

سخن نخست



دانش‌آموزان عزیز!

انتشارات مهروماه وارد مرحله جدیدی از فعالیت‌های آموزشی خود شده است. همزمان با تغییر کتاب‌های درسی، شورای تألیف مهروماه برای رفع هر چه کامل‌تر نیازهای آموزشی شما عزیزان برای انتشار چندین سری کتاب پرمحتوا، چشم‌نواز و دلنشین برنامه‌ریزی کرد و به مرحله اجرا رساند در این جا چند سری مهم از این کتاب‌ها را معرفی می‌کنیم:

ساختار کلی و ویژگی‌های کتاب

کتاب‌های لقمه



- هر کتاب لقمه برای پایه معینی تألیف شده است.
- نوع چیدمان مطالب و قطع کوچک کتاب، موجب جذابیت خاص کتاب شده است.
- این کتاب در هر شرایطی به راحتی قابل مطالعه است و از خواندن آن، حتما سیر نمی‌شوید.

کتاب‌های لقمه طلایی



- از لحاظ ساختار، قطع و جذابیت، همانند کتاب‌های لقمه‌اند، اما برای مقطع کنکور (دهم، یازدهم و دوازدهم با نگرش کنکوری) تألیف شده‌اند.

کتاب‌های جامع



- این کتاب‌ها، مقطع کنکور را پوشش می‌دهند.
- آموزش مبحث به مبحث یکایک فصول کتاب درسی با نگرش تستی و کنکوری
- ارائه تعداد کافی تست‌های تألیفی آموزشی و مفهومی از هر مبحث
- ارائه تست‌های کنکور از هر مبحث
- ارائه آزمون‌های استاندارد از هر یک از فصول

کتاب‌های پاورتست



- ارائه یک کتاب آموزش + تست برای هر پایه تحصیلی
- درسنامه‌های کامل و مفهومی از هر مبحث
- تست‌های مفهومی (تألیفی + کنکور) از هر مبحث

بسته‌های کنکور یوم



- ۱۲ دفترچه تست‌های کنکور (داخل و خارج کشور) پس از بازسازی مطابق کتاب درسی جدید
- تست‌های مربوط به مطالب حذف شده از کتاب‌های درسی جدید، با تست‌های تألیفی هدفمند از مباحث جدید جایگزین شده است.
- پاسخ‌های تشریحی کامل و در عین حال مختصر و مفید
- مشاوره کاربردی و بی‌نظیر
- مخلفات دیگری که برای بردن کنکور به خانه، لازمند.

کتاب‌های جمع‌بندی کنکور



- درسنامه‌های مناسب برای جمع‌بندی مطالب هر درس
- گزیده‌ای از بهترین تست‌های تألیفی + کنکور که هر مبحث را به طور کامل پوشش می‌دهند.
- حجم نسبتاً کم و با بالاترین بازدهی ممکن برای موفقیت در کنکور

کتاب‌های آموزش فضایی



- آموزش کامل و جذاب همه مباحث
- تست‌های گزیده آموزشی
- شبیه‌سازی فضای کلاس در کتاب

کتاب‌های کار



- تمرین از سطر به سطر متن کتاب درسی
- پاسخ کلیدی همه پرسش‌های محاسباتی و دشوار
- پاسخ تشریحی گزیده‌ای از پرسش‌های مهم

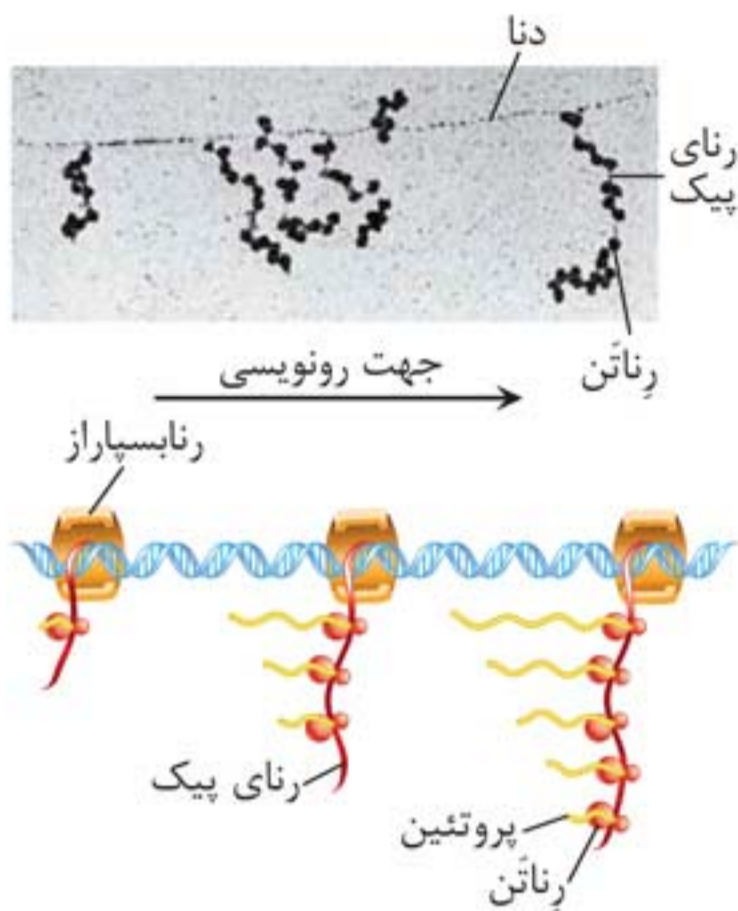
■ بعضی پروتئین‌های مورد نیاز را کیزه‌ها و دیسه‌ها با استفاده از دناى خود این اندامک‌ها و بعضی دیگر با استفاده از دناى هسته در ماده زمينه سيتوپلاسم ساخته می‌شوند.

سرعت و مقدار پروتئین سازی

■ در پروکاریوت‌ها، ممکن است پیش از پایان رونویسی، ترجمه رناى پیک آغاز شود؛ چون طول عمر رناى پیک این یاخته‌ها کوتاه است.

■ اگر میزان نیاز به یک پروتئین زیاد باشد، مجموعه‌ای از رناتن‌ها به دنبال هم، رناى پیک را ترجمه می‌کنند. در این صورت رناتن‌ها شبیه دانه‌های تسبیح و رناى پیک شبیه نخى است که از درون این دانه‌ها می‌گذرد.

■ در یوکاریوت‌ها، به دلیل وجود سازوکارهایی برای محافظت از رناى پیک در برابر تخریب، فرصت بیشتری برای ترجمه وجود دارد. این عوامل، طول عمر رناى پیک را بیشتر می‌کنند. ■ در یاخته‌های پروکاریوتی، ترجمه رناى پیک می‌تواند قبل از پایان رونویسی، آغاز شود.



مشاوره تنظیم بیان ژن هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها معمولاً هنگام رونویسی انجام می‌شود. تنظیم بیان ژن‌های این جانداران، شباهت‌ها و تفاوت‌هایی دارد که شما باید بیشتر بچسبید به تفاوت‌ها!

تنظیم بیان ژن

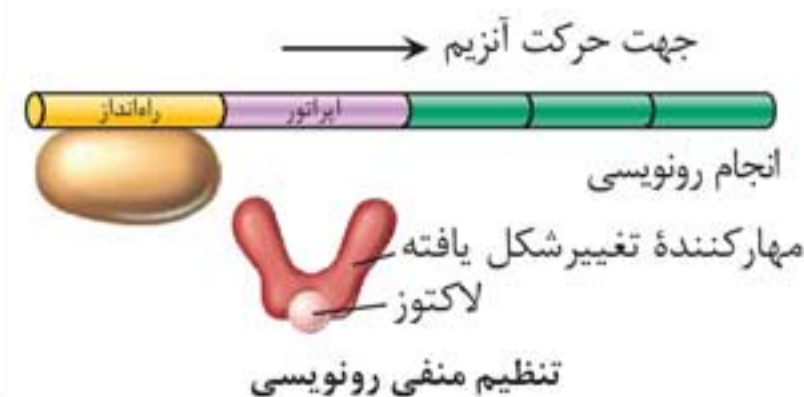
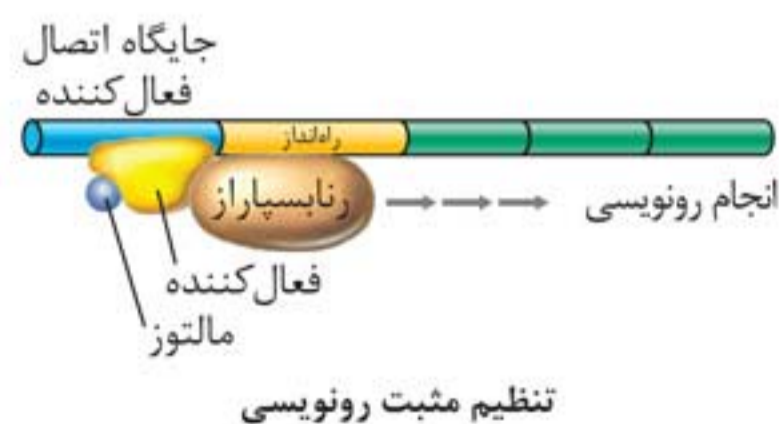
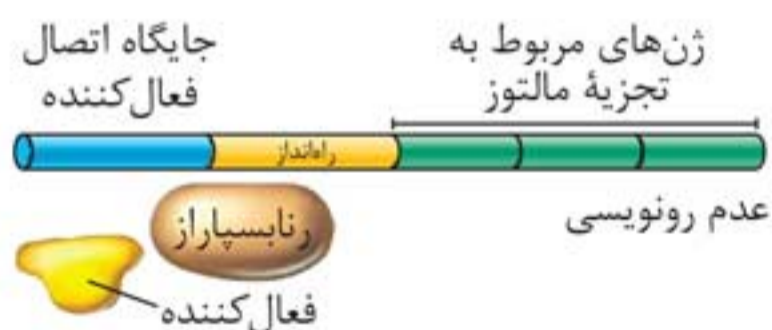
- همه یاخته‌های پیکری یک فرد سالم، ژن‌های یکسانی دارند.
- در هر یک از یاخته‌ها، تعدادی از ژن‌ها فعال و سایر ژن‌ها غیرفعال هستند.
- یک یاخته، از همه ژن‌های خود به طور همزمان استفاده نمی‌کند.
- تنظیم بیان ژن به عواملی مانند شرایط محیط و مراحل رشد و نمو بستگی دارد.
- مقدار، بازه و زمان استفاده از ژن در یاخته‌های مختلف یک جاندار می‌تواند متفاوت باشد.
- مقدار، بازه و زمان استفاده از ژن در یک یاخته در زمان‌های مختلف، می‌تواند متفاوت باشد.
- بعضی ژن‌ها در همه یاخته‌های زنده و فعال پیکر یک جاندار مورد استفاده قرار می‌گیرند! مانند ژن سازنده آنزیم‌های دخیل در قندکافت.
- تنظیم بیان ژن می‌تواند منجر به پاسخ جاندار به تغییرات محیط شود. مثلاً در گیاهان، نور می‌تواند سبب فعال شدن ژن سازنده آنزیمی شود که در فتوسنتز نقش دارد.
- تنظیم بیان ژن، می‌تواند منجر به تولید یاخته‌های مختلف از یک یاخته شود. مانند تولید انواع یاخته‌های خونی از تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان.
- در شرایطی، ممکن است همه ژن‌های یک یاخته مورد استفاده قرار بگیرند! مانند هنگامی که یاخته، دناى خود را همانندسازی می‌کند و برای تقسیم آماده می‌شود.

تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها

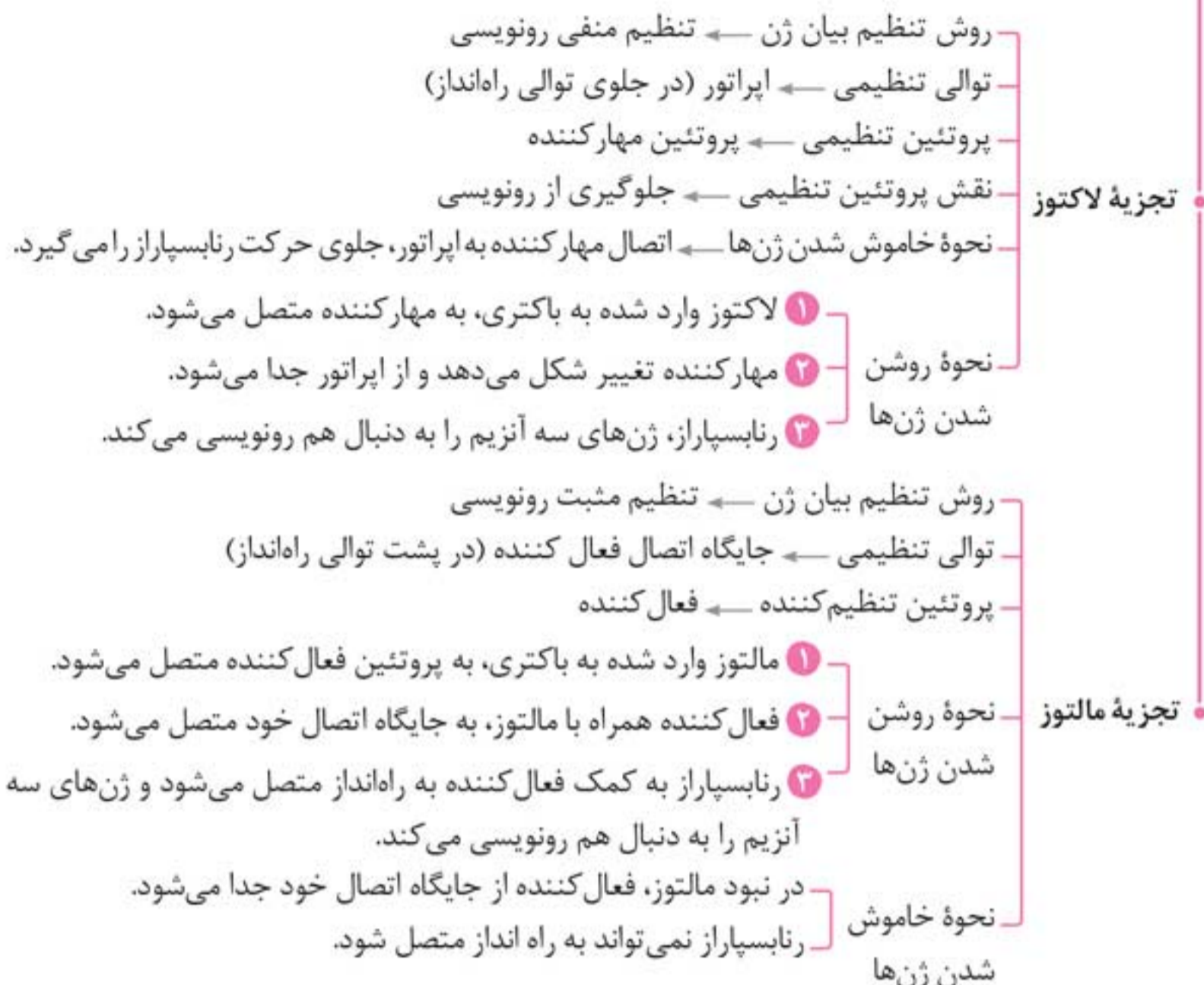
- تنظیم بیان ژن‌های پروکاریوتی معمولاً در مرحله رونویسی انجام می‌شود اما می‌تواند پس از رونویسی، هنگام ترجمه و حتی پس از ترجمه نیز انجام شود.
- یکی از روش‌های تنظیم بیان ژن پس از رونویسی، تغییر در میزان پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین است.

تنظیم رونویسی در پروکاریوت‌ها

- تنظیم رونویسی از طریق عواملی انجام می‌شود که پیوستن رنابسپاراز به توالی راه‌انداز را تسهیل می‌کنند و یا مانع حرکت رنابسپاراز می‌شوند.
- قند مصرفی ترجیحی باکتری اشرشیا کلاهی، گلوکز است.
- اگر گلوکز در محیط باکتری وجود نداشته باشد، اما قند دیگری مانند لاکتوز یا مالتوز در اختیار باکتری قرار بگیرد، می‌تواند از آن استفاده کند.
- در پروکاریوت‌ها، بیان ژن در مرحله رونویسی می‌تواند به دو صورت منفی (با دخالت مهارکننده) و مثبت (با دخالت فعال‌کننده) تنظیم شود.
- برای این که باکتری اشرشیا کلاهی بتواند لاکتوز موجود در محیط خود را تجزیه کند، به سه آنزیم نیاز دارد. این آنزیم‌ها فقط در صورت ورود لاکتوز به باکتری ساخته می‌شوند.
- برای این که باکتری اشرشیا کلاهی بتواند از مالتوز موجود در محیط خود استفاده کند، به سه آنزیم نیاز دارد. این آنزیم‌ها فقط در صورت وجود مالتوز و ورود آن به باکتری ساخته می‌شوند.
- در نبود لاکتوز و مالتوز، آنزیم‌های مربوط به تجزیه آن‌ها ساخته نمی‌شوند اما باکتری می‌تواند این آنزیم‌ها را از قبل، به مقدار کم داشته باشد.
- لاکتوز و مالتوز به طور مستقیم به دنا متصل نمی‌شوند.
- اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده و اتصال مالتوز به پروتئین فعال‌کننده سبب تغییر شکل آن می‌شود.
- در تنظیم منفی رونویسی در باکتری، آنزیم رنابسپاراز به تنهایی قادر به شناسایی راه‌انداز است اما در تنظیم مثبت رونویسی، آنزیم رنابسپاراز، راه‌انداز خود را به کمک پروتئین فعال‌کننده شناسایی می‌کند و به آن متصل می‌شود.
- در پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها، چند ژن می‌توانند یک راه‌انداز مشترک داشته باشند.
- توالی‌های راه‌انداز، اپراتور و جایگاه اتصال فعال‌کننده، جزء ژن نیستند.



جمع‌بندی پلاس + تنظیم بیان ژن در باکتری اشرشیاکلای



تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها

- تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها، پیچیده‌تر از پروکاریوت‌هاست و می‌تواند در مراحل بیشتری انجام شود.
- تنظیم بیان ژن‌های یوکاریوت‌ها معمولاً در مرحله رونویسی انجام می‌شود.
- یوکاریوت‌ها علاوه بر راه‌انداز، توالی‌های تنظیمی دیگری به نام افزایشنده دارند.
- رنابسپاراز یوکاریوتی به تنهایی قادر به شناسایی راه‌انداز نیست و برای این کار به پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی نیاز دارد.
- عوامل رونویسی متعدّدند؛ برخی از این پروتئین‌ها به توالی راه‌انداز و برخی از آن‌ها نیز به توالی افزایشنده متصل می‌شوند.
- اتصال عوامل رونویسی به نواحی خاصی از راه‌انداز، موجب هدایت رنابسپاراز به محل راه‌انداز می‌شود.
- تعداد نوکلئوتیدهای توالی افزایشنده کمتر از راه‌انداز است.
- در یوکاریوت‌ها، راه‌انداز در مجاورت ژن قرار دارد اما توالی افزایشنده ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشد.
- اتصال عوامل رونویسی به توالی‌های تنظیمی، بر سرعت و مقدار رونویسی ژن مؤثر است.

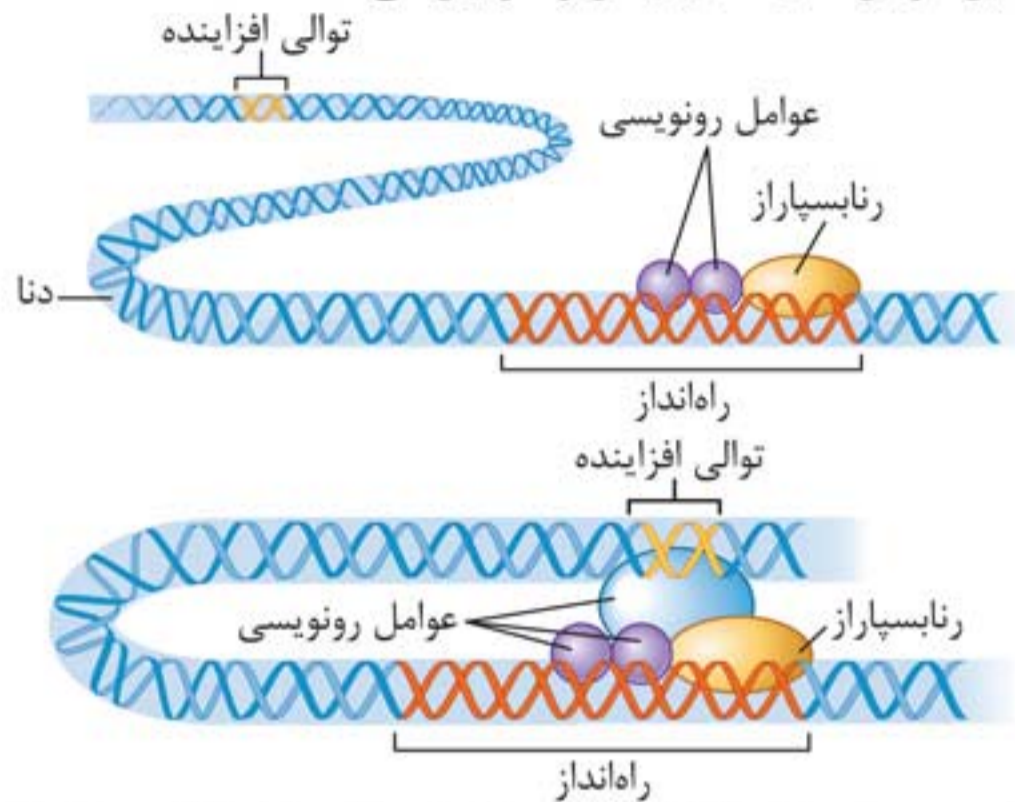
نحوه بیان ژن در یوکاریوت‌ها

- ۱ برخی عوامل رونویسی به نواحی خاصی از توالی راه‌انداز متصل می‌شوند.
- ۲ رنابسپاراز با کمک عوامل رونویسی، راه‌انداز را شناسایی می‌کند و به آن متصل می‌شود.
- ۳ برخی عوامل رونویسی به توالی افزایشنده متصل می‌شوند. توالی‌های افزایشنده از راه‌انداز متفاوت هستند.



۴ با ایجاد خمیدگی در دنا، توالی افزایشنده در مقابل راهانداز قرار می‌گیرد؛ در نتیجه، کلیه عوامل رونویسی کنار هم قرار می‌گیرند.

۵ کنار هم قرار گرفتن این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد.



