

به نام پروردگار مهربان



ویرایش جدید



زیست‌جامع

درسنامه، تست، آزمون زیست ۳ پایه دوازدهم

• علی پناهی شایق



سرشناسه: پناهی شایق، علی / عنوان و نام پدیدآور: زیست‌شناسی جامع کنکور پایه دوازدهم / مشخصات نشر: تهران: مهرماه نو، ۱۳۹۷ / مشخصات ظاهری: منصور، جدول، نمودار: ۳۹-۲۲ س.م. / شابک: ۱-۳۶۵-۳۱۷-۶۰۰-۹۷۸ / وضعیت فهرست نویسی: قیپای مختصر / یادداشت: فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی <http://opac.nisai.ir> قابل دسترسی است. / شماره کتابشناسی ملی: ۵۳۳۸۸۷

پایه دوازدهم

زیست جامع

ناشر: انتشارات مهرماه نو

مؤلف: علی پناهی شایق

مدیر گروه زیست‌شناسی: علی پناهی شایق

مدیر شورای تألیف: محمد حسین انوشه

مسئول ویراستاری: ابوالفضل حاجی حیدر

ویراستاران علمی: مریم نجفی راشد، حمیدرضا پیام، روزبه اسحاقیان، شایان

خوش‌ترکیب، خشایار فرزند، امیر رهبر دهقان، علیرضا تجملیان، علی صادقی پناه،

ابوالفضل بیگ‌زاده جلالی، صادق رامشینی

نوبت چاپ: دهم، ۱۴۰۰

تیراژ: ۵۰۰۰ نسخه

شابک: ۱-۳۶۵-۳۱۷-۶۰۰-۹۷۸

قیمت: ۱۵۹۰۰۰ تومان

مدیر تولید: سمیرا سیاوشی

مدیر هنری: محسن فرهادی

طراح صفحات: تایماز کاویانی

مدیر فنی: میلاد صفایی

صفحه‌آرا: پریسا حسینی، محمد شریفی پیشه

طراح جلد: منصور سماواتی

تصویرگران: حسام طلایی، الهام اسلامی اشلقی

رسم تصاویر: مریم صابری برون، شیما شیدایی

نشانی: تهران، میدان انقلاب، خیابان
۱۲ فروردین، کوچه مینا، پلاک ۳۷
۶۶۴-۸۴۰۰ دفتر مرکزی
۶۶۴-۸۴۰۳ واحد فروش
۶۶۹۶۸۵۸۹ روابط عمومی
۶۶۴۷۹۳۱۱ فروش اینترنتی و تلفنی
۲۰۰-۸۴۸۴ پیامک

www.mehromah.ir

© کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به انتشارات مهرماه‌نو می‌باشد هرگونه برداشت از مطالب این کتاب بدون مجوز کتبی از ناشر، ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد



مهرماه

مقدمه

در کنکور تجربی، درس زیست‌شناسی فوق‌العاده تعیین‌کننده است و بدون تسلط به آن، باید قید رشته‌های اصلی این گروه آزمایشی را بزنید و شاید هیچ وقت نتوانید به کسی بگویید که «واقعاً متأسفم، من همه تلاشمو کردم!»

تا حدود ده سال قبل، سؤالات این درس بیشتر جنبهٔ حفظی داشتند و به همین دلیل بعضی اولیای شما با یک ژست قهرمانانه از درصد زیست کنکورشان صحبت می‌کنند! اما برای شما قورت دادن کتاب درسی اگرچه واجب است اما تازه شروع ماجراست. شما باید بتوانید به سؤالات طولانی، مفهومی، ترکیبی، مقایسه‌ای و شمارشی نیز پاسخ دهید. البته ما به قدر کافی از این تست‌ها برایتان طرح کرده‌ایم تا به آمادگی کامل برسید.

با واژه‌های فارسی‌سازی شده چه کنیم؟

باید به آن‌ها افتخار کنید! همین ابتدای کار از شما می‌خواهم که به زبان رسمی کشورمان احترام بگذارید و مطمئن باشید که صرف نظر از اشکالاتی که ممکن است در معادل‌سازی بعضی واژه‌ها وجود داشته باشد، این واژه‌ها در بلندمدت به صورت عادی در می‌آیند و آن چه می‌ماند تعدادی واژه علمی به زبان خودمان است. البته این کار در اغلب کشورهای پیشرفته انجام شده است اما در هیچ یک از آن‌ها واژه‌های بومی شده مورد تمسخر قرار نمی‌گیرند. از همهٔ این‌ها که بگذریم، بسیاری از سؤالات کنکور سراسری حاوی همین واژه‌های فارسی خواهند بود!

