط تقسیم میوز ساخته می‌شود. در طی آنافاز میوز ۱ می‌توان جداشدن کروموزوم‌های همتا از یکدیگر را مشاهده کرد.
- گزینه «۲»:** با توجه به شکل کتاب درسی، کرم کبد ضخامت یکنواخت کاهشی ندارد.
- گزینه «۳»:** زنبور عسل و مار به ترتیب دارای اسکلت خارجی و درونی می‌باشند. هر دو نوع اسکلت، هم در حرکت و هم در حفاظت از جانور مؤثر هستند اما دقت داشته باشید که جنس اسکلت خارجی در زنبور عسل از استخوان نمی‌باشد.
- گزینه «۴»:** دقت کنید در کرم کبد، چند بیضه وجود دارد.

### سؤال ۲۶ گزینه (۱)

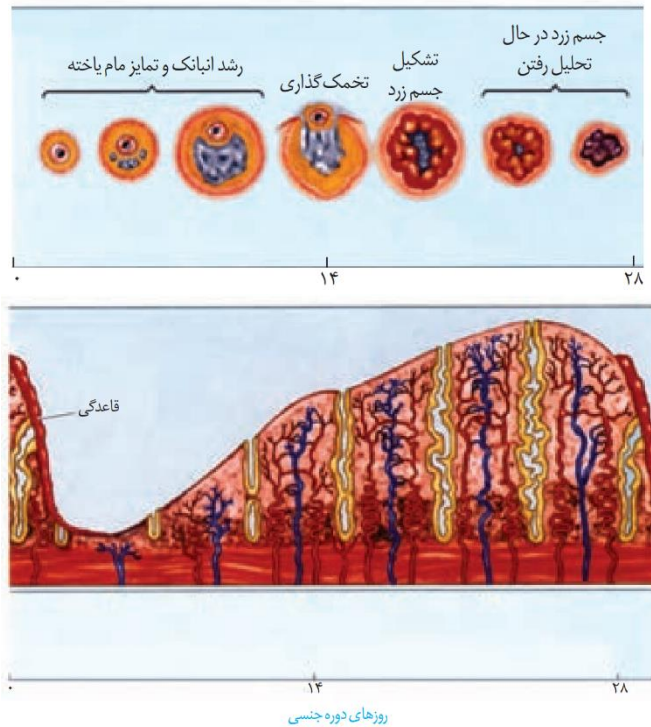
با توجه به شکل کتاب درسی، جسم سفید توده فاقد اووسیت است که پس از تحلیل جسم زرد تشکیل شده و اندازه کوچکی دارد. غیرفعال شدن جسم زرد و تشکیل جسم سفید منجر به کاهش ترشح استروژن و پروژسترون می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۲»:** با توجه به شکل کتاب، فولیکولی که حاوی اووسیت با موقعیت حاشیه‌ای است در هفته دوم دوره جنسی یافت می‌شود. افزایش ترشح پروژسترون در نیمه دوم دوره جنسی به دنبال تشکیل جسم زرد رخ می‌دهد (هفته سوم به بعد).

**گزینه ۳:** فولیکول با اووسیت مرکزی در هفته اول دوره جنسی مشاهده می‌شود. افزایش ناگهانی استروژن در حدود روز تخمک‌گذاری (روز ۱۴) رخ می‌دهد.

**گزینه ۴:** جسم زرد در هفته سوم بزرگ‌ترین توده فاقد اووسیت است. با توجه به شکل، زمانی که دیواره رحم بیش‌ترین ضخامت را دارد (روز ۲۵-۲۶)، جسم زرد در حال تحلیل رفتن است.



سؤال ۲۷ گزینه (۱)

بخش‌های «الف» و «ب» و «ج» به ترتیب کوریون، لایه‌های زاینده جنین و بخش سازنده بندناف را نشان می‌دهند. فقط عبارت «الف» نادرست است.

