

# پرسش‌های جهانی

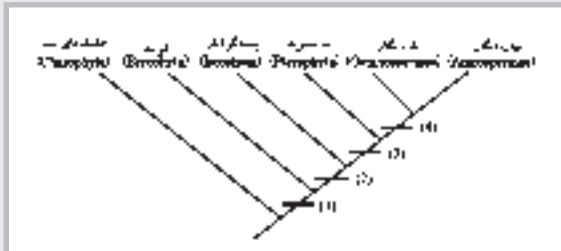
نمونه‌های از پرسش‌های المپیاد جهانی زیست‌شناسی

هنگامی که این پرسش‌ها را می‌خوانید به احتمال بسیار بیست و دومین المپیاد جهانی زیست‌شناسی در تایوان برگزار شده یا دست‌کم در حال برگزاری است (بیست و دومین المپیاد جهانی زیست‌شناسی در ماه جولای ۲۰۱۱ در شهر تایپه در تایوان برگزار می‌شود). اما آنچه در این صفحه‌ها مشاهده می‌کنید در واقع نمونه‌هایی از پرسش‌های بیست و یکمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی است که در تیرماه ۱۳۸۹ در شهر چانگ و ن کره جنوبی برگزار شد. آنچه در این نمونه پرسش‌ها جالب توجه است، صرف‌نظر از محتوای آن‌ها، شکل پرسش‌هاست. شکل پرسش‌های المپیاد جهانی زیست‌شناسی باید به گونه‌ای باشد که دانش‌آموزان ده‌ها کشور عضو این المپیاد بتوانند بدون استفاده از زبانی دیگر، فقط با کمک دانش زبان مادری خود به پرسش‌های ترجمه شده پاسخ دهند؛ بنابراین، به جز دانش علمی زیست‌شناختی، فقط لازم است با حروف و اعداد لاتینی آشنا باشند، یعنی برای پاسخ دادن از نوشتن به هر زبانی معاف‌اند.

کشور ما از دهمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی که در سال ۱۹۹۹ در شهر اویسالا سوئد برگزار شد، عضو این المپیاد است و همه ساله دانش‌آموزان عضو تیم ملی زیست‌شناسی کشور در این مسابقات شرکت می‌کنند. پرسش‌های المپیاد جهانی زیست‌شناسی در هفت زمینه طراحی می‌شوند: سیستماتیک موجودات زنده، بوم‌شناسی، ژنتیک و تکامل، رفتارشناسی، آناتومی و فیزیولوژی جانوری، آناتومی و فیزیولوژی گیاهی و زیست‌شناسی سلولی.

## الف. سیستماتیک

۱. در این شکل طرح جدیدی از تبارزایی فرمانرو گیاهان نشان داده شده است.



برای هر شماره (۱ تا ۴) یک صفت آپومورفیک را از فهرست بنویسید.

«صفات آپومورفیک»

- A. توسعه رگرگ‌ها
- B. رویان
- C. دانه
- D. بافت آوندی
- E. فراگمپلاست

۲. همه موجودات زنده برای ادامه حیات به منابعی از کربن و انرژی نیاز دارند. گونه‌های زنده را بر پایه منابع انرژی و کربن به چهار گروه تقسیم می‌کنند.

۲. الف. با استفاده از فهرست انواع تغذیه جدول را پر کنید.

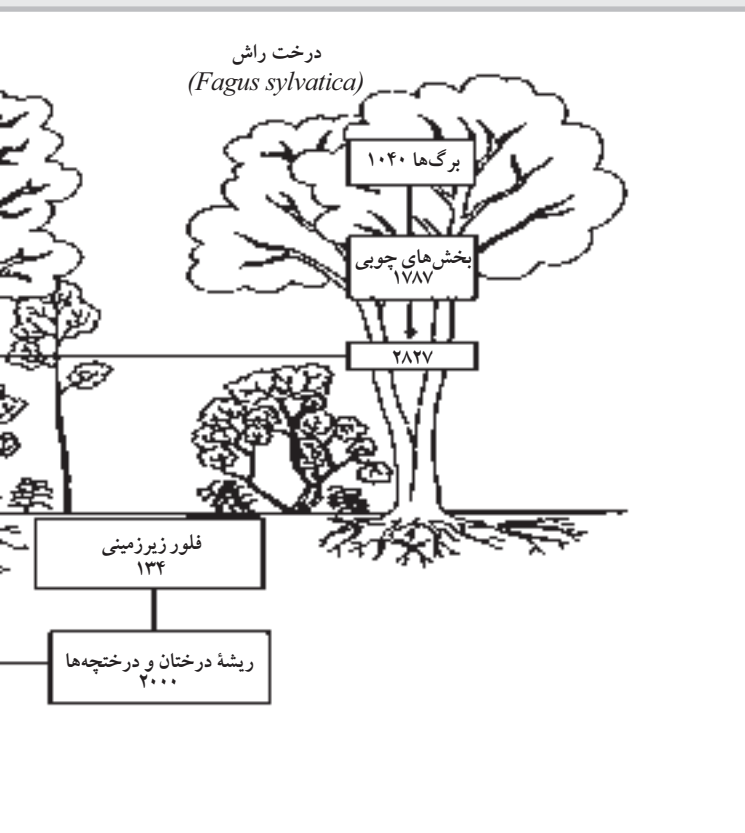
منبع انرژی / منبع کربن	اکسایش مولکول‌های آلی	نور
CO <sub>2</sub>	«فهرست روش‌های تغذیه» I. فتواتوتروف II. شیمیواتوتروف III. فتوهترتروف IV. شیمیوهترتروف	
مولکول‌های آلی		

۲. ب. از فهرست موجودات زنده دو موجود زنده را که به هریک از روش‌های تغذیه تعلق دارند، انتخاب کنید.

«فهرست موجودات زنده»

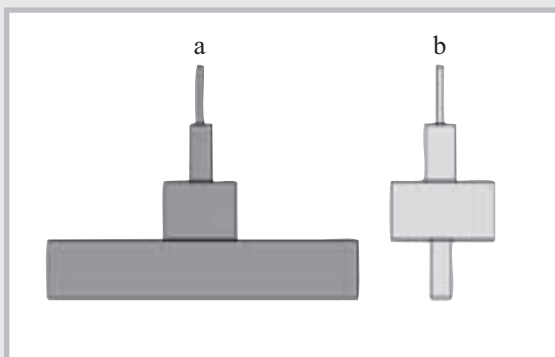
- a. سیانوباکتری
- b. باکتری سبز غیرگوگردی
- c. باکتری ارغوانی غیرگوگردی
- d. قارچ
- e. بیشتر آرکی‌ها
- f. بیشتر گیاهان
- g. جانوران
- h. باکتری‌های شوره‌گذار

۴. در این شکل تولید سه گیاه معروف، در جنگلی خزان‌شونده برحسب کیلوگرم جرم خشک در هکتار در سال نشان داده شده است.



محاسبه کنید در این بخش جنگلی تولید کلی چقدر بوده است. پاسخ خود را به درصد (%) و با عدد صحیح (بدون اعشار) نشان دهید.