روش استفاده از این کتاب

برای موفقیت در زیست‌شناسی کنکور، اولین قدم تهیهٔ کتاب جامع مهرماه است که شما انجام داده‌اید! حالا باید روش استفادهٔ درست از این کتاب را بدانید. بهتر است کارها را مرحله‌بندی کنیم:

① بعد از شرکت در کلاس درس و مطالعهٔ جزوهٔ دبیر محترم‌تان، بروید سراغ کتاب درسی که بهترین منبع مطالعاتی است. هر بار که به مطالعهٔ کتاب درسی می‌پردازید، نکات جدیدی به چشم‌تان می‌خورد! پس زمان کافی برای مطالعهٔ کتاب درسی در نظر بگیرید. ضمن خواندن، های‌لایت کنید و یادداشت برداری کنید. منظور ما از یادداشت برداری، خلاصه‌نویسی کتاب نیست؛ بلکه باید مطالبی را بنویسید که به دقت بیشتری نیاز دارند. یادتان باشد که هیچ خلاصه و یا جزوه‌ای نمی‌تواند جایگزین کتاب درسی باشد.

۲ کتاب مهروماه را باز کنید. چشم انداز نموداری ابتدای گفتار را مطالعه کنید. این نمودار یک سازمان دهنده ذهنی فوق العاده است و در ایجاد دید کل نگری به شما کمک می کند.

۳ درسنامه یک گفتار را به طور کامل مطالعه کنید. درسنامه هرگفتار از کتاب زیست شناسی جامع مهروماه حاوی بخش هایی با عنوان «اصل مطلب» و سپس نکات کنکوری مرتبط با آن هاست. همه نکات را جدی بگیرید و فقط به دنبال نکات «ویژه» یا «ترکیبی» نباشید.

۴ شروع کنید به زدن تست ها، آن هم به صورت مجموعه ای. بهترین حالت این است که تست های یک زیرموضوع را به دنبال هم بزنید. به عنوان مثال در فصل اول این کتاب، تست های مربوط به آزمایش گریفیت و ایوری را به دنبال هم پاسخ دهید. اگر تعداد تست ها به نظر تان زیاد آمد، می توانید ده تا ده تا تست بزنید. سپس برگردید و از ابتدا، هر تست و پاسخ نامه آن را به طور دقیق بررسی کنید. یادتان باشد که باید پاسخ نامه همه تست ها به طور کامل مطالعه شود.

۵ در قدم آخر، با استفاده از اطلاعاتی که از خواندن پاسخ نامه به دست آورده اید، تست ها را آنالیز کنید. این کار می تواند همراه با یادداشت هایی در کنار سؤال یا گزینه های آن باشد و نشان می دهد که به نکات سؤال و دلایل درستی یا نادرستی گزینه ها پی برده اید.

۶ در پایان هر فصل، یک آزمون قرار داده ایم که از آزمون های کانون فرهنگی آموزش انتخاب شده است. شما می توانید قبل از کنکورهای آزمایشی، سؤالات این آزمون را پاسخ داده و خود را برای آزمون آماده کنید.

۷ آخرین کاری که باید بکنید این است که منتظر کتاب جامع پایه مهروماه باشید که ان شاء الله به زودی منتشر خواهد شد!

برخی از ویژگی های این کتاب

۱ در ابتدای هر گفتار، مطالب اساسی آن را به صورت یک خلاصه نموداری فوق العاده کارآمد نوشته ایم.

۲ برای هر گفتار، درسنامه کامل و نکته محور نوشته ایم. در نوشتن این نکات، از اضافه گویی پرهیز کرده و به اصل مطلب پرداخته ایم.

۳ برای هر فصل تعداد مناسبی تست طراحی کرده ایم. تعداد تست ها نه آن قدر کم است که پوشش مطالب ناقص باشد و نه آن قدر زیاد که وقت تان را هدر بدهد.

۴ از هر تیپ استاندارد، سؤال طراحی کرده ایم (مانند سؤالات شمارشی، شکل و عبارت های درست و نادرست). ضمناً شیوه طراحی تست ها با کنکور سال های اخیر [و حتی سال های بعداً] انطباق دارد.