**بررسی تمام گزینه‌ها:**

**الف)** دقت کنید بخش «ج» در آینده بندناف را ایجاد می‌کند که در ساختار آن تنها یک سیاهرگ مشاهده می‌شود و سیاهرگ‌ها نادرست است.

**ب)** از توده درونی لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند که هر کدام منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند. این یاخته‌ها حالت بنیادی دارند و تخصص نیافته‌اند.

**ج)** طبق شکل کتاب درسی، رگ‌های بندناف وارد جفت می‌شوند و انشعابات آن‌ها توسط کوریون در بر گرفته شده است.

**د)** کوریون در جفت قرار داشته و می‌توان خون مادری را در تماس با آن مشاهده کرد.

سؤال ۲۸ گزینه (۲)

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

### بررسی تمام گزینه ها:

- الف)** زام یاختک و دومین جسم قطبی، هر دو دارای عدد کروموزومی  $n = 23$  می باشند. پس از این نظر شباهت دارند. (نادرست)
- ب)** تعداد سانترومرهای زام یاختک به تعداد کروموزوم هایش یعنی ۲۳ تا و تعداد سانترومرهای اسپرماتوگونی ۴۶ تا است (تفاوت این دو سلول) و با توجه به متن کتاب درسی که سلول های سرتولی در پشتهایی از تمام مراحل اسپرمزایی نقش دارند، پس برای هر دو صادق است. (شباهت دو سلول)
- ج)** زام یاختک اندازه کوچکتری نسبت به اسپرم دارد و اسپرم از مام یاخته ثانویه کوچکتر است؛ پس این دو یاخته از نظر اندازه، شباهتی ندارند. (نادرست)
- د)** زام یاختک فاقد توانایی تقسیم اما اووسیت ثانویه دارای قدرت تقسیم است. (تفاوت این دو سلول) همچنین هر دو سلول دارای عدد کروموزومی  $n = 23$  بوده و از این نظر شباهت دارند.

سؤال ۲۹ گزینه (۲)

گیاه آبالو، نوعی گیاه دو جنسی و کامل است. تولید گامت جنسی نر و ماده، همگی در درون بخش مادگی صورت می گیرد. در درون لوله گرده تشکیل شده در برچه، از تقسیم میتوز یاخته زایشی، دو اسپرم ایجاد می شود. از سوی دیگر، از تقسیم میتوز یاخته حاصل از میوز یک یاخته پارانثیمی، یاخته تخمزا ایجاد می شود که همان یاخته جنسی ماده است.

### بررسی سایر گزینه ها:

- گزینه «۱»:** یکی از یاخته های بافت خورش بزرگ می شود و با تقسیم میوز، چهار یاخته هاپلوئیدی ایجاد می کند. بنابراین در سؤال گفته که یاخته های خورش دچار میوز می شوند، غلط است. از این چهار یاخته فقط یکی باقی می ماند که با تقسیم میتوز، ساختاری به نام کیسه رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می کند. تخمزا و یاخته دو هسته ای از یاخته های کیسه رویانی اند که در لقاح با گامت های نر شرکت می کنند.
- گزینه «۳»:** وقتی خود گزینه می گه تنها دارای ساختارهای تولید گامت هستند، یعنی بقیه حلقه ها مثل گلبرگ رو نداره دیگه!
- گزینه «۴»:** اگر گلی کامل باشد، بدون نیاز به جانوران گرده افشان نیز تولیدمثل صورت می گیرد. از طرفی ممکن است گرده افشانی به کمک باد نیز انجام شود.

سؤال ۳۰ گزینه (۲)

از بین هفت یاخته ای که حاصل تقسیم میتوز یاخته باقی مانده در بافت خورش هستند، یاخته دو هسته ای از همه بزرگتر است. یاخته دو هسته ای می تواند با اسپرم لقاح دهد که نتیجه آن تشکیل تخم ضمیمه است. تخم ضمیمه با تقسیم های متوالی، بافتی به نام آندوسپرم را ایجاد می کند که از یاخته های پارانثیمی ساخته شده است. یاخته های پارانثیمی، دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند؛ بنابراین نسبت به آب نفوذپذیرند. (فصل ۶ - دهم).