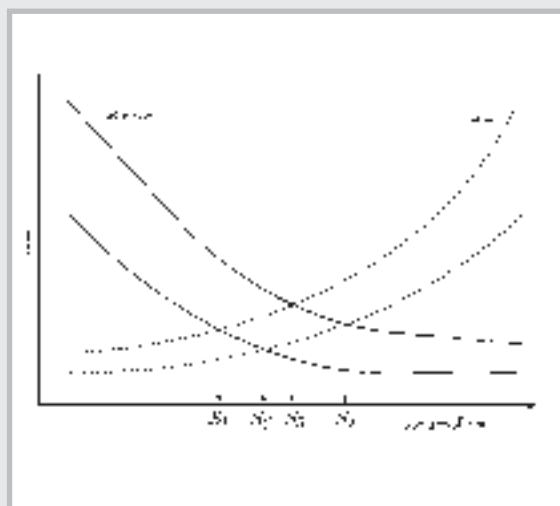
۵. در این شکل هرم بیوماس دو اکوسیستم که هر کدام چهار تراز تغذیه‌ای (trophic level) دارند، نشان داده شده است.



روش تغذیه	موجودات زنده	
I		
II		
III		
IV		

### ب. بوم‌شناسی

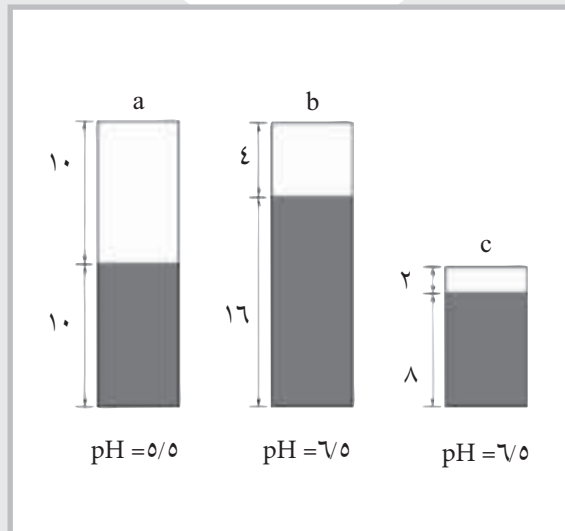
۳. تئوری جغرافیای زیستی جزیره‌ها بیان می‌کند که تعداد گونه‌های هر جزیره را شدت درون کوچی گونه‌های جدید به آن جزیره و شدت انقراض گونه‌های جزیره تعیین می‌کنند. با افزایش فاصله جزیره تا سرزمین اصلی، شدت درون کوچی و با افزایش مساحت جزیره شدت انقراض کاهش پیدا می‌کنند. وقتی که شدت درون کوچی با شدت انقراض مساوی می‌شود، تعداد گونه‌های جزیره در تعادل می‌مانند.



برای هر یک از این چهار جزیره که فاصله‌های آن‌ها تا سرزمین اصلی و نیز مساحت آن‌ها مختلف است، تعداد متعادل گونه‌ها ( $S_1$  تا  $S_4$ ) را بنویسید.

	جزیره کوچک	جزیره بزرگ
نزدیک سرزمین اصلی		
دور از سرزمین اصلی		

مقدار یون‌های اسیدی و بخش‌های خاکستری مقدار یون‌های دیگر را به واحد سانتی مول در کیلوگرم نشان می‌دهند.



موارد درست را با علامت (✓) مشخص کنید.  
 I. در خاک a مسمومیت با آلومینیوم زیاد است.  
 II. خاک b غنی‌ترین مواد معدنی را که گیاهان می‌توانند استفاده کنند، دارد.  
 III. آنیون‌هایی مانند  $\text{NO}_3^-$  و  $\text{PO}_4^-$  بیشتر از کاتیون‌ها تمایل به ماندن در خاک دارند.  
 IV. با جانشین شدن تعداد بیشتری یون  $\text{H}^+$  به جای یون‌های دیگر، خاک اسیدی‌تر می‌شود.

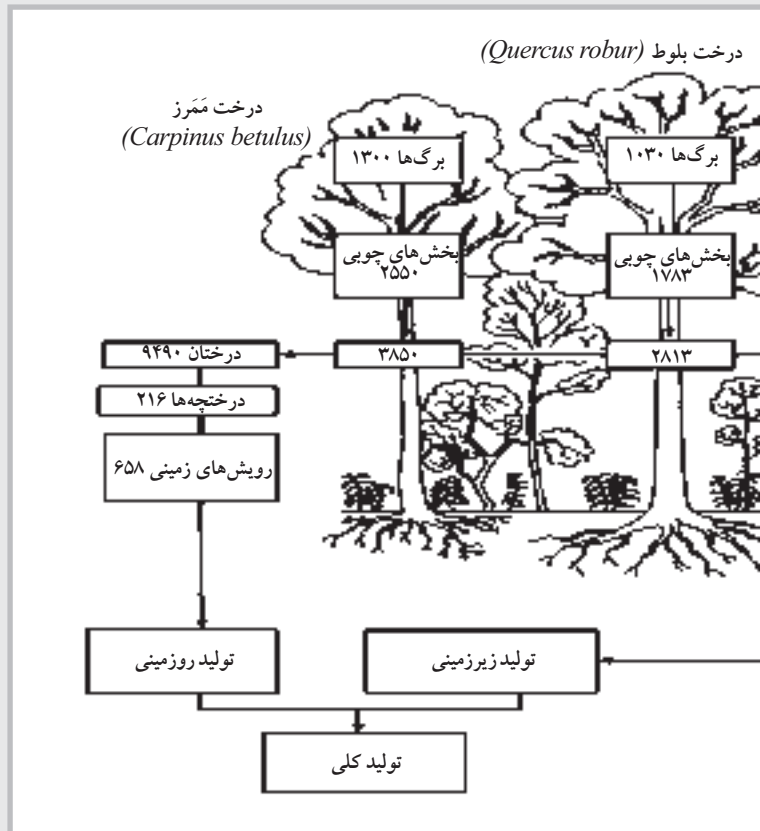
### ج. ژنتیک و تکامل

۷. فرض کنید جمعیتی ۱۰۰۰ تایی از چهار نوع سوسک دارید. رنگ سوسک‌ها به‌طور طبیعی سرخ است. اما در میان جمعیت یک ژن جهش یافته اتوزومی چندریختی برای رنگ سیاه بدن هم که با b نشان داده می‌شود، وجود دارد. رنگ سرخ بر رنگ سیاه غالب و بنابراین، فتوتیپ B|B و B|b سرخ است. فرض کنید این جمعیت در تعادل هاردی-واینبرگ است و در آن  $f(b)=q=0.5$  و  $f(B)=p=0.5$

۷. الف) با فرض این‌که همه شرایط هاردی-واینبرگ مهیا باشد، اگر ۱۰۰۰ فرد سیاه به این جمعیت درون کوچی انجام دهند، فراوانی الل‌های B و b چقدر خواهد بود؟

۷. ب. اگر تنگنای جمعیتی روی دهد و فقط چهار فرد

۵. الف. گزاره‌های درست را مشخص کنید.  
 I. هرم a کاهش انرژی را به علت تنفس درون ترازهای تغذیه‌ای



و کاهش انرژی را به علت انتقال انرژی بین ترازهای تغذیه‌ای نشان می‌دهد.

II. هرم b اکوسیستمی را با روگشت (turnover) سریع در ترازهای تغذیه‌ای اولیه نشان می‌دهد.  
 III. در هر دو اکوسیستم هرم انرژی برعکس هرم بیوماس است.  
 IV. در هر دو اکوسیستم کارایی تولید با افزایش تراز تغذیه‌ای افزایش می‌یابد.