۵ بسیاری از سؤالات این کتاب مفهومی و ترکیبی هستند. در ابتدا که کار با این کتاب را شروع می کنید ممکن است این ویژگی کمی شما را عصبی کند، اما اولاً به زودی عادت می کنید؛ ثانیاً چه شما بخواهید و چه نخواهید بیش تر سؤالات کنکور نیز همین شکلی هستند. پس مطمئن و پرانرژی ادامه بدهید!

۶ از بین سؤالات کنکور، فقط آن هایی را آورده ایم که به درد تان می خورند و در صورت لزوم تغییراتی در آن ها ایجاد کرده ایم تا با کتاب شما انطباق داشته باشند.

۷ در پاسخ نامه تشریحی، همه گزینه ها و عبارت ها را به طور کامل شرح داده ایم و شما با خواندن پاسخ ها، همواره ما را کنار خود حس خواهید کرد.

معنی علایم به کار رفته در این کتاب

چشم انداز گفتار: در ابتدای هر یک از گفتارهای فصل، چکیده درس به صورت نموداری در یک صفحه آورده شده است. این صفحه آن قدر جذاب است که بتواند موجب آزاد شدن دوپامین از سامانه لیمبیک تان شود!

مشاوره: این باکس ها در ابتدای مجموعه های تستی قرار داده شده اند و همانند یک دبیر با تجربه، شما را در طول مسیر، راهنمایی و از اهمیت موضوعات آگاه می کنند.

نکته: موضوعات کلیدی که شانس بالایی برای مطرح شدن در کنکور دارند، به صورت متمایز با عنوان نکته نوشته شده‌اند.

دقت کنید! مطالبی که با این علامت مشخص شده‌اند نیز در واقع نکته محسوب می‌شوند. با این تفاوت که احتمال دارد شما آن‌ها را با موضوع دیگری اشتباه بگیرید. با مشخص کردن این مطالب، به شما کمک می‌کنیم که در دام نیفتید!

تذکر مهم: این علامت نشان می‌دهد که ما قصد داریم در مورد یک مطلب به شما اخطار بدهیم و می‌خواهیم حواس‌تان را در مورد آن مطلب جمع کنید!

بررسی سایر گزینه‌ها در پاسخنامه سؤالات، علاوه بر توضیح گزینه درست، گزینه‌های نادرست را نیز به طور مفصل، با این عنوان توضیح داده‌ایم.

بررسی تک‌تک موارد یکی از تیپ‌های سؤال که ممکن است شما با دیدن آن‌ها کهی‌بزیند، سؤالات شمارشی‌اند! برای این که بین شما و این سؤالات دوستی برقرار کنیم، تک‌تک موارد درست و نادرست را تحت این عنوان شرح داده‌ایم.

زوم: با رسیدن به این نشانه، اگر آب دست‌تان بود زمین بگذارید و دو دستی بچسبید به کتاب مهرماه! مطالبی که با این نشانه مشخص شده‌اند، در واقع آنالیز نکات حرفه‌ای موجود در متن یا شکل کتاب درسی هستند که به دلیل ماهیت‌شان، به احتمال زیاد مورد توجه طراحان کنکور سراسری قرار خواهند گرفت.

نقد کتاب درسی: این نشانه زمانی به کار رفته است که نحوه بیان مطلبی در کتاب درسی به شکل نامطلوب بوده است و امکان دارد برداشت اشتباهی صورت بگیرد. خواندن این قسمت‌ها، باعث می‌شود درک بهتری از کتاب درسی داشته باشید.

اصل مطلب شامل مفاهیم اصلی یک موضوع درسی است. خواندن این بخش باعث می‌شود نکات مربوط به آن را بهتر درک کنید.

فلش‌بک: مطالبی که با این علامت مشاهده می‌کنید، یادآوری اطلاعات مهمی از زیست دهم و یازدهم هستند و دانستن آن‌ها برای پاسخگویی به تست‌های ترکیبی ضروری است.