■ عوامل رونویسی همانند هیستون‌ها، هلیکازها، رنا بسپارازها و دنابسپارازها توسط رناتن‌های آزاد موجود در سیتوپلاسم تولید و سپس به درون هسته منتقل می‌شوند.

■ عوامل رونویسی به بخش‌هایی از دنا متصل می‌شوند که رونویسی نمی‌شوند.

◀ روش‌های تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها

■ در یوکاریوت‌ها، تنظیم بیان ژن می‌تواند با روش‌های مختلفی پیش از رونویسی یا پس از رونویسی، قبل از ترجمه و یا پس از ترجمه انجام شود.

⊕ جمع‌بندی پلاس | سطوح تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها

- قبل از رونویسی] در سطح فام‌تنی [روش: تغییر فشردگی در بخش خاصی از فام‌تن] کاهش فشردگی ← افزایش رونویسی
- هنگام رونویسی ← اتصال عوامل رونویسی به دنا، سبب افزایش رونویسی می‌شود.
- بعد از رونویسی] اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک] جلوگیری از عمل رناتن] توقف ترجمه ← تجزیه رنای پیک
- پس از ترجمه ← افزایش طول عمر رنای پیک ← افزایش ترجمه و تولید محصول
- پس از ترجمه ← فعال‌سازی پروتئین محصول

آزمون عبارات

- در هر یک از عبارات‌های زیر، مورد صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید:
 ۱. آنزیم رنا بسپارازی که راهانداز خود را به کمک پروتئین‌های ویژه‌ای شناسایی می‌کند، (می‌تواند / نمی‌تواند) مربوط به پروکاریوت‌ها باشد.
 ۲. بعضی پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای، توسط رناتن‌های (آزاد سیتوپلاسم / شبکه آندوپلاسمی) تولید می‌شوند.
 ۳. در یوکاریوت‌ها، رنای پیک (همانند / برخلاف) رنای ناقل، پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شود.
 ۴. در یوکاریوت‌ها، آنزیم متصل‌کننده آمینواسید به رنای ناقل، در پی فعالیت (رنا بسپاراز ۲ / رنا بسپاراز ۳) ساخته می‌شود.

۵. در یوکاریوت‌ها، توالی (افزاینده/راه‌انداز) در مجاورت ژن قرار دارد.
۶. انسولین (بدون/با) ایجاد تغییر در اندازه غشای یاخته‌های پانکراس از آن‌ها خارج می‌شود.
۷. ساختار سه‌بعدی RNA ناقل (همانند/برخلاف) ساختار تا خورده اولیه، دارای پیوندهای هیدروژنی است.
۸. در مگس میوه، رشته رمزگذار بیان‌ها رونویسی (می‌شود/ نمی‌شود).
- درستی یا نادرستی هریک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید.
۹. آنزیم بسپاراز ویژه‌ای می‌تواند در برابر توالی راه‌انداز، رشته مکمل آن را بسازد.
۱۰. در اشرشیاکلا، اتصال پروتئین تنظیمی به DNA، می‌تواند سبب افزایش رونویسی شود.
۱۱. در مرحله طویل شدن همانند مرحله آغاز رونویسی، پیوندهای بین دو رشته DNA آبکافت می‌شوند.
۱۲. طی ترجمه، توالی UAA می‌تواند در جایگاه P رناتن قرار بگیرد.
۱۳. با اتصال مالتوز به بخشی از DNA اشرشیاکلا، آنزیم‌های تجزیه‌کننده این قند ساخته می‌شوند.
۱۴. در ترجمه RNA پیک، همه انواع رمزه‌ها می‌توانند وارد جایگاه A رناتن شوند.
۱۵. اتصال برخی RNAهای کوچک به mRNA، سبب کاهش طول عمر آن می‌شود.
۱۶. در فرایند ترجمه، همه tRNAها از جایگاه E رناتن خارج می‌شوند.
۱۷. هر RNA پیک پروکاریوتی در حین رونویسی یا پس از آن دچار تغییراتی می‌شود.
۱۸. تغییر در پایداری RNA، یکی از روش‌های تنظیم میزان رونویسی است.
۱۹. در باکتری E. coli، تنظیم مثبت رونویسی، می‌تواند منجر به افزایش تجزیه گلوکز در یاخته شود.
۲۰. در ترجمه، بلافاصله پس از هر جابه‌جایی رناتن، پیوند پتیدی در جایگاه A تشکیل می‌شود.
۲۱. قطعاً جهت حرکت همه رنابسپارازهای موجود بر روی یک ژن، یکسان است.
۲۲. پس از کامل شدن ساختار رناتن، RNA ناقل اولین آمینواسید وارد جایگاه P می‌شود.
۲۳. در یاخته‌های مختلف زنده و فعال پیکر یک جاندار، رنابسپاراز می‌تواند محصولات کاملاً یکسانی تولید کند.
۲۴. در اسبک‌ماهی، یکی از روش‌های افزایش میزان رونویسی، کاهش میزان فشردگی فام‌تن است.
۲۵. محصول فرایندی که در آن، هر آنزیم بسپاراز فقط از یکی از دو رشته DNA را به عنوان الگو استفاده می‌کند، می‌تواند فاقد ریپوز باشد.
۲۶. در اولین مرحله رونویسی، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.
۲۷. در تنظیم بیان ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز در باکتری E. coli، تغییر شکل پروتئین تنظیمی منجر به جدا شدن آن از DNA می‌شود.
۲۸. در مرحله طویل شدن رونویسی در یاخته‌های کبدی، رنابسپاراز با کمک پروتئین‌های ویژه‌ای، نوکلئوتیدهای الگو را شناسایی می‌کند.
۲۹. پیرایش، فرایندی است که منجر به کاهش احتمال اشتباه در رونویسی می‌شود.
۳۰. RNAهای ناقل متیونین و گلوتامات، توالی نوکلئوتیدی مشابهی در جایگاه اتصال آمینواسید خود دارند.
۳۱. در یاخته عصبی، RNA پیک سیتوپلاسمی همانند RNA پیک اولیه، نوکلئوتیدهایی دارد که به آمینواسید ترجمه نمی‌شوند.

مشاوره بعد از پاسخ دادن به آزمون عبارات، خودتان را ارزیابی کنید:

اگر کمتر از ۱۲ مورد را درست تشخیص داده‌اید، برگردید و یک بار دیگر درسنامه را بخوانید.
اگر بیشتر از ۸ عبارت را بدون جواب گذاشته‌اید، باید کمی روی اعتماد به نفس‌تان کار کنید! نترسید، ریسک کنید و جواب مورد نظرتان را انتخاب کنید؛ مگر در مواردی که چیزی از مطلب نمی‌دانید.
اگر بیشتر از ۲۰ مورد را درست تشخیص داده‌اید، مشخص است که همه کارهایتان را عالی انجام داده‌اید. بهتر است قبل از تسلط به درسنامه و آزمون عبارات، به سراغ تست‌ها بروید.

نتیجه ارزیابی آزمون عبارات | درست نادرست نزده



آزمون تستی



۲۷۱. چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در ریزوبیوم، به طور طبیعی در»

- الف - اولین مرحله ترجمه، فقط یک پیوند پپتیدی توسط رناتن برقرار می شود.
 ب - اولین مرحله ترجمه، ممکن است رمزه AUG درون رناتن، بدون مکمل باقی بماند.
 ج - دومین مرحله رونویسی، به تدریج بر طول رنای متصل به رشته الگو افزوده می شود.
 د - اولین مرحله رونویسی، نوکلئوتیدهای راه انداز، به عنوان الگو مورد شناسایی قرار می گیرند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷۲. یاخته ای که ترجمه رنای پیک آن قبل از پایان رونویسی آغاز می شود، قطعاً دارد و نمی تواند داشته باشد.

- (۱) دناي حلقوی - چندین نقطه آغاز رونویسی
 (۲) اپراتور - آنزیم هایی برای تثبیت نیتروژن
 (۳) یک نوع رنابسپاراز - غشای درون یاخته ای
 (۴) عوامل رونویسی - فام تن کمکی

۲۷۳. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در یوکاریوت ها، محل تولید و فعالیت رنا می تواند هسته یاخته باشد.
 (۲) برخی مولکول های رنا، می توانند تعداد مولکول های آب یاخته را تغییر دهند.
 (۳) در ریزوبیوم، هر مولکول رنا از روی یک رشته دنا در سیتوپلاسم ساخته می شود.
 (۴) همه ژن ها اطلاعاتی دارند که ابتدا از آن برای تولید مولکول رنا استفاده می شود.

۲۷۴. کدام گزینه درست است؟

- (۱) ممکن است رناهای در حال ساخت یاخته لوزالمعده، توسط مجموعه ای از رناتن ها در حال ترجمه باشند.
 (۲) در یوکاریوت ها همانند پروکاریوت ها، رنابسپاراز می تواند الگوی سازنده خود را رونویسی کند.
 (۳) ریزکیسه حاوی پروتئین های تولید شده در سیتوپلاسم می تواند به سبزدیسه منتقل شود.
 (۴) در یاخته های هیدر، هر نوکلئیک اسیدی که فاقد رونوشت میانه ها باشد، رنای بالغ است.

۲۷۵. ورود به اشرشیا کلائی، موجب می شود.

- (۱) مالتوز - تغییر شکل مهار کننده و اتصال رنابسپاراز به راه انداز
 (۲) مالتوز - خاموش ماندن ژن های مربوط به تجزیه گلوکز
 (۳) لاکتوز - اتصال پروتئین تنظیمی به توالی اپراتور
 (۴) لاکتوز - افزایش تولید NADH در سیتوپلاسم

۲۷۶. در گیاه آذولا، هر بخشی از ژن که

- (۱) رونوشت آن به پلی پپتید ترجمه نمی شود، میانه نام دارد.
 (۲) بین بیانها قرار دارد، قبل از خروج رنا از هسته، حذف می شود.
 (۳) رمزه آغاز را در خود جای داده، یکی از توالی های بیانهای آن است.
 (۴) الگوی ساخت رمزه پایان را در خود جای داده است، آدنین و تیمین دارد.

۲۷۷. در بیشتر یاخته های پوششی ، ممکن نیست پروتئین های ساخته شده توسط رناتن های شوند.

- (۱) برگ گل رز - آزاد موجود در سیتوپلاسم، وارد سبزدیسه
 (۲) لوله گوارش انسان - آزاد موجود در سیتوپلاسم، وارد هسته
 (۳) حفره گوارشی هیدر - متصل به شبکه آندوپلاسمی، به بیرون ترشح
 (۴) ریشه چغندر قرمز - متصل به شبکه آندوپلاسمی، درون کریچه ذخیره

۲۷۸. چند مورد، درباره فرایندی که موجب یکپارچه سازی رنای پیک یوکاریوتی می شود، نادرست است؟

- الف) اختلال در انجام آن می تواند منجر به تغییر ماندگار در ماده وراثتی شود.
 ب) در بخشی از یاخته انجام می شود که می تواند محل تولید هیستون ها باشد.



- ج) در مرحله طویل شدن رنا، از طریق فعالیت نوکلئازی رنابسپاراز انجام می‌شود.
 د) با تغییراتی در رنای پیک سیتوپلاسمی، آن را به رنای پیک بالغ تبدیل می‌کند.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«در فرایند ترجمه رونوشت ژن میوگلوبین در یاخته ماهیچه‌ای می‌شود.»