**تفکر طراح |** نوعی یاخته درون کیسه گرده گیاهی  $2n$  که .....

- ۱) توانایی انجام تقسیم میوز دارد ← یاخته دولا د کیسه گرده
- ۲) توانایی انجام تقسیم میتوز دارد ← دانه های گرده نارس + یاخته زایشی
- ۳) توانایی تقسیم یاخته ای ندارد ← یاخته رویشی
- ۴) همزمان با گرده افشانی در اتصالات خود با یاخته های مجاور، تغییراتی ایجاد می کند ← برخی یاخته های دولا د در محل شکافتن بساک
- ۵) از تقسیم غیرکاهشی هسته نوعی یاخته گیاهی ایجاد شده است ← دانه گرده رسیده (یاخته های رویشی + زایشی)
- ۶) به دنبال کاهش محتوای وراثتی یاخته سازنده خود ایجاد شده است ← دانه های گرده نارس
- ۷) معادل با یکی از یاخته های نرم آکنه ای بافت خورش است ← یاخته دولا د میوزکننده
- ۸) فاقد توانایی تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر می باشد ← یاخته رویشی - یاخته دولا د میوزکننده - یاخته های دولا دی که تقسیم نمی شوند.

### بررسی سایر گزینه ها:

**گزینه ۱:** یاخته های دولا د موجود در کیسه گرده، توانایی انجام تقسیم میوز را دارند، ولی تقسیم سیتوپلاسم در این یاخته ها به صورت مساوی انجام شده و چهار یاخته هاپلوئید (حاصل گرده های نارس) هم اندازه اند؛ پس به کاربردن عبارت "یاخته بزرگ تر" برای آن ها بی معنا است و این گزینه همین جا رد می شود. دانه های گرده نارس گیاه آلبالو (که روی ریشه های خود، جوانه های زیادی را تشکیل می دهد) به هم متصل اند، اما ظاهری کروی شکل ندارند. (توجه به شکل ۷ صفحه ۱۲۶)

**گزینه ۳:** یک یاخته دولا د موجود در بافت خورش گیاه آلبالو، با انجام میوز، ۳ یاخته غیرهم اندازه را ایجاد می کند. یاخته های کوچک تر حاصل این تقسیم از بین می روند و نمی توانند در ایجاد هیچ ساختاری نقش داشته باشند! اگر به شکل ۷ صفحه ۱۲۶ خوب دقت کنید، یک لایه یاخته ای تقریباً قهوه ای رنگی را اطراف کیسه رویانی می بینید که حتی قبل از انجام تقسیم میوز توسط یاخته دولا د بافت خورش در تخمک قابل مشاهده است.

**گزینه ۴:** هر یک از گرده های نارس با انجام تقسیم میوز و سیتوپلاسم نامساوی، منجر به تشکیل یاخته رویشی و زایشی می شوند. یاخته زایشی نسبت به یاخته رویشی اندازه ای کوچک تر دارد. منظور از لوله نفوذکننده به درون کلاله و خامه از طریق رشد، لوله گرده است. دقت کنید لوله گرده، حاصل رشد یاخته رویشی است، نه یاخته زایشی!