سپاس از

- جناب آقای احمد اختیاری مدیریت محترم انتشارات مهرماه به دلیل حمایت‌ها و ایده‌های خلاقانه‌شان.
- جناب آقای محمد حسین انوشه، مدیریت محترم شورای برنامه‌ریزی و تألیف انتشارات مهرماه برای هم‌فکری و حمایت‌های بی‌دریغ‌شان.
- همکاران واحد تولید، خانم سمیرا سیاوشی، آقای میلاد صفایی و خانم پریسا حسینی که با نهایت دقت امور تولید، فنی و صفحه‌آرایی کتاب را انجام دادند و ذوق و هنرشان چهره زیبایی به کتاب بخشید.
- خانم‌ها مریم صابری و شیما شیدایی که ساعت‌ها چشم به مانیتور دوختند تا چشمان شما تصاویر زیباتری ببینند.
- آقایان محسن فرهادی و تایماز کاویانی که امور هنری این کتاب را به بهترین شکل انجام دادند.
- آقای حمیدرضا پیام که در تمام مراحل تولید این کتاب، علاوه بر هماهنگی، زحمات زیادی برای ویراستاری کشیدند.
- آقای روزبه اسحاقیان که تمام تلاش خود را کردند تا کتاب ایراد نگارشی نداشته باشد.
- خانم مریم نجفی راشد و آقایان شایان خوش‌ترکیب، خشایار فرنود، سپند حیدری، علیرضا تجملیان، امیررهربر دهقان، علی صادقی‌پناه، ابوالفضل بیگ‌زاده جلالی و صادق رامشینی که بخش قابل توجهی از تعطیلات خود را به ویرایش این کتاب اختصاص دادند.

علی پناهی شایق

تیر ماه ۱۳۹۹

گفتار اول

نوکلئیک اسیدها

کشف ماهیت ماده وراثتی

- ۱ جاندار مورد مطالعه: دو نوع باکتری استرپتوکوکوس تومونیا (پوشینه‌دار و بدون پوشینه)
- ۲ مراحل
- تزریق باکتری پوشینه‌دار به موش → بیماری سینه‌پهلو و مرگ موش
 - تزریق باکتری بدون پوشینه به موش → بی‌تأثیر
 - تزریق باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده با حرارت به موش → بی‌تأثیر
 - تزریق مخلوط باکتری‌های کشته‌شده پوشینه‌دار و زنده بدون پوشینه به موش → بیماری سینه‌پهلو و مرگ موش

الف آزمایش گریفیت

- ۱ استفاده از عصارة استخراج شده از باکتری کشته‌شده پوشینه‌دار
- ۲ تخریب دناي عصارة یاخته‌ای توسط آنزیم، مانع از انتقال صفات می‌شود.
- ۳ نتیجه‌گیری: عامل اصلی انتقال صفات، مولکول دناست.

ب آزمایش ایوری

ساختار نوکلئیک اسیدها

- ۱ ساختار شیمیایی
- الف) بسپارهایی از واحدهای تکرار شونده به نام نوکلئوتید
- ب) هر نوکلئوتید شامل:
- ۱ قند پنج کربنی
 - ۲ باز آلی نیتروژن دار
 - ۲ یک تا سه گروه فسفات
- ب) انواع باز آلی
- ۱ پورین (A و G)
 - ۲ پیریمیدین (C و T)

الف دنا (DNA)

- ۲ نحوه تشکیل: اتصال نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی‌استر
- ۲ انواع
- الف) خطی → در هسته یاخته‌های یوکاریوتی
 - ب) حلقوی → در باکتری، راکیزه و سبزیسه

۲ کشف ساختار مولکول DNA

- الف) چارگاف: کشف برابری مقدار A با T و C با G در دنا.
- ب) ویلکینز و فرانکلین: تهیه تصاویر DNA با کمک پرتو X
- ب) واتسون و کریک: ارائه مدل مولکولی DNA

ب رنا (RNA)

- ۱ ساختار: مولکولی تک‌رشته‌ای است که از روی بخشی از یک رشته DNA ساخته می‌شود.
- ۲ انواع باز آلی
- ۱ پورین (A و G)
 - ۲ پیریمیدین (C و U)

۳ انواع

- الف) رنای بیگ (mRNA): اطلاعات دنا را به رناتن (ریبوزوم) منتقل می‌کند.
- ب) رنای ناقل (tRNA): انتقال آمینواسیدها به سمت رناتن برای استفاده در پروتئین‌سازی
- ب) رنای رناتنی (rRNA): در ساختار رناتن (ریبوزوم) به کار می‌رود.