- ۱) قبل از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی، آخرین آمینواسید از رنای ناقل خود جدا
 ۲) همزمان با اولین جابه‌جایی رناتن، رنای ناقل فاقد آمینواسید وارد جایگاه E رناتن
 ۳) در حین اولین جابه‌جایی رناتن، رنای ناقل حاوی دو آمینواسید وارد جایگاه P رناتن
 ۴) پس از ورود رمزه پایان به جایگاه A، نوعی پیوند اشتراکی در جایگاه P رناتن شکسته
 ۲۸۰. کدام گزینه، وجه اشتراک بیان ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز و مالتوز در باکتری اشرشیا کلای است؟
 ۱) جدا شدن نوعی پروتئین از توالی اپراتور، منجر به رونویسی از ژن‌ها می‌شود.
 ۲) اتصال کربوهیدرات به پروتئین ویژه‌ای، منجر به تولید سه نوع پلی‌پپتید می‌شود.
 ۳) اتصال پروتئین‌های ویژه‌ای به دنا، به شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز کمک می‌کند.
 ۴) سر راه رنابسپاراز مانعی وجود دارد که تغییر شکل آن برای شروع رونویسی، لازم است.

پاسخ‌نامه تشریحی

پاسخ آزمون عبارات

۸. **نمی‌شود** / بیان‌ها بخش‌هایی از بعضی ژن‌های یوکاریوتی هستند که رونویسی می‌شوند اما رشته الگوی بیان رونویسی می‌شود (نه رشته رمزگذار).
 ۹. **درست** / راه‌انداز رونویسی نمی‌شود اما آنزیم دنابسپاراز طی همانندسازی می‌تواند مکمل آن را بسازد!
 ۱۰. **درست** / در تنظیم مثبت رونویسی پروکاریوت‌ها، اتصال پروتئین فعال‌کننده به دنا (جایگاه اتصال فعال‌کننده) موجب رونویسی از ژن می‌شود.
 ۱۱. **نادرست** / در مرحله طویل شدن همانند مرحله آغاز رونویسی پیوندهای هیدروژنی شکسته می‌شوند اما شکستن پیوندهای هیدروژنی، آبکافت محسوب نمی‌شود.
 ۱۲. **درست** / رمزه پایان (مثلاً UAA) هیچ‌گاه در جایگاه P رناتن قرار نمی‌گیرد، اما رنای ناقل دارای توالی UAA می‌تواند وارد جایگاه P یا A رناتن شود. دقت کنید که توالی UAA در رنای ناقل به معنی رمزه پایان نیست.
 ۱۳. **نادرست** / در اشرشیا کلای، مالتوز به پروتئین فعال‌کننده متصل می‌شود (نه دنا).
 ۱۴. **درست** / همه انواع رمزه‌ها، یعنی رمزه‌های آمینواسیدها و رمزه‌های پایان، می‌توانند وارد جایگاه A شوند.
 ۱۵. **درست** / با اتصال برخی رناهای کوچک به mRNA، از ترجمه آن جلوگیری می‌شود و mRNA نیز پس از مدتی تجزیه می‌شود.

۱. **می‌تواند** / در تنظیم مثبت رونویسی از ژن‌های پروکاریوتی، رنابسپاراز به کمک پروتئین فعال‌کننده به راه‌انداز متصل می‌شود.
 ۲. **سیتوپلاسم** / تعدادی از پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای، در راکیزه ساخته می‌شوند و تعدادی دیگر از آن‌ها توسط رناتن‌های آزاد موجود در سیتوپلاسم تولید و سپس به درون راکیزه منتقل می‌شوند.
 ۳. **همانند** / در یوکاریوت‌ها، رنای ناقل همانند رنای پیک، پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شود.
 ۴. **رنابسپاراز ۲** / آنزیم متصل‌کننده آمینواسید به tRNA، نوعی آنزیم پروتئینی است و از ترجمه mRNA به وجود می‌آید. در یوکاریوت‌ها، mRNA محصول فعالیت رنابسپاراز ۲ است.
 ۵. **راه‌انداز** / در یاخته‌های یوکاریوتی، راه‌انداز در مجاورت ژن قرار دارد اما توالی افزاینده قطعا با ژن فاصله دارد و این فاصله می‌تواند خیلی زیاد باشد.
 ۶. **با** / خروج پروتئین از یاخته، از طریق برون‌رانی است و در برون‌رانی، ریزکیسه حاوی پروتئین‌ها به غشای یاخته می‌پیوندد و در نتیجه، اندازه غشا افزایش می‌یابد.
 ۷. **همانند** / ساختار تاخوردۀ اولیه رنای ناقل در اثر ایجاد پیوندهای هیدروژنی ایجاد می‌شود. ساختار نهایی رنای ناقل، با تشکیل پیوندهای هیدروژنی بیشتر و در نتیجه تاخوردگی‌های بیشتر به وجود می‌آید.



۲۹. نادرست/پیرایش به منظور حذف رونوشت میانه‌ها انجام می‌شود (نه به منظور کاهش احتمال اشتباه در رونویسی).
۳۰. درست/ در رناهای ناقل مختلف، بیشتر قسمت‌ها از جمله جایگاه اتصال آمینواسید توالی مشابهی دارند.
۳۱. درست/ رنای اولیه، توالی‌های غیرقابل ترجمه زیادی دارد که مهم‌ترین آن‌ها میانه‌ها هستند. در رنای بالغ (سیتوپلاسمی) نیز توالی‌هایی وجود دارند که به آمینواسید ترجمه نمی‌شوند؛ مانند رمزه‌های پایان و همچنین نوکلئوتیدهایی که قبل از رمزه آغاز و بعد از رمزه پایان قرار دارند.

پاسخ آزمون تستی

۲۷۱. گزینه «۱»

بررسی تک تک موارد: الف (نادرست): در اولین مرحله ترجمه، پیوند پپتیدی برقرار نمی‌شود.

ب (درست): در اولین مرحله ترجمه، رمزه دوم بدون مکمل می‌ماند، یعنی در برابر آن پادرمزه قرار نمی‌گیرد. حالا اگر تصادفاً رمزه دوم AUG باشد، بدون مکمل می‌ماند.
ج (نادرست): در مرحله دوم رونویسی بر طول رنا افزوده می‌شود اما طول قسمتی از رنا که در اتصال با رشته الگو قرار دارد، ثابت است؛ چون از یک طرف نوکلئوتید جدید به رنا افزوده می‌شود و از طرف دیگر قسمتی از رنا از مقابل رشته الگو جدا می‌شود! **د (نادرست):** راه‌انداز رونویسی نمی‌شود؛ پس نوکلئوتیدهای آن به عنوان الگو استفاده نمی‌شوند.

۲۷۲. گزینه «۳» یاخته‌ای که ترجمه رنای پیک آن قبل از پایان رونویسی آغاز می‌شود، یاخته پروکاریوتی است. پروکاریوت‌ها فقط یک نوع رنابسپاراز دارند. درون آن‌ها اندامک وجود ندارد؛ پس غشای درون یاخته‌ای ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): پروکاریوت‌ها دناهای حلقوی دارند. هر مولکول دنا پروکاریوتی و یوکاریوتی چندین نقطه آغاز رونویسی دارد چون هر دنا تعداد زیادی ژن دارد. **گزینه (۲):** پروکاریوت‌ها در دنا خود توالی‌های تنظیمی به نام اپراتور دارند. بعضی باکتری‌ها توانایی تثبیت نیتروژن را دارند. **گزینه (۴):** پروکاریوت‌ها عوامل رونویسی ندارند اما می‌توانند فام‌تن کمکی داشته باشند.

۲۷۳. گزینه «۳» ریزوبیوم نوعی باکتری است. در باکتری همانند سایر جانداران، هر مولکول رنا از روی بخشی از یک رشته دنا ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): در یوکاریوت‌ها مولکول‌های رنا درون هسته تولید می‌شوند. مولکول‌های رنا انواع مختلفی دارند؛ برخی رناها در تنظیم بیان ژن نقش دارند و محل فعالیت آن‌ها می‌تواند هسته باشد.

۱۶. نادرست/ آخرین tRNA وارد جایگاه E نمی‌شود، بلکه به دلیل جدا شدن دو بخش رناتن، رها می‌شود.

۱۷. نادرست/ تغییر رنای پیک در حین یا پس از رونویسی مربوط به یوکاریوت‌هاست.

۱۸. نادرست/ تغییر در پایداری رنا، میزان فعالیت آن را تعیین می‌کند (نه میزان رونویسی).

۱۹. درست/ مثلاً رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز موجب می‌شود گلوکز بیشتری در اختیار باکتری قرار بگیرد و تجزیه این قند در باکتری بیشتر شود. دقت کنید که هر مولکول مالتوز از دو گلوکز تشکیل شده است.

۲۰. نادرست/ پیوند پپتیدی قبل از جابه‌جایی رناتن تشکیل می‌شود.

۲۱. درست/ برای هر ژن فقط یک جهت صحیح رونویسی وجود دارد؛ بنابراین همه رنابسپارازهای در حال رونویسی از یک ژن، در جهت یکسانی حرکت می‌کنند. دقت کنید که جهت حرکت رنابسپارازهای در حال حرکت بر روی یک مولکول دنا می‌تواند متفاوت باشد؛ چون جهت رونویسی ژن‌های مختلف، لزوماً یکسان نیست.

۲۲. نادرست/ پس از قرار گرفتن رنای ناقل متیونین آغازین در برابر رمزه آغاز، زیرواحد بزرگ رناتن به زیرواحد کوچک متصل و ساختار رناتن کامل می‌شود.

۲۳. درست/ برخی محصولات رونویسی در یاخته‌های مختلف زنده و فعال یکسان‌اند؛ مثلاً انواع رنای ناقل و رنای پیک سازنده خود آنزیم رنابسپاراز!

۲۴. درست/ با کاهش میزان فشردگی فام‌تن، دسترسی رنابسپاراز به ژن بیشتر می‌شود و میزان رونویسی افزایش می‌یابد.

۲۵. درست/ در رونویسی، فقط یک رشته دنا الگوست. در همانندسازی هر دو رشته دنا الگو هستند اما هر آنزیم رنابسپاراز فقط از یکی از دو رشته دنا به عنوان الگو استفاده می‌کند. پس اگر این آنزیم بسپاراز از نوع رنابسپاراز باشد، محصول فعالیت آن فاقد ریبوز خواهد بود!

۲۶. درست/ در مرحله آغاز رونویسی، قطعه کوچکی از رنا ساخته می‌شود؛ اتصال نوکلئوتیدهای رنا با برقراری پیوند فسفودی‌استر صورت می‌گیرد.

۲۷. نادرست/ تنظیم بیان ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز در باکتری E.coli از نوع مثبت است. پس از اتصال مالتوز به پروتئین تنظیمی (فعال‌کننده)، این پروتئین به دنا متصل می‌شود.

۲۸. نادرست/ رنابسپاراز یوکاریوتی برای شروع رونویسی به کمک عوامل رونویسی نیاز دارد و در ادامه، بدون نیاز به کمک عوامل رونویسی، رشته الگو را می‌خواند و در مقابل آن، رشته مکمل را می‌سازد.



نکته یاخته‌های پوششی برگ، یاخته‌های روپوستی هستند و در روپوست برگ، فقط یاخته‌های نگهبان روزنه سبز دیسه دارند. به عبارت دیگر بیشتر یاخته‌های روپوستی فاقد سبز دیسه‌اند.

پروتئین‌های ساخته شده توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی نیز ممکن است از یاخته خارج یا به کریچه یا کافنده تن منتقل شوند.