۵. ب. فرض کنید کارایی بوم‌شناختی بین ترازهای تغذیه‌ای ۱۰٪ باشد. برای به وجود آمدن سالانه  $2\text{gC/m}^2$  در سومین تراز مصرف‌کنندگان، تولید خالص اولیه چقدر باید باشد؟

۶. سه نوع خاک (a, b, c) را برای تعیین pH، مقدار کاتیون‌های اسیدی ( $\text{H}^+$  و  $\text{Al}^{3+}$ ) و دیگر کاتیون‌ها ( $\text{Ca}^{2+}$ ،  $\text{Mg}^{2+}$ ،  $\text{K}^+$ ،  $\text{Na}^+$ ) بررسی کردیم. این شکل به دست آمد: بخش‌های سفید هر ستون

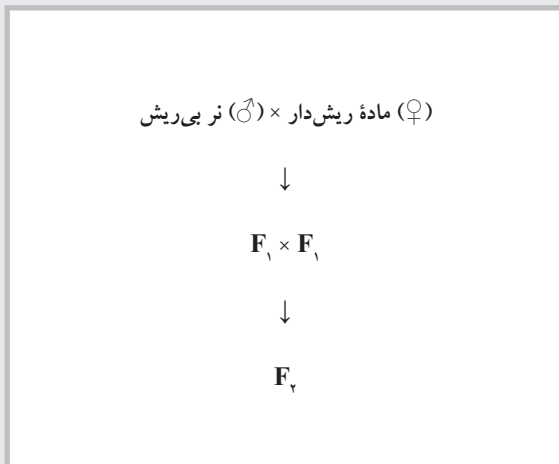
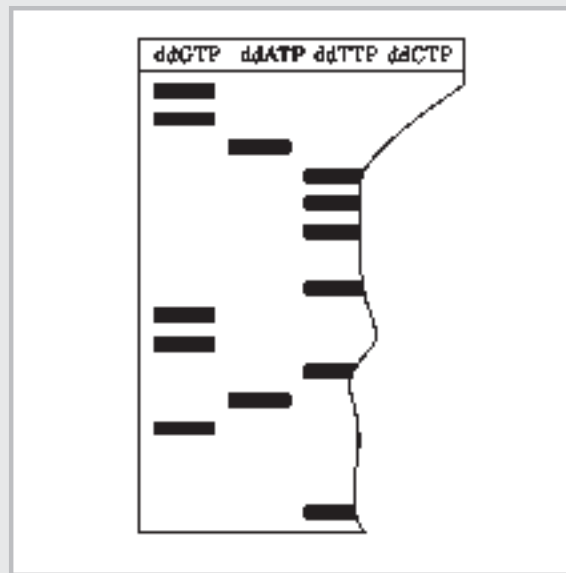
۸. (یک ماده هتروزیگوت سرخ و سه نر سیاه) زنده بمانند، فراوانی الل های B و b چقدر خواهد بود؟

۸. ج. توالی درست DNA کدام است؟

- A. 5'-AGGCTACCAGAAATCC-3'
- B. 5'-CCTAAAGACCATCGGA-3'
- C. 5'-GGATTCTGGTAGCCT-3'
- D. 5'-TCCGATGGTCTTTAGG-3'
- E. 5'-TGATGGTTTTAGG-3'

۸. شما یک توالی ۱۶bp یک مولکول DNA را با توالی یاب Sanger توالی یابی کرده‌اید. الگوی الکتروفورزی این قطعه چنین است. اما همان گونه که می‌بینید، بخش ddCTP آسیب دیده است.

۹. وجود ریش در بعضی از بزها را ژن B که دو الل دارد، تعیین می‌کند: بی‌ریش ( $B^+$ ) و ریش‌دار ( $B^b$ ). الل  $B^b$  در نرها غالب، اما در ماده‌ها مغلوب است. از آمیزش یک نر بی‌ریش و یک ماده ریش‌دار افراد  $F_1$  به وجود آمدند. از آمیزش دو فرد  $F_1$  افراد  $F_2$  به زاده شدند.



۸ الف. کدام یک از این اجزا در مخلوط واکنش شامل ddGTP نقش دارند؟

- D. DNA پلی‌مراز
- B. پرایمر
- C. dATP
- D. dGTP

E. قالب DNA برای توالی‌یابی

تعیین کنید کدام یک از این گزاره‌ها درست و کدام نادرست است.

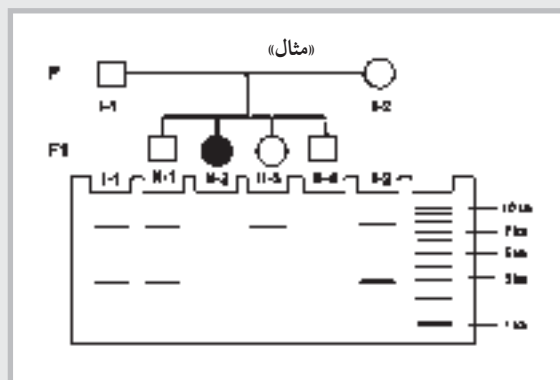
- A. افراد ماده  $F_1$  ریش دارند.
- B. نیمی از افراد  $F_2$  ریش دارند.
- C. یک چهارم ماده‌های  $F_2$  ریش دارند.
- D. ژن ریش‌دار شدن وابسته به جنس است.
- E. وراثت ژن بر پایه اصول مندلی است.

۸. ب. نبود گروه 3'-OH در ddNTPها بر سنتز DNA چه اثری می‌گذارد؟

- A. شکستگی DNA را افزایش می‌دهد.
- B. از جفت شدن بازها به‌طور درست جلوگیری می‌کند.
- C. پیوند فسفودی استر را ناپایدار می‌کند.
- D. نوکلئازها را فعال می‌کند.
- E. از تشکیل پیوندهای فسفودی استر جلوگیری می‌کند.

۱۰. این شکل دودمانه‌ای را برای صفت (فنیل کتونوری) نشان می‌دهد. این بیماری بر اثر جهشی مغلوب در ژن PAH که فنیل‌آلانین هیدروکسیلاز را کد می‌کند، به وجود می‌آید. در زیر دودمانه الگوی RFLP هر یک از افراد برای ژن RFLP آورده

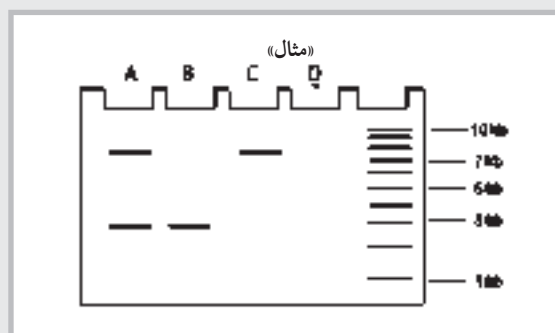
معینی می‌رسند با رفتاری که مادر خواری (matrphagy) نامیده می‌شود، به مادر حمله می‌کنند و آن را می‌خورند. سپس زاده‌ها مدت کوتاهی گروهی با هم زندگی می‌کنند و پس از سومین پوست‌اندازی از لانه خارج و پراکنده می‌شوند. اما گاه مادر جان سالم به در می‌برد. اگر نخستین گروه زاده‌های همزاد مادر را نخورد، احتمال این که دومین گروه زاده‌های همزاد را تولید کند، ۳۰٪ است. این جدول داده‌های جمعیت‌شناختی این گونه را نشان می‌دهد:



شده است. فرد II-۲ فنیل کتونوری دارد.

۱۰. الف. فنوتیپ RFLP فرد II-۲ معلوم نیست. با استفاده از این ژن (A تا D)، الگوهای درست را که ممکن است برای فرد II-۲ درست باشند، مشخص کنید.

۱۰. ب. فنوتیپ RFLP فرد II-۴ معلوم نیست. با استفاده از این ژن (A تا D)، الگوهای درست را که ممکن است برای فرد II-۴ درست باشند، مشخص کنید.