« کشف ماهیت ماده وراثتی

« ویژگی‌های هر یک از یاخته‌های انسان تحت فرمان هسته قرار دارند.
 « در یاخته‌های یوکاریوتی، فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) از دنا و پروتئین تشکیل شده‌اند و درون هسته قرار دارند. مولکول دنا، ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی است و گروهی از پروتئین‌های فام‌تن که هیستون نامیده می‌شوند، در فشرده کردن دنا نقش دارند.
 « دستورالعمل‌های هسته در حین تقسیم از یک یاخته به یاخته دیگر و در حین تولیدمثل از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود.
 « وقتی یاخته در حال تقسیم نیست، فام‌تن‌ها کمترین میزان فشردگی را دارند و به صورت توده‌ای از رشته‌های درهم به نام کروماتین دیده می‌شوند. در واقع مواد وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به جز تقسیم، به صورت کروماتین است. قبل از تقسیم یاخته، فام‌تن‌ها مضاعف و سپس فشرده می‌شوند. در این حالت، هر فام‌تن از دو فامینگ یکسان تشکیل شده است.
 « وقتی یاخته تقسیم می‌شود، هر یک از فامینگ‌های سازنده فام‌تن به یکی از یاخته‌های جدید منتقل می‌شود و به این ترتیب اطلاعات وراثتی یاخته مادر، به یاخته‌های دختر منتقل می‌شود.

« آزمایش‌های گریفیت

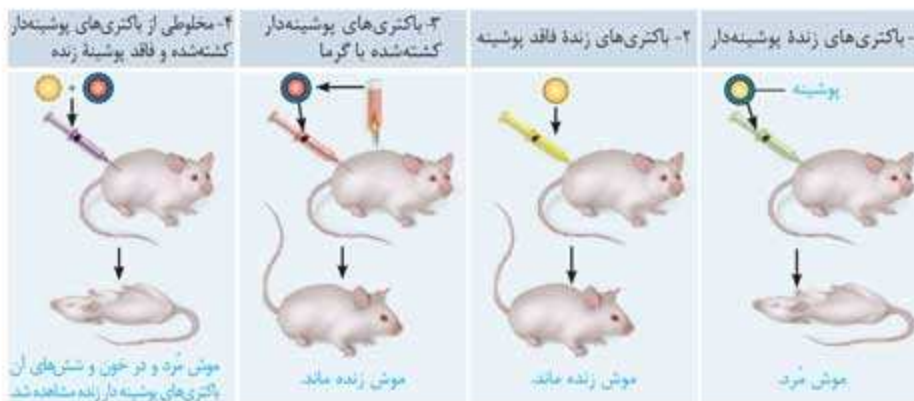
اصل مطلب



« در زمان گریفیت تصور می‌شد که عامل آنفلوانزا نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا است. دو نوع از این باکتری وجود دارد که یکی پوشینه‌دار (کپسول‌دار) و دیگری بدون پوشینه است. امروزه می‌دانیم که نوع پوشینه‌دار این باکتری عامل بیماری سینه‌پهلو است و نوع بدون پوشینه این باکتری، بیماری ایجاد نمی‌کند.
 « گریفیت سعی داشت واکنشی علیه آنفلوانزا بسازد؛ بنابراین با این دو نوع باکتری، آزمایش‌هایی را روی موش انجام داد.

خلاصه آزمایش‌های گریفیت

آزمایش اول: تزریق باکتری‌های زنده پوشینه‌دار به موش‌ها، سبب بیماری و مرگ آن‌ها شد.
 آزمایش دوم: تزریق باکتری‌های زنده بدون پوشینه به موش بیماری ایجاد نکرد.
 آزمایش سوم: تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما موجب بیماری نشد. بنابراین نتیجه گرفت که وجود پوشینه به تنهایی نمی‌تواند عامل مرگ موش‌ها باشد.
 آزمایش چهارم: مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما و زنده بدون پوشینه را به موش تزریق کرد. موش‌ها به بیماری مبتلا شدند و مردند.
 « گریفیت در بررسی خون و شش‌های این موش‌های مرده، مقدار زیادی باکتری پوشینه‌دار زنده مشاهده کرد و نتیجه گرفت که باکتری‌های بدون پوشینه، به نحوی تغییر کرده و پوشینه‌دار شده‌اند.
 « از نتایج آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود؛ اما ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.



۱ ترکیبی از موش‌ها در آزمایشات زیادی استفاده می‌شود؛ یکی از این آزمایش‌ها مربوط به رفتار شرطی شدن فعال توسط دانشمندی به نام اسکینر است!

۲ ویژه وقتی باکتری‌های پوشینه‌دار با حرارت کشته می‌شوند، پوشینه آن‌ها باقی می‌ماند.