۲۷۸. گزینه «۴» فرایند پیرایش، منجر به یکپارچه‌سازی رنای پیک یوکاریوتی می‌شود. بررسی تک‌تک موارد: (الف): تغییر ماندگار در ماده وراثتی، جهش نام دارد و تغییر در رنای یاخته، جهش محسوب نمی‌شود. (ب): پیرایش در هسته انجام می‌شود، در حالی که محل تولید هیستون‌ها، سیتوپلاسم است. (ج): پیرایش پس از ساخته شدن رنا انجام می‌شود (نه در مرحله طویل شدن!). ضمناً رنابسپاراز نقشی در پیرایش ندارد. (د): رنای پیک حاصل از رونویسی در هسته، در اثر پیرایش به رنای سیتوپلاسمی تبدیل می‌شود.

توجه این رنای پیک سیتوپلاسمی بالغ است و در اثر پیرایش ایجاد شده است.

۲۷۹. گزینه «۱» قبل از تشکیل هر پیوند پپتیدی، آمینواسیدارشته پلی‌پپتید موجود در جایگاه P رناتن از رنای ناقل جدا می‌شود.

دقت کنید آخرین آمینواسید وارد جایگاه A رناتن می‌شود و جدا شدن آن از رنای ناقل، هنگامی است که رشته پلی‌پپتید آزاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۲): همزمان با اولین جابه‌جایی رناتن، رنای ناقل اول از جایگاه P به جایگاه E رناتن منتقل می‌شود. گزینه (۳): در حین اولین جابه‌جایی، رنای ناقل متصل به دو آمینواسید از جایگاه A به جایگاه P رناتن منتقل می‌شود. گزینه (۴): پس از ورود رمزه پایان به جایگاه A رناتن، پیوند بین پلی‌پپتید و رنای ناقل در جایگاه P رناتن شکسته می‌شود که نوعی پیوند اشتراکی است.

۲۸۰. گزینه «۲» در بیان ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز (تنظیم منفی رونویسی) همانند بیان ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز (تنظیم مثبت رونویسی)، اتصال کربوهیدرات (مالتوز یا لاکتوز) به پروتئین تنظیم‌کننده، منجر به رونویسی از سه ژن و تولید سه نوع پلی‌پپتید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): توالی اپراتور مربوط به تنظیم منفی رونویسی است و در مجاورت ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز وجود ندارد. گزینه (۳): در پروکاریوت‌ها، شناسایی راه‌انداز با کمک پروتئین‌های ویژه، مربوط به تنظیم مثبت رونویسی است. گزینه (۴): در تنظیم منفی رونویسی، تغییر شکل پروتئین مهارکننده برای شروع رونویسی لازم است.

گزینه (۲): برخی مولکول‌های رنا خاصیت آنزیمی دارند. گزینه (۴): از اطلاعات دنا برای تولید پروتئین و یا رنا استفاده می‌شود.

۲۷۴. گزینه «۲» در همه جانداران، رنابسپاراز (رنابسپاراز پروکاریوتی و رنابسپاراز یوکاریوتی) می‌تواند ژن سازنده هر پروتئین، از جمله خود رنابسپاراز را رونویسی کند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): در یوکاریوت‌ها، رنای در حال رونویسی نمی‌تواند ترجمه شود؛ چون در یوکاریوت‌ها اولاً محل رونویسی و ترجمه متفاوت است، دوماً رنای حاصل از رونویسی، نابالغ است و باید قبل از ترجمه بالغ شود. گزینه (۳): انتقال پروتئین از سیتوپلاسم به دیسه‌ها، راکیزه‌ها و هسته از طریق ریزکیسه نیست. گزینه (۴): نوکلئیک‌اسید می‌تواند دنا یا رنا باشد؛ دنا و رنای بالغ، رونوشت میانه ندارند.

۲۷۵. گزینه «۴» در اشرشیاکلاهی مونساکاریدهای حاصل از تجزیه لاکتوز و مالتوز در تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شوند. طی تنفس یاخته‌ای، مولکول‌هایی از قبیل NADH تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): در اشرشیاکلاهی تنظیم بیان ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز از نوع مثبت است و مهارکننده در آن دخالتی ندارد. گزینه (۲): تجزیه هر مولکول مالتوز منجر به تولید دو مولکول گلوکز می‌شود. برای تجزیه گلوکز طی تنفس یاخته‌ای، به آنزیم‌هایی نیاز است و باکتری باید این آنزیم‌ها را بسازد.

گزینه (۳): ورود لاکتوز به باکتری اشرشیاکلاهی، منجر به جدا شدن پروتئین تنظیمی (مهارکننده) از اپراتور می‌شود. **۲۷۶.** گزینه «۴» رمزه‌های پایان سه نوع اند (UAA, UGA و UAG) که هر سه آن‌ها بازهای یوراسیل و آدنین را دارند. بنابراین الگوی ساخت آن‌ها قطعاً دارای بازهای آدنین و تیمین است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): علاوه بر میانه‌ها که حذف می‌شوند، بخش‌هایی از رنای پیک که قبل از رمزه آغاز یا بعد از رمزه پایان قرار دارند نیز به پلی‌پپتید ترجمه نمی‌شوند. گزینه (۲): توالی‌هایی که بین بیانه‌ها قرار دارند، میانه‌ها هستند که رونوشت آن‌ها قبل از خروج رنای پیک از هسته، حذف می‌شوند.

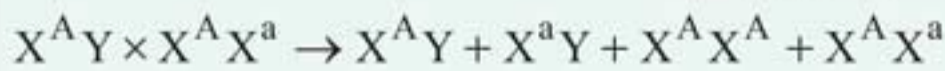
دقت کنید رونوشت میانه‌ها از رنای پیک حذف می‌شود (نه بخش‌های میانه در ژن!).

گزینه (۳): رمزه، در مولکول رنای پیک قرار دارد (نه در ژن!). **۲۷۷.** گزینه «۱» پروتئین‌های ساخته شده توسط رناتن‌های آزاد موجود در سیتوپلاسم، ممکن است در سیتوپلاسم باقی بمانند یا این که وارد هسته، راکیزه یا دیسه شوند.



۲ در ارتباط با صفات وابسته به X ، وقتی دو والد با رخ نمود یکسان با هم آمیزش می‌کنند و فرزندی با رخ نمود متفاوت متولد می‌شود، فرزند دارای رخ نمود متفاوت، قطعاً XY است!

۳ برای این که در بین زاده‌ها، فقط بعضی از افراد XY دارای رخ نمود نهفته باشند، باید والد XX ناخالص باشد! حالا با توجه به این موارد، می‌توان آمیزش را به صورت زیر نوشت:



بنابراین همه زاده‌های ماده ($X^A X^A$ و $X^A X^a$)، چشم‌قرمز خواهند بود که نیمی از آن‌ها خالص‌اند. نیمی از زاده‌های نر دارای چشم‌قرمز ($X^A Y$) و نیمی دیگر دارای چشم‌سفید ($X^a Y$) خواهند بود. ضمناً در مورد افراد XY ، خالص و ناخالص معنی ندارد. چون فرد خالص دو دگره مشابه و فرد ناخالص دو دگره متفاوت دارد، در حالی که افراد XY فقط یک دگره وابسته به X دارند.

سؤالات تپ ۴: صفات مستقل از جنس و وابسته به جنس با هم

■ برای پاسخ به این سؤالات، حتماً باید صفات وابسته به جنس و مستقل از جنس را به صورت جداگانه حل کنیم. مثال ۱۰: اگر مردی مبتلا به هموفیلی که مادری مبتلا به فنیل‌کتونوری داشته با زنی سالم که پدری مبتلا به هر دو بیماری داشته ازدواج کند،

- (۱) برخی از پسران سالم این خانواده، ممکن است ناقل بیماری باشند.
- (۲) همه دختران این خانواده، رخ‌نمودی مشابه مادر خود خواهند داشت.
- (۳) هیچ یک از پسران این خانواده، ژن‌نمودی مشابه پدر خود نخواهند داشت.
- (۴) بعضی دختران این خانواده، ممکن است ژن هموفیلی را از پدر خود دریافت کنند.

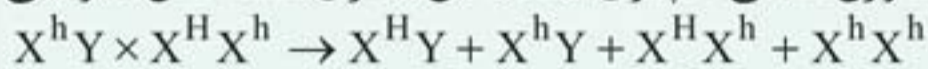
جواب: «گزینه ۱»: فنیل‌کتونوری بیماری مستقل از جنس و هموفیلی بیماری وابسته به X است. این دو بیماری را به طور جداگانه بررسی می‌کنیم:

الف - فنیل‌کتونوری: فرد سالمی که یکی از والدینش به بیماری مستقل از جنس مبتلاست، ناقل بیماری است و به صورت Aa نوشته می‌شود. زن و مرد هر دو سالم‌اند اما پدر یا مادر مبتلا به این بیماری دارند. پس می‌توان نوشت:



بنابراین در بین فرزندان آن‌ها، افراد aa بیمارند و سایر افراد رخ‌نمود سالم دارند.

ب - هموفیلی: مرد مبتلا به هموفیلی ($X^h Y$) است و زن سالمی که پدری مبتلا به این بیماری داشته، ناقل هموفیلی ($X^H X^h$) است. پس می‌توان نوشت:



پسران سالم، نمی‌توانند ناقل بیماری وابسته به X باشند اما در این خانواده، پسر سالم می‌تواند ناقل فنیل‌کتونوری باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دختران این خانواده از نظر هموفیلی یا فنیل‌کتونوری می‌توانند سالم یا بیمار باشند.

گزینه «۳»: ژن‌نمود پدر از نظر هموفیلی، $X^h Y$ و از نظر فنیل‌کتونوری، Aa است که هر دوی آن‌ها برای پسران این خانواده امکان‌پذیر است.

گزینه «۴»: همه دختران این خانواده، ژن هموفیلی را از پدر خود دریافت می‌کنند.

تقدیم به همسر و فرزندان عزیزم

علی پناهی شایق



مقدمه

خوشحالیم که در مسیر آمادگی برای کنکور با شما همراهیم. در واقع ما آمده‌ایم تا کار را برای شما تمام کنیم! درس زیست‌شناسی، اهمیت فوق‌العاده‌ای در کنکور سراسری دارد؛ به همین دلیل، ما هم کار فوق‌العاده‌ای انجام داده‌ایم و تمام آن چیزهایی که برای جمع‌بندی کنکور نیاز دارید، در یک جا برایتان جمع کرده‌ایم. در واقع ما خودمان را جای شما گذاشته و از خودمان پرسیده‌ایم که اگر جای شما بودیم، در این زمان باقی‌مانده، چه چیزهایی را می‌خواندیم؟

یک داوطلب کنکوری، در این زمان باید نکات کتاب درسی را به صورت فصل به فصل، خیلی مرتب و بدون توضیحات اضافی داشته باشد! علاوه بر آن، باید شکل‌های مهم کتاب درسی و نکات مربوط به آن‌ها را مرور کند. همچنین اطلاعات پراکنده مربوط به جانداران را به صورت دسته‌بندی شده و مرتب در اختیار داشته باشد و در نهایت، به تعدادی سؤال استاندارد نیاز دارد که بتواند با استفاده از آن‌ها، هم تمرین مناسبی داشته باشد و هم میزان تسلط خود را مشخص کند. کتاب جمع‌بندی زیست مهر و ماه، دقیقاً همان چیزی شد که می‌خواستیم!