### د. رفتارشناسی

۱۱. در گونه‌ای عنکبوت، گاه زاده‌ها هنگامی که به سن

۱۱. الف. اگر عنکبوتی از مادر خواری جان سالم به در ببرد و دومین گروه همزاد را به دنیا آورد، میانگین اندازه کل زاده‌های آن چقدر است؟

۱۱. ب. محاسبه کنید موفقیت تولیدمثلی راهبردهایی را که در آن‌ها عنکبوت ماده:

- (i) فقط یک گروه همزاد تولید می‌کند و سپس خورده می‌شود یا،
  - (ii) خورده نمی‌شود و کوشش می‌کند دومین گروه همزاد را تولید کند.
- (موفقیت تولیدمثلی میانگین تعداد زاده‌های زیستاست که هر فرد تولید می‌کند).

۱۱. ج. با در نظر گرفتن موارد فوق تعیین کنید کدام رفتار از دیدگاه تکاملی انتخاب می‌شود.

A. ماده اجازه مادر خواری نمی‌دهد، چون این رفتار ماندگاری آن را کاهش می‌دهد.

B. ماده پیش از آن که بچه عنکبوت‌ها از کیسه تخم خارج شوند، لانه را ترک می‌کند.

C. دومین گروه همزاد، پس از خروج نخستین گروه همزاد پیش از مادر خواری، ماده را می‌خورند.

	اندازه گروه همزاد در ابتدا	درصد ماندگاری در سومین پوست‌اندازی	جرم بدن هنگام پراکنده شدن	درصد ماندگاری از ابتدای تا سن زادآوری
نخستین گروه همزاد دارای رفتار مادر خواری	۱۰۰	٪۹۵	۳/۵ mg	٪۲۰
نخستین گروه همزاد بدون رفتار مادر خواری	۱۰۰	٪۷۰	۲/۰ mg	٪۱۰
دومین گروه همزاد دارای رفتار مادر خواری	۴۰	٪۹۵	۳/۵ mg	٪۲۰

D. نخستین گروه زاده‌های همزاد ماده را می‌خورند.  
E. ماده زاده‌هایی را که مادرخواری می‌کنند، به دنیا نمی‌آورد.

۱۲. اگر یک فضانورد در کره‌ای بزرگ‌تر و سنگین‌تر زندگی کند، نیروی گرانش بیشتری احساس خواهد کرد. انتظار دارید در بدن او چه تغییری روی داده باشد؟ با این فرض که ترکیب هوای جو آن سیاره مانند جو زمین باشد، تعیین کنید کدام قابل انتظارند و کدام غیرقابل انتظار.

A. افزایش فشار خون

B. افزایش سرعت تنفس

C. افزایش جرم ماهیچه‌ها

D. افزایش تراکم استخوان‌ها

E. کاهش تعداد گویچه‌های سرخ

F. افزایش محتوای اکسیژن خون

۱۳. یک دانشمند کره‌ای به نام چارلی شین دوزبانه بود و زبان‌های کره‌ای و انگلیسی را روان صحبت می‌کرد. او زبان اشاره را هم خوب می‌دانست. متأسفانه وقتی که او در حال بحث در یکی از نشست‌های داور المپیک جهانی زیست‌شناسی ۲۰۱۰ در چانگ ون کره بود، دچار سکتته شد و دکتر الیور تشخیص داد که قشر نیمکره مخ سمت چپ چارلی که بخشی از مناطق خروجی زبانی و نیز همه مناطق دست او را کنترل می‌کند، آسیب دیده است.

۱۳. الف. یک پرستار تازه کار توانایی زبانی چارلی را از خود او کدام موارد زیر را ممکن است تشخیص داده باشد؟

A. چارلی به سختی صحبت‌های دکتر الیور را درک می‌کرد.

B. چارلی به سختی سؤالات المپیک جهانی ۲۰۱۰ را که روی کاغذ نوشته شده بودند، درک می‌کرد.

C. چارلی نمی‌توانست به آسانی واژه LIFE را که دکتر کیم روی پشت او می‌نوشت، درک کند.

D. چارلی دیگر نمی‌توانست زبان کره‌ای را روان صحبت کند.

E. توانایی چارلی در نوشتن اشعار کره‌ای با دست راستش تغییری نکرده بود.

۱۳. ب. دکتر الیور توانایی زبان اشاره چارلی و نیز توانایی

حرکت دست و پای او را از خود و دریافت که چارلی نمی‌تواند زبان اشاره را با هر دو دست خود و حرکت دست راست خود را به خوبی انجام دهد. چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟

A. منطقه آسیب‌دیده زبانی هم مسئول زبان اشاره و هم مسئول زبان سخن گفتن است.

B. نورون‌های حرکتی در قشر نیمکره راست مخ بر ماهیچه‌های سمت راست بدن حکم می‌رانند.

C. منطقه مربوط به درک زبان در نیمکره راست قرار دارد.

D. دستگاه بینایی او نیز آسیب دیده است.

E. توانایی زبان اشاره او با دست چپ عادی است.

۱۳. ج. گزارشی از نتایج آزمایش روی میمون با استفاده از یک دستگاه میانجی مغزی (BMI) در نشریه ساینس به چاپ رسیده است. آرایه‌ای از الکترودهای ریزسیم در مناطق ارتباطی مربوط به حرکت دست واقع در بخش پیشانی قشر مخ یک میمون عادی کار گذاشته شد. هنگام حرکت قسمت بالایی دست الکترومیوگرامی (EMG) از قسمت بالای دست ثبت شد و هم زمان الکترودهای کار گذاشته شده در بخش پیشانی قشر مخ میمون فعالیت نورون‌ها را ثبت کردند. همبستگی بین EMG و سیگنال‌های نورونی هر ۲۰۰ msec به دست آمد و از آن برای فرمان حرکت به یک دست روباتی استفاده شد. میمون به‌طور ارادی تقریباً با ۱۰۰٪ موفقیت بدون استفاده از ماهیچه‌ها، روبات را کنترل می‌کرد. اگر فناوری BMI برای آدمی استفاده شود، کدام مورد زیر درست‌اند؟

I. یکی از موانع برای تولید دستگاه‌های مصنوعی برای چارلی واکنش‌های ایمنی خواهند بود.

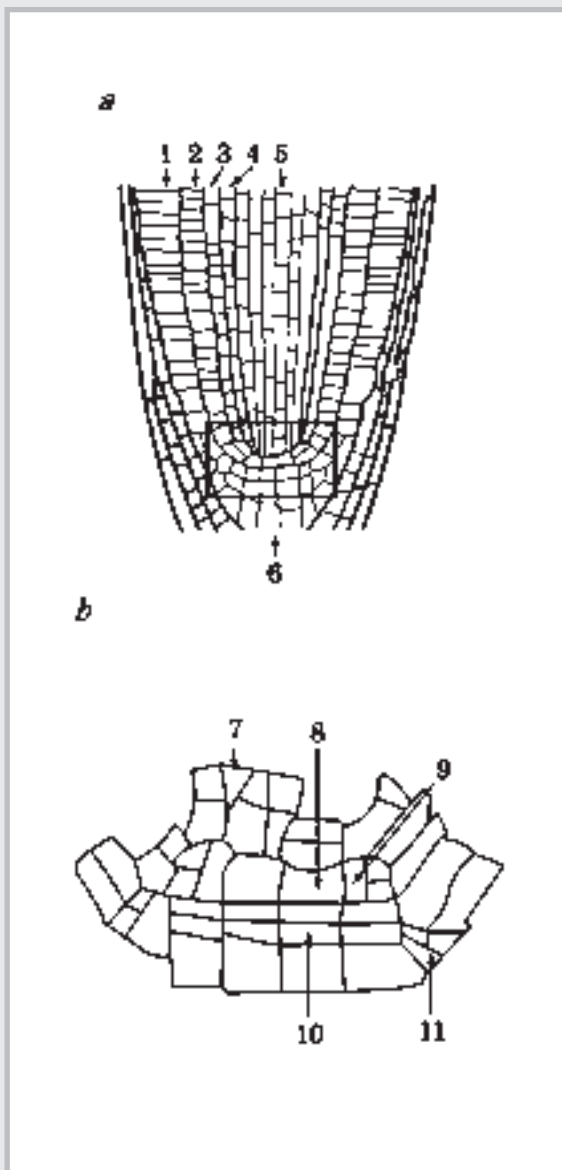
II. برای رمزگشایی از اطلاعات حرکتی باید تعداد نورون‌هایی که به‌طور خودجوش ثبت می‌شوند، افزایش یابد.