۳ عامل بیماری سینه‌پهلو، باکتری و عامل بیماری آنفلوانزا، نوعی ویروس است. هر دو بیماری موجب آسیب به بافت‌های شش‌ها می‌شود.

فلش‌بک: آنفلوآنزای پرندگان را نوعی ویروس بدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها (انسان، موش و ...) را نیز آلوده کند. این ویروس به شش‌ها حمله می‌کند و سبب فعالیت بیش از حد دستگاه ایمنی می‌شود و به تولید آنبوه و بیش از اندازه لنفوسیت‌های T می‌انجامد.

۴ در استرپتوکوکوس نومونیا، ضخامت پوشینه بیشتر از دیواره است.

۵ **توجه:** باکتری‌های تزریق شده به موش می‌توانند خود را به شش‌ها برسانند؛ بنابراین می‌توانند از دیواره مویرگ‌های شش‌ها خارج شوند.

۶ دمایی که باکتری‌ها را از بین می‌برد، ممکن است بر مولکول دنا بی‌تأثیر باشد! به همین دلیل در آزمایش چهارم گرفتیت، دنا سالم ماند و به باکتری بدون پوشینه منتقل شد.

۷ بعضی باکتری‌ها روی دیواره یاخته‌ای خود، لایه‌ای به نام پوشینه (کپسول) دارند. وجود پوشینه موجب افزایش مقاومت باکتری در برابر دستگاه ایمنی میزبان (مثلاً موش) می‌شود.

۸ در آزمایش چهارم گرفتیت، فقط بعضی باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار شدند.

دقت کنید: امروزه ما می‌دانیم که در آزمایش گرفتیت، انتقال دنا از باکتری پوشینه‌دار به باکتری بدون پوشینه، موجب انتقال توانایی تولید پوشینه شد. اما خود گرفتیت نمی‌دانست که چه ماده‌ای سبب انتقال صفت شده است! البته نوکلئیک‌اسیدها قبل از آزمایش گرفتیت کشف شده بودند اما کسی نقش آن‌ها را نمی‌دانست.

۹ قرار است در فصل سوم همین کتاب بخوانید که نوع ژن‌هایی که یک جاندار دارد، ژن‌نمود آن را تعیین می‌کند و به شکل ظاهری و حالت بروز یافته صفات، فنوتیپ می‌گویند. بنابراین در آزمایش گرفتیت، ابتدا ژن‌نمود (ژنوتیپ) و سپس رخ‌نمود (فنوتیپ) باکتری بدون پوشینه تغییر کرد.

۱۰ **توجه:** در بیماری‌های سینه‌پهلو و آنفلوآنزا، به دلیل آسیب دیدن شش‌ها، ظرفیت تنفسی کاهش می‌یابد و در نتیجه، اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها دچار اختلال می‌شود که می‌تواند نتایج زیر را در پی داشته باشد: ۱) افزایش ترشح اریتروپوئیتین از کبد و کلیه ۲) افزایش فعالیت مغز استخوان و تقسیم یاخته‌های بنیادی ۳) افزایش تولید لاکتیک‌اسید در یاخته‌های ماهیچه‌ای

دقت کنید: جاندار مورد مطالعه گرفتیت، استرپتوکوکوس نومونیا بود اما جانداران مورد استفاده در آزمایش‌های گرفتیت، موش و استرپتوکوکوس نومونیا بودند.

۱۱ **ویژه:** باکتری بدون پوشینه نیز مانند باکتری پوشینه‌دار، دارای پادگن (آنتی‌ژن) است و دستگاه ایمنی به هر دوی آن‌ها حمله می‌کند. با این تفاوت که در نوع پوشینه‌دار، پوشینه از باکتری در برابر دستگاه ایمنی حفاظت می‌کند.

← آزمایش ایوری و همکارانش

اصل مطلب



«ایوری و همکارانش با انجام آزمایشاتی به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، مولکول دناست.

آزمایش اول: ۱) از باکتری‌های پوشینه‌دار، عصاره یاخته‌ای را استخراج کردند. ۲) همه پروتئین‌های عصاره یاخته‌ای را با کمک آنزیم پروتئاز تخریب کردند. ۳) باقی مانده عصاره یاخته‌ای را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفات صورت می‌گیرد؛ بنابراین نتیجه گرفتند که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.