ساختار این کتاب

◀ برای هر فصل، ابتدا نکات مهم کنکوری را نوشته‌ایم و در نوشتن این نکات از توضیحات اضافی پرهیز کرده‌ایم؛ ضمناً از کنار مطالب کم‌اهمیت نیز گذشته‌ایم و به صورت هدفمند، رفته‌ایم سراغ مطالب اساسی کتاب درسی که قابلیت طرح شدن در کنکور را دارند. نکات ترکیبی را نیز لابه‌لای نکات دیگر نوشته‌ایم تا به همه نکات توجه کنید.

◀ همه شکل‌های مهم کتاب درسی را برایتان آنالیز کرده‌ایم و خود شکل کتاب درسی را برایتان گذاشته‌ایم تا نکات را روی شکل ببینید.



آزمون جامع ۳ (دوازدهم)

۳۴۱. در نوعی الگوی گونه‌زایی که به دنبال رخدادهای زمین‌شناختی و ایجاد سدهای جغرافیایی روی می‌دهد،

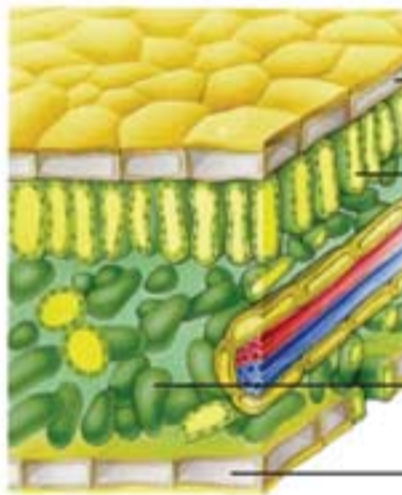
- (۱) در پی یک سری تغییرات تدریجی، گونه‌های جدید ایجاد می‌شوند.
- (۲) جدایی تولیدمثلی، باعث توقف شارش ژن بین جمعیت‌ها می‌شود.
- (۳) جهش و شارش ژن، باعث افزایش سازگاری با محیط می‌شوند.
- (۴) در هر زیستگاه، جدایی تولیدمثلی منجر به گونه‌زایی می‌شود.

۳۴۲. در تنظیم رونویسی در اشرشیا کلائی، می‌شود.

- (۱) منفی - اتصال لاکتوز به اپراتور منجر به رونویسی ژن‌های آنزیم‌ساز
- (۲) مثبت - حضور لاکتوز منجر به تولید آنزیم‌های لازم برای تجزیه آن
- (۳) مثبت - نبود مالتوز مانع از اتصال فعال‌کننده به بخشی از مولکول دنا
- (۴) منفی - نبود مالتوز موجب اتصال پروتئین تنظیمی به جایگاه اتصال آن

۳۴۳. با توجه به شکل روبه‌رو که به نوعی گیاه C_3 تعلق دارد، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«بخشی که با شماره نشان داده شده است می‌تواند»



الف) ۱- در واکنش‌های وابسته به نور، $NADH$ مورد نیاز چرخه کالوین را ایجاد کند.

ب) ۲- با فعالیت ژن‌های خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازد.

ج) ۳- با آزادسازی CO_2 از اسید چهار کربنی، قند سه کربنی بسازد.

د) ۴- با تبدیل پیرووات به استیل کو آنزیم A ، $NADH$ تولید نماید.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳۴۴. اینترفرون تولید شده به روش مهندسی در مقایسه با اینترفرون طبیعی، دارد.

- (۱) ژنتیک - خاصیت ضدویروسی قوی‌تری
- (۲) پروتئین - توالی آمینواسیدی متفاوتی
- (۳) ژنتیک - فعالیت بیشتری
- (۴) پروتئین - توانایی شناسایی آنتی‌ژن‌های کمتری را

۳۴۵. هر باکتری که بتواند برای ساختن ترکیبات آلی خود، از به عنوان منبع الکترون استفاده کند،

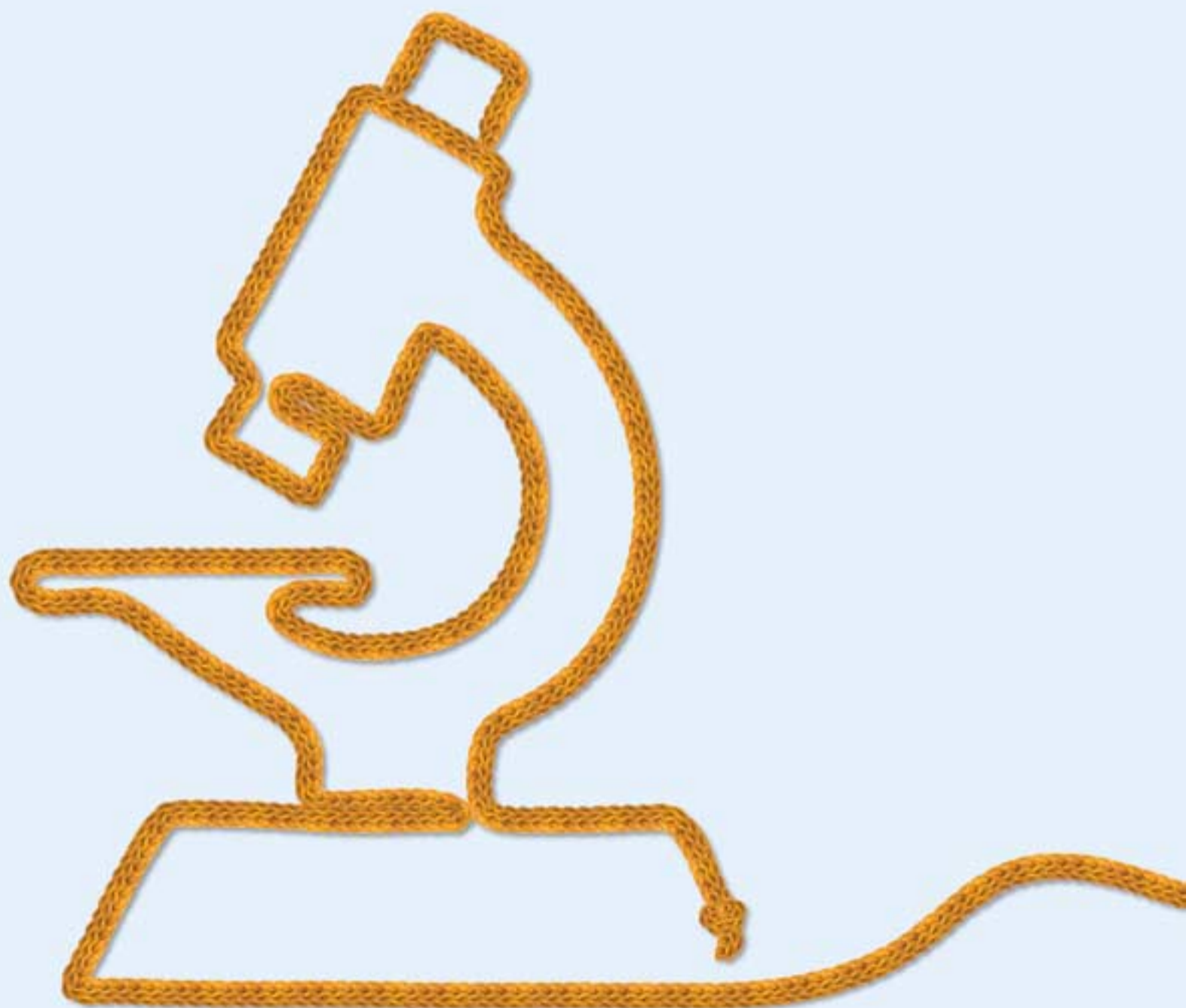
- (۱) ترکیبات غیرگوگردی - می‌تواند در پی تولید NAD^+ ، به طور مداوم ATP بسازد.
- (۲) آب - انرژی زیستی قابل استفاده خود را تنها در حضور اکسیژن به دست می‌آورد.
- (۳) ترکیبات غیرگوگردی - انرژی نور خورشید را توسط باکتریوکلروفیل جذب می‌کند.
- (۴) ترکیبات غیرآلی - در غشای خود فاقد رنگیزه‌های فتوسنتزی است.

۳۴۶. کدام‌یک از موارد زیر در مورد گریفیت درست است؟

- (۱) در زمان وی تصور می‌شد که عامل بیماری آنفلوانزا، نوعی باکتری به نام استافیلوکوکوس نومونیا است.
- (۲) در هر مرحله از آزمایش او که موش زنده ماند، در خون موش پوشینه باکتری مشاهده نمی‌شد.
- (۳) جانور مورد آزمایش او در صورت دارا بودن پوشینه موجب بیماری می‌شد.
- (۴) وی نتوانست به نحوه انتقال خصوصیات ظاهری در بین باکتری‌ها پی ببرد.

جاندارنامه

در این قسمت از کتاب، همهٔ جک و جونورهایی را که اسمی از آنها در کتاب درسی برده شده است، برایتان جمع‌بندی کرده‌ایم. یکی دو روز مانده به کنکور و حتی روزهای قبل از آزمون‌های آزمایشی، این قسمت رو قورت بدید!



- بیشتر آن‌ها فام‌تن کمکی (دیسک) دارند. دیسک (پلازمید)، دناى حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد اما به غشای یاخته متصل نیست.
- دیسک، ژن‌هایی متفاوت با ژن‌های دناى اصلی دارد؛ مثلاً ژن مقاومت در برابر پادزیست در بسیاری از دیسک‌ها قرار دارد.
- دیسک، می‌تواند مستقل از دناى اصلی تکثیر شود.
- انواعی از باکتری‌ها می‌توانند در نبود اکسیژن کافی، تخمیر لاکتیکی انجام دهند. این عمل ممکن است برای انسان مضر (مانند ترش شدن شیر) یا مفید (مانند تولید فراورده‌های شیری و خیارشور) باشد.

مبارزه با باکتری‌ها

- گرما، نمک و آنزیم لیزوزیم برخی از باکتری‌ها را از بین می‌برند.
- برخی باکتری‌های توسط پروتئین‌های مکمل موجود در خوناب از بین می‌روند.
- برخی باکتری‌ها توسط پادتن ساخته شده توسط پلاسموسیت‌ها از بین می‌روند. پادتن با اتصال به پادگن موجب خنثی شدن باکتری‌ها یا باعث به هم چسبیدن آن‌ها و در نهایت موجب بیگانه‌خواری درشت‌خوارها می‌شود.
- برخی باکتری‌ها توسط پادزیست‌ها (آنتی‌بیوتیک‌ها) از بین می‌روند و برخی دیگر از آن‌ها به دلیل داشتن نوع خاصی از دیسک، در برابر پادزیست مقاوم‌اند.

باکتری‌های مهم در کنکور

۱ سیانوباکتری‌ها



- از باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا هستند و از آب به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز استفاده می‌کنند.
- رنگیژه فتوسنتزی آن‌ها سبزینه a است.
- بعضی از آن‌ها توانایی تثبیت نیتروژن دارند و با گیاهانی مانند آزولا و گونرا (در ساقه، شاخه و دم‌برگ) همزیستی برقرار می‌کنند. در این صورت برخی مواد آلی و مواد معدنی مورد نیاز خود را از گیاه دریافت می‌کنند.