III. با استفاده از این نوع فناوری BMI طراحی انگشتان مصنوعی روباتی دشوارتر از طراحی دست است.

IV. این نوع فناوری BMI برای غلبه بر ناتوانی زبانی چارلی با استفاده از رمزگشایی اطلاعات تولیدی حرکتی قابل استفاده است.

V. این نوع فناوری BMI را می‌توان BMI حرکتی (برون‌دادی) دانست، در حال که یک حلزون مصنوعی گوش را می‌توان BMI حسی (درون‌آور) تعریف کرد.

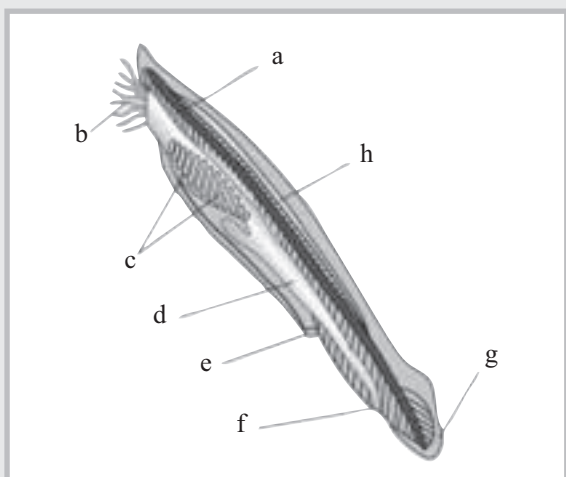
۱۴. طناب‌داران را ۴ ویژگی ریختی کلیدی از دیگر جانوران جدا می‌کنند.



۱۴. الف. از این فهرست ۴ ویژگی ریختی کلیدی را انتخاب کنید و شماره هر یک را در سمت چپ ستون جدول بنویسید.

ویژگی های ریختی
۱. Cirri. ۲. مغز. ۳. شکاف حنجره. ۴. آبشش. ۵. طناب پشتی. ۶. روده کوچک. ۷. طناب پشتی لوله ای. ۸. مخرج. ۹. دم

۱۴. ب. ویژگی های ریختی *Branchiostoma* در این شکل نشان داده شده اند. هر یک از این ویژگی ها را که در جدول سؤال ۱۴- الف نوشته اید، برای آن بیابید. کد حرفی مربوط را در ستون سمت راست بنویسید.



حروف شکلی (a تا g)	ویژگی های ریختی (۱ تا ۹)

منشأ یا عملکرد بخش های شکل a (۱ تا ۶) و شکل b (۷ تا ۱۱) را در این جدول بنویسید.

ویژگی	منشأ این نوع سلول (۷ تا ۱۱)	نوع سلول (۱ تا ۶)
E. منشأ تارهای کشنده		
F. پارانشیم ذخیره ای		
G. درک گرانش		
H. منشأ ریشه های فرعی		

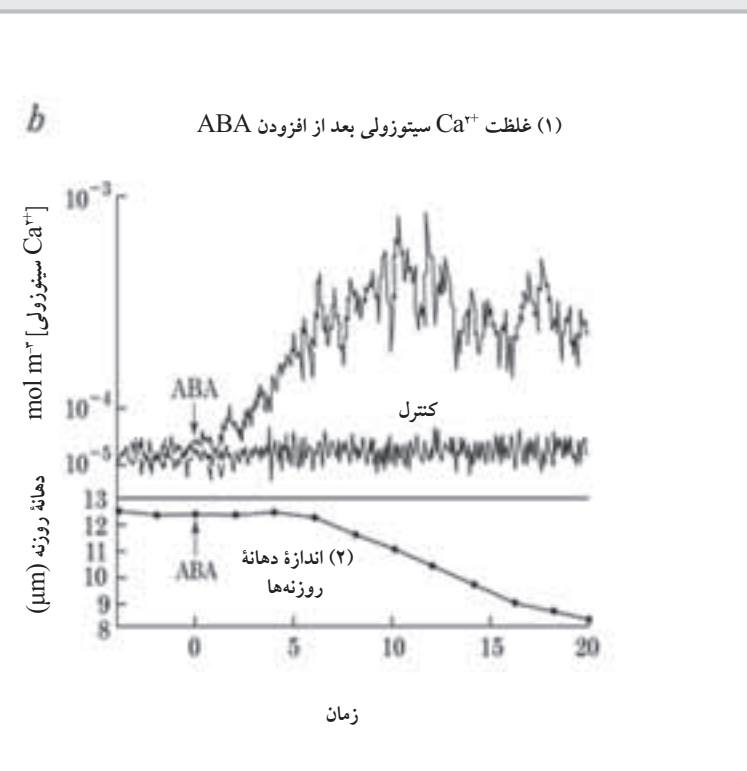
### هـ. آناتومی و فیزیولوژی گیاهی

۱۵. نوع سلول های ریشه را تقسیم و تمایز نوع خاصی از سلول های بنیادی (سلول های مریستمی) تعیین می کنند. در شکل a ساختار میکروسکوپی بخشی از ریشه نخستین گیاه *Arabidopsis* را در برش طولی نشان می دهد. در شکل b بخشی از شکل a بزرگ تر نشان داده شده است و بنیان ریشه ای (سلول های بنیادی) را نشان می دهد.

و بیان می‌شوند. برای هر وکتور نو ترکیب دومین ستون جدول را با جایگاه‌های سلولی (A تا D) جایی که بیشتر پروتئین‌های بیان شده در آن‌جا قابل مشاهده‌اند، پر کنید. ستون سوم را با پلی‌پپتیدهایی (E تا H) پر کنید که در آن جایگاه مشاهده می‌شوند.

«جایگاه پروتئین‌های بیان شده در سلول»			
A	B	C	D
«پلی‌پپتیدهای مشاهده شده»			
E. I-II-III	F. I-III	G. II-III	H. III

۱۸. در شکل a مسیر القایی سیگنالی ABA در سلول نگهدارنده نشان داده شده است. شکل b تغییرات پس از تیمار ABA در ۱. غلظت  $Ca^{2+}$  سیتوپلاستی سلول نگهدارنده و ۲. اندازه دهانه روزانه را نشان می‌دهد.



درستی یا نادرستی هر یک از این گزاره‌ها را تعیین کنید.  
I.  $Ca^{2+}$  با تیمار ABA از بیرون سلول نگهدارنده به درون آن منتقل می‌شود.  
II. با تیمار ABA غلظت  $K^+$  در سیتوپلاسم سلول نگهدارنده

۱۶. در ژنوم هسته‌ای یک گیاه *Arabidopsis* تراژن (2n) در مجموع دو کپی از ژن مقاومت به کانامیسین وجود دارد، یکی در روی کروموزوم ۱ و دیگری روی کروموزوم ۳. کدام یک از گزاره‌های زیر درست و کدام نادرست‌اند؟  
I. همه دانه‌های گرده این گیاه ژن مقاومت به کانامیسین دارند.