**نکته:** تشکیل لوله گرده در کلاله و خامه حاصل رشد از طریق افزایش غیرقابل برگشت ابعاد یاخته رویشی است.

**تفکر طراح |** نوعی یاخته در دانه گرده رسیده که .....

- ۱) تعداد مجموعه کروموزومی برابری با یاخته های جنسی نر دارد ← رویشی - زایشی
- ۲) توانایی عبور از نقاط واریسی مراحل چرخه یاخته ای را دارد ← زایشی
- ۳) به دنبال افزایش برگشتناپذیر در ابعاد خود، ساختار هدایت کننده اسپرم به کیسه رویانی را می سازد ← رویشی
- ۴) توانایی مضاعف سازی کروموزوم های خود را داشته و صفحه یاخته ای تشکیل می دهد ← زایشی
- ۵) کروموزوم ها را از طول در کنار یکدیگر قرار داده و ساختارهای تتراد را می سازد ← هیچ کدام!
- ۶) هسته آن در لوله گرده قابل مشاهده است ← رویشی - زایشی
- ۷) از تقسیم غیرکاهشی هسته نوعی یاخته گیاهی ایجاد شده است ← رویشی - زایشی

- ۸) بیش تر اندامک‌های حاصل از تقسیم یاخته سازنده خود را به دست می‌آورد ← روشی  
 ۹) گروهی از یاخته‌های لقاح‌دهنده در کیسه رویانی را ایجاد می‌کند ← زایشی  
 ۱۰) در مرحله‌ای از تقسیم یاخته، به دنبال تجزیه رشته‌های دوک، کروموزوم‌های همتا را از یکدیگر دور می‌کند ← هیچ‌کدام

سؤال ۳۱ گزینه (۴)

گامت‌های نر تولیدی در خزها، دارای وسیله حرکتی می‌باشند. از طرفی، همه گیاهان دو ساله، در سال اول و دوم رشد خود، رشد رویشی داشته و در سال دوم برخلاف سال اول، دارای رشد زایشی می‌باشند.

جمع‌بندی انواع گیاهان:

نهان‌دانگان		بازدانگان	سرخس‌ها	خزها	
دولپه‌ای‌ها	تک‌لپه‌ای‌ها				
نخود، لوبیا و گل سرخ	ذرت و گندم	کاج، سرو	سرخس، آزولا	خزه	مثال
بله	بله	بله	بله	خیر	آوند دارند؟
دانه	دانه	دانه	هاگ	هاگ	عامل تکثیر در آن‌ها چیست؟
بله	بله	بله	خیر	خیر	دانه دارند؟
بله	بله	خیر	خیر	خیر	گل دارند؟
بله	بله	خیر	خیر	خیر	سرلاد زایشی دارند؟
بله (بعضی)	خیر	خیر	خیر	خیر	سرلاد پسین دارند؟
بله، ممکن است.	بله، ممکن است.	بله، ممکن است.	خیر	خیر	همزیستی با قارچ دارند؟
ریشه: مستقیم رگبرگ: منشعب دمبرگ: دارد	ریشه: افشان رگبرگ: موازی دمبرگ: ندارد	-	گامت نر در آن‌ها، وسیله حرکتی دارد.	گامت نر در آن‌ها، وسیله حرکتی دارد.	سایر نکات

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

**گزینه «۱»:** میوه‌های کاذب، حاصل رشد قسمت‌های دیگر گل به جز تخمدان هستند. یکی از این موارد، نهنج است که در تولید میوه سبب نیز نقش دارد. پس فقط بعضی از میوه‌های کاذب حاصل رشد (تغییرات بازگشت‌ناپذیر) در نهنج هستند. در ضمن، دقت داشته باشید به‌طور معمول، دانه‌ها پوسته سخت دارند.