۲ باکتری‌های گوگردی سبز و گوگردی ارغوانی

- از باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا هستند.
- رنگیژه فتوسنتزی آن‌ها، باکتريوکلروفیل نام دارد.
- از ترکیباتی مانند هیدروژن سولفید (H_2S) به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز استفاده می‌کنند؛ بنابراین به جای اکسیژن، گوگرد تولید می‌کنند.
- از آن‌ها برای تصفیه فاضلاب‌ها استفاده می‌شود.

۳ باکتری‌های شیمیوسنتزکننده

- انرژی مورد نیاز برای ساختن ترکیبات آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند.
- در اعماق اقیانوس‌ها، دهانه آتشفشان‌های زیر آب و معادن زندگی می‌کنند.

۴ باکتری‌های نیترات‌ساز

- از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده‌اند.
- آمونیوم تولید شده توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن را به نیترات (NO_3^-) تبدیل می‌کنند.

تذکر باکتری‌های آمونیاک‌ساز و نیترات‌ساز، تثبیت‌کننده نیتروژن محسوب نمی‌شوند!

◀ در پایان هر فصل، دو نوع آزمون گذاشته‌ایم:

- ۱ آزمون عبارات که خود آن شامل دو نوع پرسش انتخابی و درست یا نادرست است. بعد از خواندن نکات هر فصل، پاسخ دادن به این آزمون‌ها نشان می‌دهد که کارتان را با چه کیفیتی انجام داده‌اید.
- ۲ آزمون تستی که فقط ۱۰ سؤال دارد، اما همین ۱۰ سؤال به شکل هوشمندانه‌ای طراحی شده‌اند و کل فصل را ارزیابی می‌کنند.

◀ یک پیوست ویژه (جاندارنامه) برایتان گذاشته‌ایم که در آن ویژگی‌های مهم همه جانداران کتاب درسی جمع‌بندی شده‌اند. جانداران مطرح‌شده در فصل‌های مختلف را با یک دسته‌بندی علمی و به صورت فشرده در یک جا آورده‌ایم. این قسمت، حجم کمی دارد اما می‌تواند کنکورتان را متحول کند. توصیه می‌کنیم آن را حتی تا پشت درب حوزه کنکور به همراه داشته باشید!

◀ این کتاب، شامل ۵ آزمون ۵۰ سؤالی به شرح زیر است:


آزمون اول از کل کتاب دهم (زیست ۱)، آزمون دوم از کل کتاب یازدهم (زیست ۲) و آزمون سوم از کل کتاب دوازدهم (زیست ۳) است. آزمون چهارم شامل سؤالات زیست‌شناسی کنکور ۹۸ و آزمون پنجم شامل سؤالات زیست‌شناسی کنکور ۹۹ است. باید هر یک از این آزمون‌ها را در مدت ۳۶ دقیقه پاسخ بدهید و در انتها، صادقانه درصد بگیرید! اگر درصدها مطابق انتظار نبود، باید برگردید و نکات را با دقت بیشتری بخوانید.

در پایان، ضمن آرزوی موفقیت برای یکایک شما عزیزان، توصیه می‌کنیم تا رسیدن به رشته دلخواه‌تان در دانشگاه، کتاب جمع‌بندی زیست مهروماه را از خودتان جدا نکنید!

سپاس و قدردانی

- جناب آقای اختیاری، مدیر توانمند انتشارات مهروماه که با حمایت‌ها و همفکری‌هایشان، در تولید این کتاب نقش مهمی داشتند.
- جناب آقای انوشه، مدیر شورای تألیف انتشارات مهروماه
- سرکار خانم مریم تاجداری مدیر محترم واحد تولید و جناب آقای میلاد صفایی که امور فنی کتاب را بر عهده داشتند.
- آقایان فرهادی و کاویانی که امور هنری کتاب را به بهترین شکل ممکن انجام دادند.
- جناب آقای عباس گودرزی مدیر محترم واحد فروش که زحمات زیادی را متحمل می‌شوند تا کتاب‌های ما به دست دانش‌آموزان و همکاران عزیز برسد.
- آقای وحید شهنواز که در تألیف بخش جاندارنامه همکاری مؤثری داشته‌اند.
- خانم‌ها آریافخر، فیروزبخت، نجفی راشد و رضایی و آقایان پیام، غلامی، رضایی، صادقی پناه، قهاری، فراهانی، گلزاری که ویراستاری کتاب را انجام دادند.

علی پناهی شایق

 shayeghbio

فهرست



۷

زیست‌شناسی ۱ (پایه دهم)



فصل ۵: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد ۸۷	فصل ۱: زیست‌شناسی، دیروز... امروز و فردا ۸
فصل ۶: از یاخته تا گیاه ۱۰۲	فصل ۲: گوارش و جذب مواد ۲۰
فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان ۱۱۹	فصل ۳: تبادلات گازی ۴۶
آزمون جامع ۱ (دهم) ۱۳۵	فصل ۴: گردش مواد ۶۳

۱۴۹

زیست‌شناسی ۲ (پایه یازدهم)



فصل ۶: تقسیم یاخته ۲۲۶	فصل ۱: تنظیم عصبی ۱۵۰
فصل ۷: تولید مثل ۲۴۱	فصل ۲: حواس ۱۷۰
فصل ۸: تولید مثل نهان‌دانگان ۲۵۹	فصل ۳: دستگاه حرکتی ۱۸۶
فصل ۹: پاسخ گیاهان به محرک‌ها ۲۷۲	فصل ۴: تنظیم شیمیایی ۱۹۸
آزمون جامع ۲ (یازدهم) ۲۸۵	فصل ۵: ایمنی ۲۱۱

۲۹۹

زیست‌شناسی ۳ (پایه دوازدهم)



فصل ۶: از انرژی به ماده ۳۸۳	فصل ۱: مولکول‌های اطلاعاتی ۳۰۰
فصل ۷: فناوری‌های نوین زیستی ۳۹۸	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته ۳۱۷
فصل ۸: رفتارهای جانوران ۴۱۳	فصل ۳: انتقال اطلاعات در نسل‌ها ۳۳۵
آزمون جامع ۳ (دوازدهم) ۴۲۷	فصل ۴: تغییر در اطلاعات وراثتی ۳۵۴
	فصل ۵: از ماده به انرژی ۳۷۰

۴۴۳

جاندارنامه



۴۶۱

آزمون‌های جامع



پاسخ‌نامه تشریحی ۴۷۵	۴۶۲	آزمون جامع ۴: کنکور سراسری ۹۸
	۴۶۸	آزمون جامع ۵: کنکور سراسری ۹۹



بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): در سرفه، هوا از راه دهان همراه با مواد خارجی بیرون رانده می‌شود. بنابراین زبان کوچک به سمت بالا می‌رود و راه بینی را مسدود می‌کند. گزینه (۲): در عطسه، هوا با فشار از شش‌ها خارج می‌شود و از راه بینی و دهان به بیرون می‌رود؛ بنابراین برای انجام عطسه، برچاکنای بالا می‌رود و راه خروج هوا باز می‌شود. گزینه (۴): هنگام بلع، برچاکنای پایین می‌رود و راه نای را مسدود می‌کند؛ همچنین با بالا رفتن زبان کوچک، راه بینی مسدود می‌شود.

۱۱۹. گزینه «۴» ضخامت چوب پسین بسیار بیشتر از آبکش پسین است. یعنی این که آوندهای چوبی و آبکش پسین به تعداد مساوی تولید نمی‌شوند! در واقع از تقسیم یاخته‌های بن‌لاد آوندی، یاخته‌های آوند چوبی بیشتری به وجود می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): پیراپوست، شامل بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از تقسیم آن است. گزینه (۲): برای افزایش قطر ریشه و یا ساقه، لازم است یاخته‌های سرلاد پسین به طور مداوم تقسیم شوند و بافت‌های لازم برای این کار را فراهم کنند.

گزینه (۳): همه آوندهای آبکش ساقه یک درخت در پوست آن قرار دارند؛ بنابراین با کندن پوست درخت، انتقال شیره پرورده از برگ به ریشه متوقف می‌شود.

۱۲۰. گزینه «۳» گسترش پیام انقباض در دیواره دهلیزها منجر به انقباض این حفرات می‌شود. در این زمان، بطن‌ها در استراحت‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): صدای دوم قلب در لحظه پایان انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود.

گزینه (۲): هنگام انقباض دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی بطنی بازند و خون در دهلیزها جمع نمی‌شود.

گزینه (۴): عصب پاراسمپاتیک باعث کاهش ضربان قلب می‌شود. بنابراین نمی‌تواند موجب افزایش سرعت هدایت پیام تحریک گردد.

۱۱۵. گزینه «۲» بررسی تک‌تک موارد: الف (درست): گردش خون نوزاد دوزیستان مشابه گردش خون ماهی‌هاست. بنابراین خون روشن خارج شده از دستگاه تنفس، به سوی اندام‌های بدن می‌رود.

ب (درست): به طور کلی در جانوران، بیشتر مواد زائد نیتروژن‌دار از تجزیه آمینواسیدها حاصل می‌شوند.

موارد ج و د (نادرست): نوزاد قورباغه قادر به تولیدمثل نیست؛ بنابراین نمی‌تواند گامت تولید کند یا این که در رفتار جفت‌یابی شرکت کند.

۱۱۶. گزینه «۲» ملخ قلب لوله‌ای دارد که در واقع یک رگ پشتی است و خون را از انتهای بدن به سوی سر و سایر قسمت‌های جلویی بدن می‌فرستد. در حالی که رگ پشتی در ماهی، از آبشش خارج شده و خون را به سوی سایر بخش‌های بدن می‌برد.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): جزئیات دستگاه گردش خون سخت‌پوستان (مانند خرچنگ‌ها) در متن کتاب شما نیست اما می‌دانید که بازگشت خون به قلب حشرات (مانند ملخ) از طریق منافذ دریچه‌دار قلب است (نه رگ شکمی).

گزینه (۳): در کرم خاکی، خون از قلب اصلی به کمان‌های رگی (قلب‌های کمکی) وارد می‌شود.

گزینه (۴): جهت جریان خون در سیاهرگ و سرخرگ شکمی ماهی، از عقب به جلو است.

۱۱۷. گزینه «۳» در مسیر سیمپلاستی، آب و مواد محلول از طریق پلاسمودسم‌ها منتقل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): در مسیر سیمپلاستی، آب از پلاسمودسم‌ها عبور می‌کند. جابه‌جایی آب از طریق کانال‌های میان‌یاخته‌ای، اسمز محسوب نمی‌شود. گزینه (۲): پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب در غشای بعضی یاخته‌ها قرار دارند (نه در دیواره آن‌ها).

گزینه (۴): آب از کانال‌های پروتئینی تسهیل‌کننده، انتشار پیدا می‌کند؛ یعنی از محلی با پتانسیل بیشتر به محلی با پتانسیل کمتر می‌رود. بنابراین عبور آب از این کانال‌ها منجر به کاهش اختلاف پتانسیل آب در دو سوی غشای می‌شود.

۱۱۸. گزینه «۳» استفراغ، واکنش دفاعی است که در آن، محتویات معده و حتی دوازدهه از راه دهان تخلیه می‌شوند. برای خروج محتویات از معده، لازم است بنداره انتهای مری موقتاً باز شود. بنداره انتهای مری به طور معمول منقبض است و در استفراغ، موقتاً انقباض آن متوقف می‌شود.



پاسخ گیاهان به محرک‌ها

نکته ساقه بعضی گیاهان انگل (مثل سس) نیز می‌تواند به دور گیاهان دیگر بپیچد! سس، گیاهی غیرفتوسنتز کننده است.