II. آندوسپرم‌های حاصل از خودلقاحی این گیاه صفر تا ۶ کپی گیاه ژن مقاومت به کانامیسین دارند.

III. اگر دانه حاصل از خودلقاحی این گیاه بروید، نسبت گیاه ژن حساسیت به کانامیسین به گیاه ژن مقاومت به کانامیسین ۳ به ۱ است.

IV. در پروفاز میوز سلول‌های ریشه این گیاه یک سلول دارای ۴ کپی از گیاه ژن مقاومت به کانامیسین وجود دارد.

۱۷. کلروپلاست یکی از اندامک‌های گیاهی است که نیاکان آن سیانوباکتری‌ها بوده‌اند، اگرچه بسیاری از پروتئین‌های کلروپلاستی به وسیله ژنوم هسته‌ای کد می‌شوند.

۱۷. الف. تعیین کنید کدام گزاره‌ها درباره شباهت DNA کلروپلاستی به DNA ژنوم یوکاریوتی یا پروکاریوتی همخوانی دارد و کدام گزاره‌ها همخوانی ندارند.

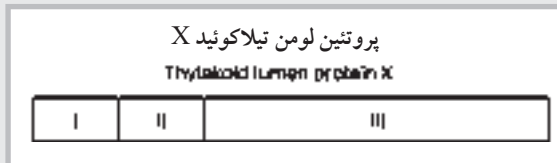
I. DNA حلقوی و دو رشته‌ای است.

II. اینترون دارد.

III. اجزای ۷۰S ریبوزومی را رمز می‌کند.

IV. معمولاً mRNA پلی سیسترونی رونویسی می‌شود.

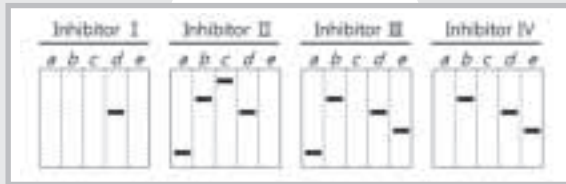
۱۷. ب. یک پروتئین لومن تیلاکوئید به نام پروتئین X در هسته رونویسی و در سیتوپلاسم ترجمه می‌شود. این پروتئین سپس با یک پپتید سیگنالی I به استرومای کلروپلاست منتقل می‌شود. پپتید سیگنالی I در استروما می‌شکند و پروتئین باقی‌مانده با پپتید سیگنالی II به سوی لومن تیلاکوئید می‌رود. پپتید سیگنالی II در لومن تیلاکوئید می‌شکند و پلی پپتید باقی‌مانده III معمولاً قابل مشاهده است.



چند وکتور نو ترکیب از پروتئین X به ژنوم هسته‌ای منتقل

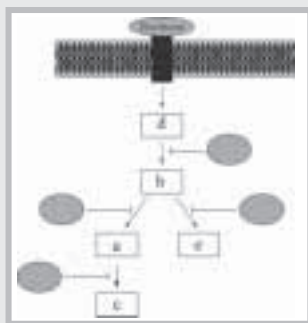


بر اثر تیمار با زدارنده نشان داده شده است.



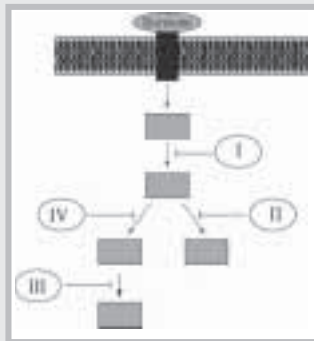
۱۹. الف. ترتیب پروتئین‌های a تا e را در آبشار سیگنالی

تعیین کنید.



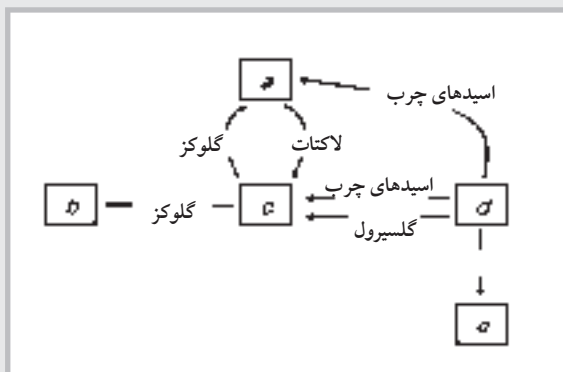
۱۹. ب. جایگاه عملکرد هر بازدارنده (I تا IV) را تعیین

کنید.



۲۰. در این شکل هر حرف درون هر کادر نماینده یک اندام

یا بافت است.



افزایش می‌یابد.

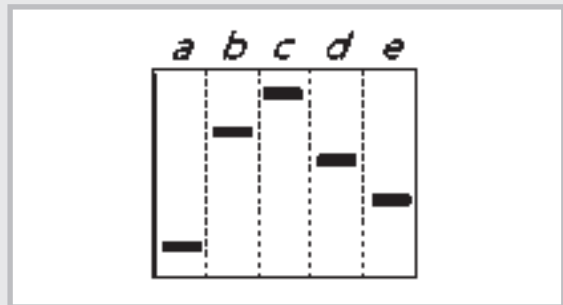
III. کانال  $K^+$  (I) به سوی بیرون و کانال  $K^+$  (II) به سمت

درون است.

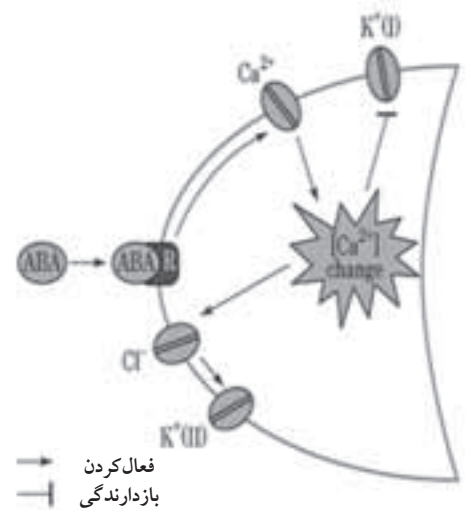
۱۹. این وسترن بلات فاصله‌های مهاجرت بین مولکول

(a تا e) را که در مسیر سیگنالی تنظیم هورمون رشد در سلول

مشارکت دارند، نشان می‌دهد.