**جمع‌بندی انواع میوه:**

بر اساس	انواع	نکات	مثال	نکات مثال
محل رشد	حقیقی	میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده است.	هلو	۱ دانه و ۱ برچه
	کاذب	اگر در تشکیل میوه، قسمت‌های دیگر گل نقش داشته باشند، مثلاً نهنج	سیب (نهنج)	چند دانه و چند برچه
برچه	تک‌برچه	.....	هلو و آلبالو	هلو تک‌برچه و حقیقی
	نوع ۱	برچه‌ها کاملاً مستقل از هم هستند؛ و دیواره بین برچه‌ها کامل است.	خیار و پرتقال	پرتقال می‌تواند بدون دانه و چند برچه باشد.
		چند برچه	دیواره بین برچه‌ها ناقص است.	فلفل دلمه
	نوع ۲	فاقد دیواره بین برچه‌ها (دیواره ادغام شده است)	موز	موز بدون دانه و چند برچه‌ای
دانه	لقاح انجام نشده است.	عدم تشکیل تخم و دانه = بدون دانه	پرتقال بدون دانه	چند برچه‌ای است.
	لقاح انجام شده است.	رویان، مراحل رشد و نمو خود را کامل نمی‌کند = دانه نارس ریز و واجد پوسته نازک	موز	چند برچه‌ای
	رویان، مراحل رشد و نمو خود را کامل می‌کند.	سیب	میوه کاذب و دانه‌دار	

**گزینه «۲»:** درختان، درختچه‌ها و بعضی گیاهان علفی، گیاهان چند ساله هستند. پس فقط بعضی از گیاهان چند ساله درخت بوده و دارای یاخچه‌های مرده چوب‌پنبه‌ای در سطح بیرونی کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز خود می‌باشند. در ضمن، برای مثال، خیار نوعی گیاه یک‌ساله است که میوه آن، چند برچه‌ای می‌باشد.

**گزینه «۳»:** مطابق متن کتاب درسی، بعضی از گیاهان چند ساله، هر ساله دارای توانایی تولید میوه می‌باشند. از طرفی، دقت کنید که شلغم، با این که نوعی گیاه دو ساله است ولی مواد را در ریشه خود ذخیره می‌کند، نه ساقه زیرزمینی!

جمع بندی انواع گیاهان نهان دانه بر حسب طول عمر:

چند ساله	دو ساله	یک ساله	
بله	بله	بله	رشد رویشی دارند؟
بله	بله	بله	رشد زایشی دارند؟
سال‌ها رشد رویشی دارند.	سال اول و دوم	در قسمتی از سال اول	زمان رشد رویشی
بعضی از آن‌ها، هر ساله توانایی تولید گل، دانه و میوه دارند.	در سال دوم	در سال اول	زمان رشد زایشی
بله	خیر	خیر	درختان می‌توانند در این گروه قرار گیرند؟
بله (بعضی علفی هستند و بعضی چوبی.)	بله (همگی علفی هستند.)	بله (همگی علفی هستند.)	گیاهان علفی می‌توانند در این گروه قرار گیرند؟
درخت‌ها، درختچه‌ها و بعضی گیاهان علفی مانند زنبق	شلغم و چغندر قند	خیار و گندم	مثال

سؤال ۳۲ گزینه (۲)



زمین ساقه، ساقه‌هوائی بوده و دارای جوانه‌های انتهایی و جانبی است. با توجه به شکل، از تمام طول این ساقه، ریشه منشعب خارج می‌شود و مقدار این ریشه‌ها در سطح زیرین زمین ساقه، زیاد است. زنبق دارای زمین ساقه است و ریشه منشعب دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

**گزینه «۱»:** غده سیب‌زمینی دارای آمیلوپلاست‌هایی است که نشاسته در آن‌ها ذخیره می‌شود. نشاسته، نوعی پلی‌ساکارید گیاهی است. اندام گیاهی فاقد پوستک، ریشه است؛ در انتهای غده سیب‌زمینی، ریشه وجود ندارد.

**ترکیب:** نشاسته پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در گیاهان است که از تعداد زیادی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده است. (دهم - فصل ۱)

**گزینه «۳»:** پیاز به صورت عمودی در زیر خاک قرار دارد. ساختارهای بنفش رنگ، ساقه تخصص یافته نیستند؛ بلکه برگ‌های متصل به این ساقه هستند. رنگ بنفش این برگ‌ها به علت وجود رنگ‌دانه‌های دارای ترکیبات آنتی‌اکسیدان است.