آزمایش دوم: ۱) عصاره یاخته‌ای باکتری پوشینه‌دار را در یک سانتریفیوژ (گریزان) با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به صورت لایه‌لایه جدا کردند. ۲) هر یک از لایه‌ها را به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری‌های بدون پوشینه اضافه کردند و مشاهده کردند که انتقال صفت، فقط با افزودن لایه حاوی دنا صورت می‌گیرد؛ بنابراین نتیجه گرفتند که دنا ماده وراثتی است.

آزمایش سوم: ایوری و همکارانش می‌دانستند چهار گروه مواد آلی (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها و نوکلئیک‌اسیدها) در یاخته به کار رفته است. به همین دلیل، در سومین آزمایش خود مراحل زیر را انجام دادند: ۱) عصاره یاخته‌ای پوشینه‌دار را پس از استخراج به چهار قسمت تقسیم کردند. ۲) به هر قسمت، آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی را اضافه کردند و سپس آن را به محیط کشت باکتری بدون پوشینه منتقل کردند و اجازه دادند تا باکتری‌ها فرصتی برای انتقال صفت و رشد و تکثیر داشته باشند. آن‌ها مشاهده کردند که در همه ظروف انتقال صفت صورت می‌گرفت، به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب‌کننده دنا بود.

۱۲ در زمان آزمایش ایوری، بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها ماده وراثتی هستند.

۱۳ **ویژه:** روش‌های انتقال اطلاعات وراثتی در باکتری‌ها:

۱) تقسیم یاخته: باکتری‌ها همانند سایر یاخته‌ها، هنگام تقسیم، اطلاعات وراثتی خود را به نسل بعد منتقل می‌کنند.

۲) دریافت دنا از محیط خارج: مانند دریافت دنا توسط باکتری بدون پوشینه در آزمایش‌های گرفتیت و ایوری.

۳) مبادله دنا بین دو باکتری: به عنوان مثال باکتری می‌تواند با انتقال دنا به باکتری دیگر، ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک را به آن منتقل کند.

۱۴ ترکیبی ایوری و همکارانش در آزمایش‌های خود از آنزیم‌های تخریب‌کننده کربوهیدرات (کربوهیدراز)، تخریب‌کننده لیپیدها (لیپاز)، تخریب‌کننده پروتئین (پروتئاز) و تخریب‌کننده نوکلئیک‌اسیدها (نوکلئاز) استفاده کردند. آمیلاز و سلولاز انواعی از کربوهیدرازها، پسیپین، رنین و پروترومبیناز انواعی از پروتئازها هستند و آنزیم برش‌دهنده نوعی نوکلئاز است.

۱۵ در آزمایش‌های گرفتیت و ایوری، دمای باکتری بدون پوشینه تغییر نکرد! بلکه مقدار دمای آن افزایش یافت!

۱۶ استرپتوکوکوس نومونیاوی بدون پوشینه با دریافت دمای باکتری پوشینه‌دار، تراژن نمی‌شود! چون هر دو متعلق به یک گونه‌اند.

۴ ساختار نوکلئیک‌اسیدها

اصل مطلب



« دو نوع نوکلئیک‌اسید وجود دارد: ۱) دنوکسی‌ریبونوکلئیک‌اسید (دنا) ۲) ریبونوکلئیک‌اسید (رنا). همه نوکلئیک‌اسیدها، بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرار شونده به نام نوکلئوتید هستند. هر نوکلئوتید از سه بخش تشکیل شده است: ۱) یک قند پنج کربنی که در دنا از نوع دنوکسی‌ریبوز و در رنا از نوع ریبوز است. ۲) یک باز آلای نیتروژن‌دار که می‌تواند از نوع پورین (دو حلقه‌ای) و یا پیریمیدینی (تک حلقه‌ای) باشد. بازهای آدنین (A) و گوانین (G) از نوع پورین و بازهای تیمین (T)، سیتوزین (C) و یوراسیل (U) از نوع پیریمیدین هستند. ۳) یک تا سه گروه فسفات.

« نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند و رشته پلی‌نوکلئوتیدی را به وجود می‌آورند. در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

« رشته پلی‌نوکلئوتید می‌تواند خطی و یا حلقوی باشد. رنا از یک رشته پلی‌نوکلئوتید و دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتید تشکیل شده است.

۱۷ بازهای آلی پورینی، دو حلقه آلی با اندازه متفاوت دارند. یکی از این حلقه‌ها پنج ضلعی و دیگری شش ضلعی است.