a



برای تعیین ترتیب مولکول‌های a تا e در آبشار سیگنالی

که بر اثر تیمار هورمون رشد روی می‌دهد، سلول ۱ را با

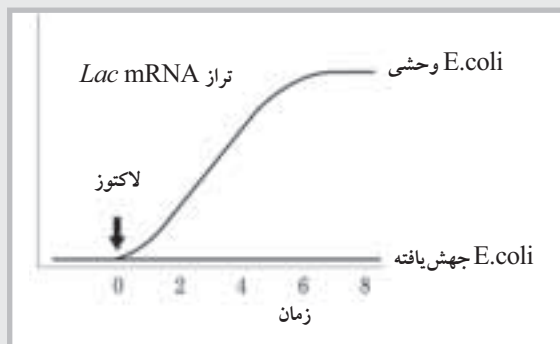
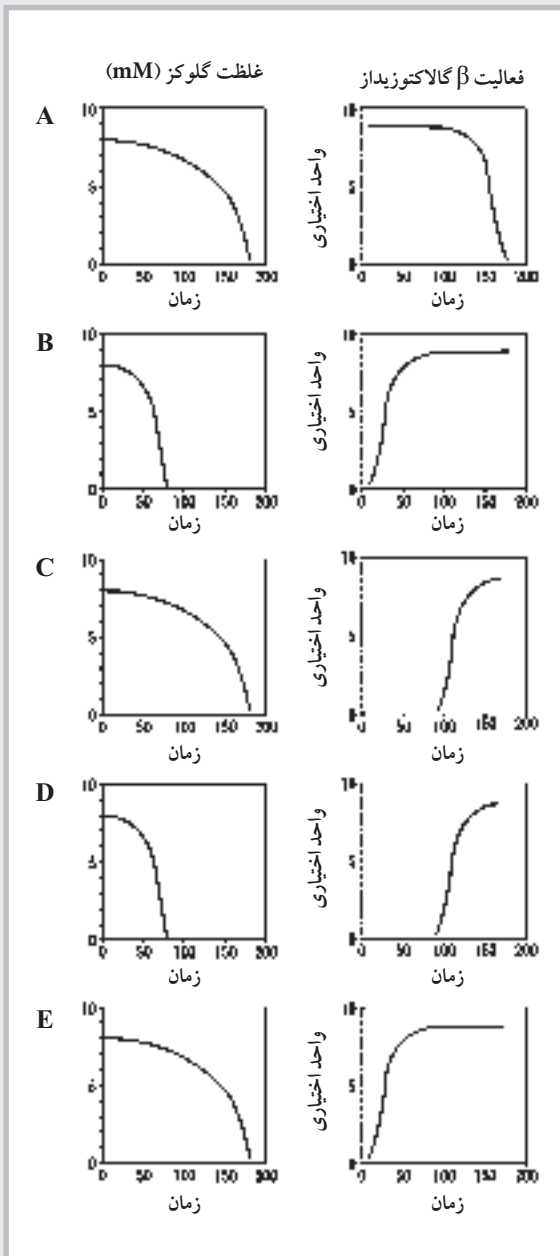
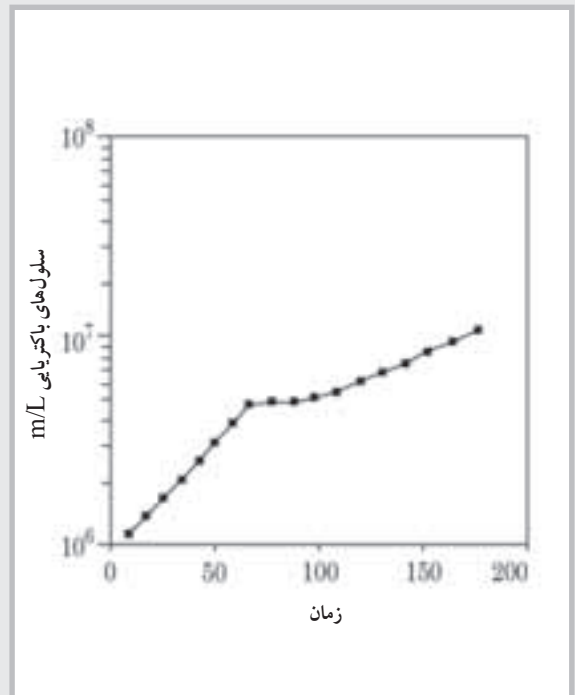
بازدارنده‌های مختلف سیگنالی سلولی (I تا IV) تیمار کرده‌ایم.

در بلات‌های زیر تغییرات الگوهایی بیان مولکول‌های سیگنالی

هر اندام یا بافت را در جای درست خود در جدول بنویسید.

اندامها و بافتها	e t a
مغز	
کبد	
ماهیچه قلبی	
ماهیچه اسکلتی	
بافت چربی	

۲۱. هنگامی که *E. coli* را در محیطی شامل مخلوط گلوکز و لاکتوز رشد دهیم، کینتیک رشد پیچیده‌ای به شکل زیر نشان می‌دهد.



۲۱ الف. کدام جفت نمودار تغییرات غلظت گلوکز را در محیط و فعالیت بتاگالاکتوزیداز را در سلول به درستی نشان می‌دهند؟

۲۱ ب. این نمودار الگوی بیان mRNA لاکتوز را در *E. coli* وحشی و جهش یافته پس از افزوده شدن لاکتوز به محیطی که گلوکز آن به پایان رسیده است، نشان می‌دهد.

تعیین کنید کدام گزاره‌ها درست و کدام نادرست‌اند؟  
 I. جهت رونویسی از B به سوی A است.  
 II. جایگاه C روی mRNA انتهای 5' است.  
 III. پلی‌پپتید روی ریبوزوم D بلندتر از پلی‌پپتید روی ریبوزوم E است.

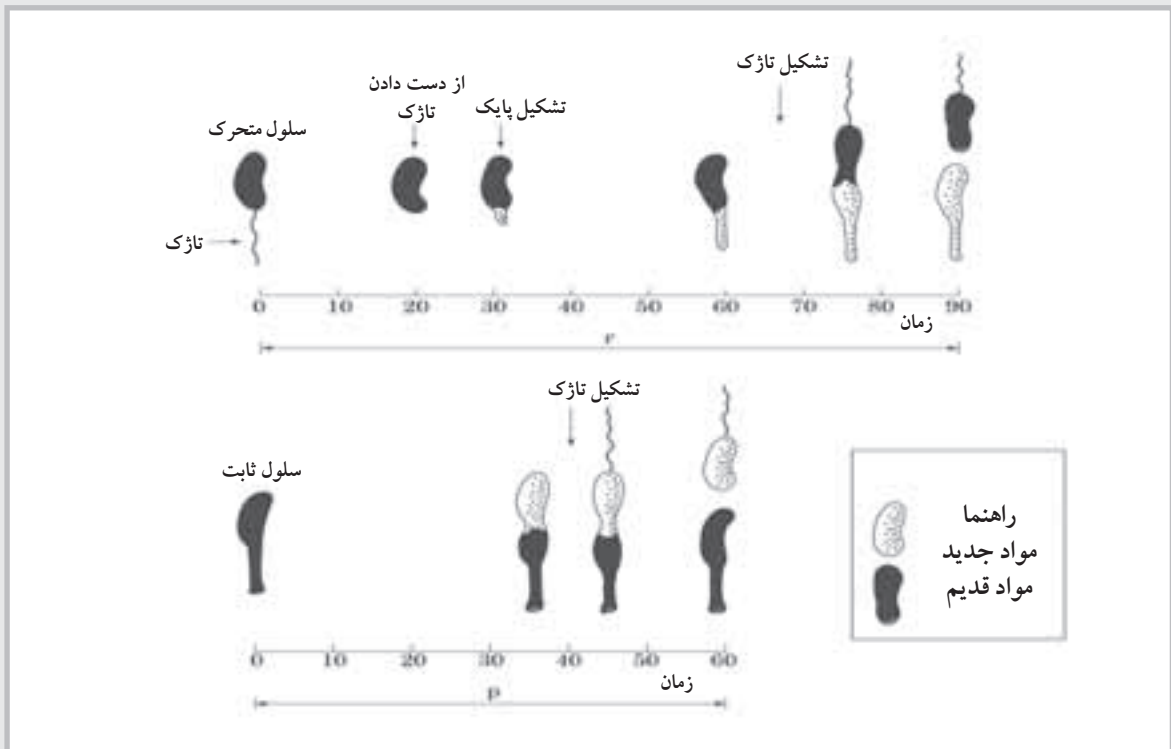
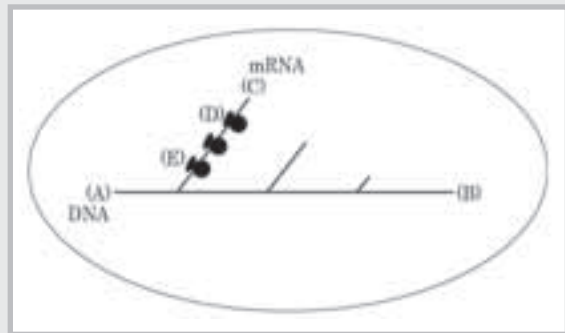
۲۳. باکتری *Caulobacter* نوع خاصی تقسیم سلولی دارد. از تقسیم سلول مادر دو سلول مختلف دختر به وجود می‌آید: یک سلول متحرک (f) و یک سلول ثابت (p). سلول متحرک باعث پراکنش *Caulobacter* می‌شود. سلول ثابت در محل باقی می‌ماند.