**ترکیب:** در واکوئول و رنگ‌دانه، ترکیبات رنگی وجود دارند که آنتی‌اکسیدان هستند و در خنثی کردن رادیکال‌های آزاد نقش دارند. (دهم - فصل ۶)

**گزینه «۴»:** ساقه تخصص یافته توت فرنگی (ساقه رونده) به صورت روزمینی و افقی رشد می کند. توت فرنگی دولپه است و روزنه های آبی (غیر قابل بسته شدن) در لبه برگ ها یا انتهای آن ها (نه گلبرگ ها!!!) وجود دارد. از کجا می فهمیم که گیاه توت فرنگی، گیاه دولپه ای است؟ با توجه به ساختار پهن برگ های گیاه توت فرنگی و مطالب ذکر شده در فصل ۶ دهم، می توان فهمید که گیاه توت فرنگی دولپه ای می باشد!

**ترکیب:** روزنه های آبی در گیاهان تک لپه در انتهای برگ و در گیاهان دولپه در لبه های برگ قرار دارد. (دهم - فصل ۷)

ساقه رونده	پیاز	غده	زمین ساقه	
روی خاک	زیر خاک	زیر خاک	زیر خاک	زیر خاک یا روی خاک؟
رشد افقی	رشد عمودی	رشد عمودی	رشد افقی	رشد عمودی یا افقی؟
هر ساقه رونده در محل گره ها، گیاهان جدیدی ایجاد می کند.	از هر پیاز، تعدادی پیاز کوچک تشکیل می شود که هر یک خواستگاه یک گیاه می شود.	هر یک از جوانه های تشکیل شده در سطح غده، به یک گیاه جدید تبدیل می شود.	این ساقه دارای جوانه های انتهایی و جانبی است و گیاهان جدید از محل این جوانه ها ایجاد می شود.	چند گیاه جدید می تواند تولید کند؟
×	✓	✓	✓	ذخیره مواد غذایی انجام می دهد؟
✓	×	×	×	آیا فتوسنتز می کند؟
توت فرنگی	نرگس، لاله، پیاز خوراکی	سیب زمینی	زنبق	مثال
				شکل

سؤال ۳۳ گزینه (۱)

فقط مورد «ب» درست است.

هورمون‌های اکسین، سیتوکینین و آبسیزیک‌اسید فقط توسط گیاه تولید می‌شوند، اما جیبرلین توسط نوعی قارچ و اتیلن از سوخت‌های فسیلی نیز تولید می‌شود.

### بررسی تمام‌گزینه‌ها:

**الف)** برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند.

**ب)** هورمون آبسیزیک‌اسید در شرایط نامساعد محیطی موجب بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود که در آن یون‌های پتاسیم و کلر از یاخته‌های نگهبان روزنه خارج می‌شود و در نتیجه میزان این یون‌ها در یاخته‌های نگهبان روزنه کاهش می‌یابد. با بسته‌شدن روزنه‌های هوایی، تعرق و نیروی مکش تعرقی هم کاهش می‌یابد.

**ج)** هورمون جیبرلین در زمان جوانه‌زنی دانه غلات، توسط یاخته‌های رویان تولید و با عبور از لپه، بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم اثر می‌گذارد.

**د)** جیبرلین در افزایش طول ساقه (نوعی اندام هوایی) از طریق رشد طولی یاخته و تقسیم آن نقش دارد.

**نکته:** هورمون اکسین، قادر به تحریک تقسیم یاخته‌ای در اندام هوایی نیست. از طرفی سیتوکینین هم قادر به تحریک رشد طولی یاخته‌ها نیست.