گزینه (۳): گل‌دهی گیاهان بی تفاوت، تحت تأثیر طول روز و شب قرار نمی‌گیرد. گزینه (۴): گیاه داوودی از نوع روز کوتاه است و شکستن شب منجر به گل‌دهی آن نمی‌شود. **۲۱۰. گزینه (۳)** کانی شدن، نوعی تغییر در دیواره یاخته‌های گیاهی است که علاوه بر افزایش درجه سختی دیواره، سبب افزایش توان دفاعی آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): گیاه گندم ممکن است به بیماری‌هایی از قبیل سیاهک و زنگ مبتلا شود. پس در برابر این بیماری‌ها مقاوم نیست. گزینه (۲): پیراپوست (پریدرم) در اندام‌های مسن گیاهی تشکیل می‌شود. گندم گیاهی یک‌ساله است و پیراپوست ندارد. گزینه (۴): لایه‌ای از ترکیبات لیپیدی که از گیاه در برابر عوامل بیماری‌زا محافظت می‌کند، پوستک است.

دقت کنید اندام‌های رویشی گیاه، عبارتند از ریشه، ساقه و برگ. از بین این اندام‌ها، ریشه فاقد پوستک است.

۲۰۸. گزینه (۲) هورمون جیبرلین (جیبرلیک‌اسید) با اثر بر جوانه‌های جانبی موجود بر روی ساقه، موجب تقسیم یاخته‌های در آن‌ها می‌شود.

دقت کنید جوانه‌ها، یاخته‌های سرلادی دارند و این یاخته‌ها دارای هسته درشت مرکزی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): به هنگام رویش دانه غلات (مانند ذرت)، مقدار فراوانی جیبرلین (جیبرلیک‌اسید) توسط رویان ساخته می‌شود که از یاخته‌های دیپلوئید تشکیل شده است.

توجه یاخته‌های آندوسپرم دانه ذرت از تقسیم تخم ضمیمه ایجاد شده‌اند و تریپلوئید هستند.

گزینه (۳): جیبرلیک‌اسید بر یاخته‌های حاوی پروتئین ذخیره‌ای (گلوتن) در دانه اثر می‌کند (نه دانه‌رست!).

گزینه (۴): جیبرلیک‌اسید در باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی گیاهان نقشی ندارد.

۲۰۹. گزینه (۲) بعضی گیاهان در فصلی خاص و بعضی دیگر از آن‌ها در همه فصل‌ها گل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): ساقه بعضی گیاهان فتوسنتز کننده (مثل درخت مو) به دور گیاهان دیگر می‌پیچد.

آزمون جامع ۲ (یازدهم)

۲۱۱. در هر یاخته‌ای که

- دومین نقطه واری اصلی را پشت سر گذاشته باشد، ریزلوله‌های دوک در آن‌افاز کوتاه می‌شوند.
 - تعداد زیادی دوراهی همانندسازی تشکیل داده باشد، از عدم آسیب دنا اطمینان حاصل شده است.
 - غشای آن توسط دیواره احاطه نشده باشد، با ایجاد حلقه انقباضی در غشا، تقسیم می‌شود.
 - در تشکیل بافتی از بدن یک جانور مهره‌دار شرکت دارد، دناهای خطی در اتصال با پروتئین‌های هیستون دیده می‌شوند.
- ۲۱۲. در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، به ترتیب چند همایه تحریکی و چند همایه مهاری وجود دارد؟**
- (۱) ۱-۴ (۲) ۱-۳ (۳) ۲-۳ (۴) ۲-۴

۲۱۳. کدام ویژگی در مورد هر مام یاخته‌ای که دچار توقف تقسیم کاستمان شده، درست است؟

- هریک از فام‌تن‌های آن دو مولکول دنا دارد. (۲) تحت تأثیر استروژن، اولین تقسیم خود را کامل می‌کند.
 - بلافاصله پس از برخورد با اسپرم تقسیم را از سر می‌گیرد. (۴) همراه با یاخته‌ها پلوئید کوچک‌تری از تخمدان خارج می‌شود.
- ۲۱۴. هر توموری که بتواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند، ممکن است تومور _____ باشد که _____**

(۱) خوش‌خیمی - یاخته‌های آن بر اثر تغییرات ژنتیکی سرطانی شده‌اند.

(۲) خوش‌خیمی - یاخته‌های آن توانایی جدا شدن از تومور را دارند.

(۳) بدخیمی - بر اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد شده باشد.

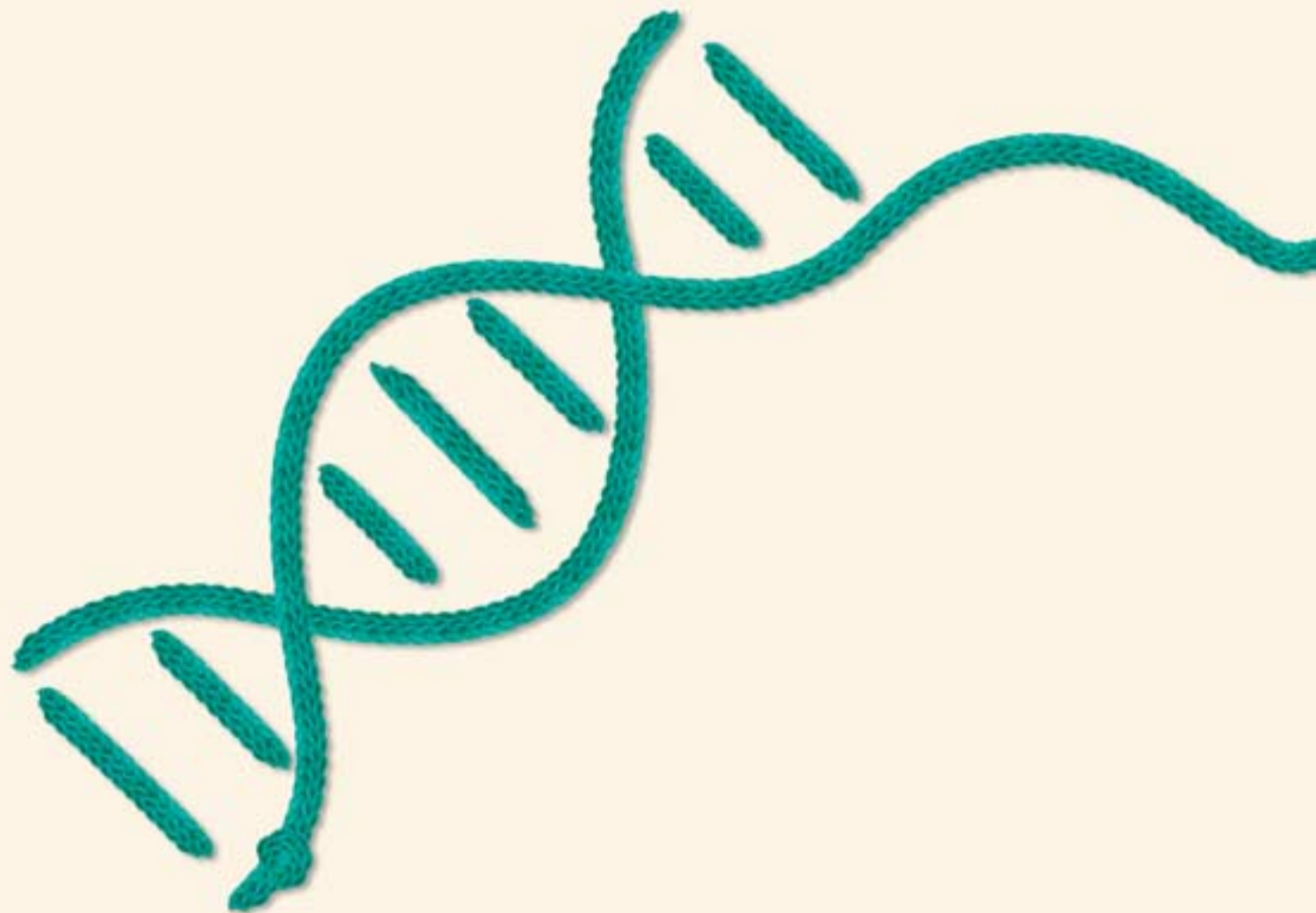
(۴) بدخیمی - بر اثر تکثیر یاخته‌های چربی ایجاد شده باشد.

۲۱۵. در همه گیاهانی که _____

- درون دانه سه‌لاد دارند، رشد پسین دیده می‌شود.
- لقاح مضاعف دارند، مواد غذایی مورد نیاز برای تشکیل گل، در ریشه ذخیره می‌شوند.
- میوه کاذب تولید می‌کنند، یاخته‌هایی با توانایی تقسیم کاستمان دیده می‌شود.
- دانه‌های گرده را در بساک تولید می‌کنند، برگ از پهنک و دم‌برگ تشکیل شده است.

زیست‌شناسی (۳)

- موقع جمع‌بندی کتاب زیست دوازدهم، لازم است به نکات زیر توجه کنید:
- مباحث همانندسازی، رونویسی و ترجمه، ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند و ممکن است سؤال مقایسه‌ای از آن‌ها طرح شود.
 - قبل از فصل ۴، لازم است ساختار فام‌تن‌ها (فصل ۶ یازدهم) و همچنین ساختار دنا (فصل اول دوازدهم) را یک بار سریع مرور کنید.
 - فصل‌های ۵ و ۶ مهم‌ترین فصل‌های این کتاب هستند و احتمال این که برخی سؤالات آن‌ها ترکیبی از دو فصل باشند، بسیار زیاد است.
 - فصل‌های ۷ و ۸، اگر چه ساده‌اند، اما مطمئن باشید که طراحان محترم کنکور توجه ویژه‌ای به آن‌ها خواهند داشت.





- رنای ناقل مربوط به اولین آمینواسید در جایگاه A رناتن قرار نمی‌گیرد.
- رنای ناقل مربوط به آخرین آمینواسید وارد جایگاه P رناتن می‌شود اما وارد جایگاه E آن نمی‌شود.
- رمزه AUG می‌تواند در جایگاه A قرار بگیرد، به شرط آن که رمزه آغاز نباشد. دقت کنید که AUG علاوه بر آغاز، به معنی آمینواسید میتونین نیز هست. بنابراین رمزه میتونین‌های بعدی، رمزه آغاز نیستند و وارد جایگاه A می‌شوند.
- ابتدا پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود و سپس رناتن به اندازه یک رمزه حرکت می‌کند.
- ترجمه رمزه‌ها در مرحله آغاز و طویل شدن صورت می‌گیرد. در مرحله آغاز، یک رمزه به میتونین ترجمه می‌شود.
- در مرحله طویل شدن می‌تواند همزمان دو رنای ناقل در جایگاه A و P و در مرحله پایان همزمان دو پلی‌پپتید در A و P وجود داشته باشند.
- آخرین پادرمزه‌ای که در جایگاه A و P قرار می‌گیرد، یکسان است.
- تمام رنای‌های ناقل به جز رنای ناقل آغازگر وارد A می‌شوند و تمام رنای‌های ناقل از E خارج می‌شوند؛ به جز مرحله پایان که آخرین رنای ناقل از P خارج می‌شود.
- همواره تعداد حرکات رناتن در مرحله طویل شدن با تعداد پیوند پپتیدی برقرار شده در حین ترجمه برابر است.

جمع‌بندی پلاس | محل پروتئین‌سازی و سرنوشت پروتئین‌ها