چرخه تقسیم سلولی وقتی که با سلول متحرک آغاز می‌شود ۹۰ دقیقه و وقتی که تقسیم با سلول ثابت آغاز می‌شود، ۶۰ دقیقه طول می‌کشد. علت بلندتر بودن دوره‌ای که با سلول متحرک آغاز می‌شود، آن است که سلول متحرک ...  
 A. بیشتر از سلول ثابت DNA دارد.  
 B. پیش از تقسیم پایه می‌سازد.  
 C. هنگام تقسیم تاژک می‌سازد.  
 تعیین کنید کدام گزاره‌ها درست و کدام نادرست‌اند.

تعیین کنید که هر باکتری جهش یافته می‌تواند الگوی بیان جهش یافته را نشان دهد یا خیر.

I. *E. coli* جهش یافته‌ای که در آن رپرسور بیان نمی‌شود.  
 II. *E. coli* جهش یافته‌ای که در آن رپرسور می‌تواند به اپراتور ملحق شود، اما نمی‌تواند به لاکتوز ملحق شود.  
 III. *E. coli* جهش یافته‌ای که در آن اپراتور جهش یافته است و بنابراین رپرسور نمی‌تواند به اپراتور ملحق شود.  
 IV. *E. coli* جهش یافته‌ای که در آن RNA پلی‌مراز نمی‌تواند به پروموتور اپران lac ملحق شود.

۲۲. در این شکل رونویسی و ترجمه یک ژن در یک سلول پروکاریوت نشان داده شده است.



# پاسخ نامه

پاسخها  
۱.

۱. A، ۲. D، ۳. A، ۴. C

۲. الف.

منبع انرژی منبع کربن	اکسایش مولکولهای آلی	I
	CO <sub>2</sub>	II
مولکولهای آلی	IV	III

ب.

روش تغذیه	موجودات زنده	
I	a	f
II	e	h
III	b	c
IV	d	h

۳.

	جزیره کوچک	جزیره بزرگ
نزدیک سرزمین اصلی	S3	S4
دور از سرزمین اصلی	S1	S2

۴. ۴۹٪

۵. الف.

	درست	نادرست
I	✓	
II	✓	
III		✓
IV		✓

۵. ب.

$2000 \text{ g C/m}^2$

۶.

گزارهها	درست	نادرست
I	✓	
II	✓	
III		✓
IV	✓	

۷. الف.

B	۰/۲۵
b	۰/۷۵

۷. ب.

B	۰/۱۲۵
b	۰/۸۷۵

۸. الف

	مورد نیاز است	مورد نیاز نیست
A	✓	
B	✓	
C	✓	
D	✓	
E	✓	

۸. ب. E

۸. ج. B

۹.

گزارهها	درست	نادرست
A		✓
B	✓	
C	✓	
D		✓
E		✓

۱۰. الف. B

۱۰. ب.

	A	B	C	D
ممکن	✓		✓	
نممکن		✓		✓

۱۱. الف. ۱۱۲

۱۱. ب.

(i)	۲۰
(ii)	۱۲/۴

۱۱. ج. D

۱۲.

نشانهها	مورد انتظار	غیر قابل انتظار
A	✓	
B		✓
C	✓	
D	✓	
E		✓
F	✓	

۱۳. الف. D

۱۳. ب. A

۱۳. ج.

گزارهها	درست	نادرست
I	✓	
II	✓	
III	✓	
IV		✓
V	✓	

۱۴. الف و ب.

حروف شکلی (a تا g)	ویژگیهای ریختی (۱ تا ۹)
c	۳
a	۵
h	۷
g	۹

۱۵.

ویژگی	نوع سلول (۶ تا ۱)	منشأ این نوع سلول (۱۱ تا ۷)
E	۱	۱۱
F	۲	۹
G	۶	۱۰
H	۴	۷

۱۶.

گزارهها	درست	نادرست
I		✓
II	✓	
III		✓
IV	✓	

۱۷. الف

یوکاریوت	پروکاریوت	ویژگی
	✓	I
✓		II
	✓	III
	✓	IV

۱۷. ب

پلی پپتیدهای مشاهده شده	نجاگاه پروتئینهای بیان شده در سلول	ژن نو ترکیب
H	D	I-II-III
H	B	I-III
G	A	II-III
H	A	III

# طرح درسی خودکاری قلب

مریم انصاری

کارشناس گروه برنامه‌ریزی درسی زیست‌شناسی  
دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی



موضوع: فعالیت الکتریکی قلب

زمان ۲/۵ جلسه (شامل یک جلسه خارج از کلاس برای مطالعه  
و گزارش نویسی و نیم‌جلسه برای ارائه گزارش)

## مفاهیم کلیدی

بافت گرهی قلب، الکتروکاردیوگرام، فعالیت الکتریکی و مکانیکی  
قلب، نبض

## منابع و امکانات مورد نیاز

کتاب‌های منبع: ۱. زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، چاپ ۱۳۸۹  
صص ۷۸-۸۱

۲. فیزیولوژی بدن انسان، ترجمه علمی غروی، ح و دانشفر، ح،  
انتشارات مدرسه، ۱۳۷۹

- تصاویر، پوستر قلب و دستگاه گردش خون
- مولاژ قلب
- گوشی پزشکی (در صورت امکان)
- رایانه با امکان دسترسی به اینترنت
- تصاویر و پرسش‌های چندگزینه‌ای آماده، به تعداد مناسب

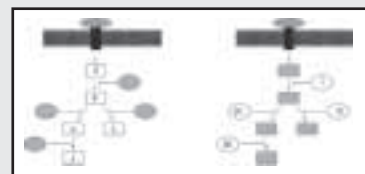
## مهارت‌های پیش‌نیاز

- توانایی انجام کار و مطالعه گروهی درس
- توانایی جمع‌آوری و نقد اطلاعات و گزارش نویسی
- آشنایی به زبان انگلیسی
- توانایی کار با رایانه و جست‌وجو در اینترنت

۱۸.

گزاره‌ها	درست	نادرست
I	✓	
II		✓
III		✓

۱۹. الف.ب



۲۰.

اندام‌ها و بافت‌ها	e تا a
مغز	b
کبد	c
ماهیچه قلبی	e
ماهیچه اسکلتی	a
بافت چربی	d

۲۱. الف

A	B	C	D	E
			✓	

۲۱. الف

جهش یافته	می‌تواند الگو را نشان دهد	نمی‌تواند الگو را نشان دهد
I		✓
II	✓	
III		✓
IV	✓	

۲۲.

گزاره‌ها	درست	نادرست
I	✓	
II	✓	
III		✓

۲۳. ث

گزاره‌ها	درست	نادرست
A		✓
B	✓	
C		✓