سؤال ۳۴ گزینه (۱)

گوجه‌فرنگی نارس، سبز «دارای مقدار فراوان کلروفیل» و گوجه‌فرنگی رسیده، قرمز «دارای مقدار فراوان کاروتنوئید» است. از میوه‌های رسیده اتیلن آزاد می‌شود و مقدار اتیلن با رسیدن میوه افزایش می‌یابد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

**گزینه ۲:** گیاه داوودی، روز کوتاه و گیاه شبدر، روز بلند است. بنابراین شبدر در تابستان گل می‌دهد که طول روز بلند است و طول شب از حدی بیش‌تر نیست. دقت داشته باشید که گل‌دهی گیاهان علاوه بر طول روز و شب به عوامل دیگری مانند دما نیز بستگی دارد. بنابراین، ممکن است شرایط محیطی از نظر طول روز و شب برای گل‌دهی مناسب باشد اما به خاطر دلایل دیگر، مانند نامناسب بودن دما، گل‌دهی انجام نشود.

**گزینه ۳:** در قاعده دمبرگ در محل اتصال به شاخه، لایه جداکننده تشکیل می‌شود. یاخته‌ها در این منطقه به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده، از هم جدا می‌شوند و به تدریج از بین می‌روند؛ در نتیجه، برگ از شاخه جدا می‌شود. با چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، لایه محافظتی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود. لایه محافظ نسبت به لایه جداکننده، داخلی‌تر است و به ساقه نزدیک‌تر می‌باشد.

**گزینه «ع»:** محرک‌های رشد «نه بازنده‌های رشد!» شامل اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها در فرایندهای رشد مانند تحریک تقسیم یاخته، رشد طولی یاخته‌ها، ایجاد و حفظ اندام‌ها نقش دارند. گرچه این تنظیم‌کننده‌ها را به عنوان محرک رشد می‌شناسیم، اما بر اساس مقدار و محل اثر ممکن است نقش بازدارندگی نیز داشته باشند.

سؤال ۳۵ گزینه (۲)

موارد «ب» و «ج» درست هستند.

### بررسی تمام گزینه‌ها:

**الف) کرک و خار،** در دفاع از گیاهان نقش دارند. مثلاً حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند؛ همچنین اگر گیاه مواد چسبناک ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و گاه غیرممکن می‌شود.

**ب) روپوست،** خارجی‌ترین سامانهٔ بافتی در بخش‌های جوان گیاه است و در بخش‌های هوایی گیاه با پوستک پوشیده شده است. پوستک، گیاه را در برابر سرما محافظت می‌کند. پوستک تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود. بنابراین، در برابر برخی عوامل بیماری‌زا نیز ناتوان است.

**ج) طبق متن** فعالیت کتاب درسی، بعضی گیاهان با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمی‌اند، از رویش دانه یا رشد گیاهان دیگر در اطراف خود جلوگیری می‌کنند. چنین سازوکاری با کاهش شانس تولیدمثل و تکثیر گیاهان مورد حمله، احتمال انتقال ژن‌های آن‌ها به نسل بعد را، کاهش می‌دهد.

**نکته:** روش‌های دفاعی گیاهان، بر خود گیاهان هم اثر دارد. دو تا از مهم‌ترین مثال‌های آن‌ها، دگرآسیبی و حملهٔ مورچه‌های مربوط به درخت آکاسیا به گیاهان درازی است.

**د) ورود وپروس در گیاه،** فرایندهایی را به راه می‌اندازد که نتیجهٔ آن، مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آن‌ها با بافت‌های سالم است. در نتیجه ورود وپروس نمی‌تواند در بافت‌های سالم گیاه تکثیر یابد و گیاه فرصت پیدا می‌کند تا با سازوکارهای دیگری مانند تولید ترکیبات ضدویروس با آن مقابله کند و مرگ یاخته‌ای، یاخته به وسیلهٔ آنزیم‌های خود گوارش می‌شود. سالیسیلیک‌اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است، در مرگ یاخته‌ای نقش دارد. یاختهٔ گیاه‌های آلوده، این ترکیب را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند. همچنین بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهان، اتیلن هم تولید می‌کنند، پس نمی‌توان گفت در بافت‌های آسیب‌دیده فقط سالیسیلیک‌اسید افزایش می‌یابد.