۱۸ نوکلئوتیدها می‌توانند از نظر نوع قند، نوع باز آلای و تعداد گروه‌های فسفات با یکدیگر متفاوت باشند.

۱۹ برای تشکیل یک نوکلئوتید، باز آلای نیتروژن‌دار و گروه یا گروه‌های فسفات با پیوند اشتراکی به دو سمت قند متصل می‌شوند.

۲۰ هر نوکلئوتید در ساختار خود یک یا دو حلقه نیتروژن‌دار دارد؛ تعداد حلقه‌ها به پیریمیدین یا پورین بودن باز آن بستگی دارد.

۲۱ هر نوکلئوتید دارای دو بخش حلقوی است که یکی از آن‌ها باز آلای و دیگری قند است.

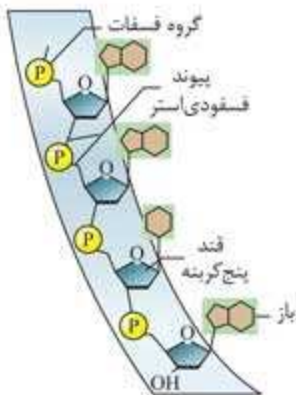
۲۲ هر نوکلئوتید می‌تواند در ساختار خود، دو یا سه حلقه آلی داشته باشد. یکی از این حلقه‌های آلی مربوط به قند است. حلقه یا حلقه‌های دیگر مربوط به باز آلای آن هستند.

۲۳ نوکلئوتیدهای آزاد، قبل از پیوستن به رشته پلی‌نوکلئوتید، سه گروه فسفات دارند اما هنگام اتصال به رشته پلی‌نوکلئوتید دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند و با یک گروه فسفات در رشته پلی‌نوکلئوتید قرار می‌گیرند.

۲۴ به دلیل منفی بودن بار گروه فسفات (PO_4^{3-})، نوکلئوتیدها و نوکلئیک‌اسیدها بار منفی دارند.

۲۵ با وجود این که در ساختار نوکلئوتیدهای دنا و رنا بخش‌های قلبیایی (باز آلای) وجود دارد اما این مولکول‌ها خاصیت اسیدی دارند.

۲۶ دو سر هر رشته پلی‌نوکلئوتید خطی متفاوت‌اند؛ چون گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آن آزاد است.



پاسخ‌های تشریحی

۱. گزینه ۳

اطلاعات و دستورالعمل‌های وراثتی که هدایت‌کنندهٔ یاخته‌اند در دنا قرار دارند. این اطلاعات در جانداران پریاخته‌ای مانند خود ما، در حین تقسیم از یک یاخته به یاختهٔ دیگر و در حین تولیدمثل از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود؛ اما در جانداران تک‌یاخته‌ای مانند باکتری‌ها، وقتی یاخته تقسیم می‌شود، در واقع تولیدمثل کرده است. بنابراین هنگام تقسیم یاخته‌ای، اطلاعات از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود.

پ بررسی سایر گزینه‌ها **گزینه ۱**، بعضی یاخته‌های بدن ما هسته ندارند؛ مانند گویچه‌های قرمز **گزینه ۲**؛ گفتیم که اطلاعات وراثتی در مولکول‌های دنا قرار دارند.



نکته: در جانداران یوکاریوتی که انسان هم جزء آن‌هاست، بخش عمدهٔ دنا در هسته قرار دارد اما مقدار کمی از دنا نیز در سیتوپلاسم قرار گرفته است. DNA سیتوپلاسمی جانوران درون میتوکندری و DNA سیتوپلاسمی گیاهان فتوسنتزکننده درون میتوکندری و کلروپلاست قرار دارد.

گزینه ۴، کروموزوم یوکاریوت‌ها شامل DNA و پروتئین است؛ اطلاعات وراثتی در DNA قرار گرفته است و پروتئین، ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات وراثتی نیست.

۲. گزینه ۱

پ بررسی تک‌تک موارد **الف (نادرست)**، عدد کروموزومی گیاه زیتون $2n = 46$ است اما دقت کنید که این ۴۶ کروموزوم دو به دو همنا هستند؛ یعنی گیاه زیتون ۲۳ نوع کروموزوم دارد. پس باید بگوییم اطلاعات وراثتی هستهٔ آن در ۴۶ کروموزوم یا ۲۳ نوع کروموزوم قرار دارد. **ب (نادرست)**، بعضی یاخته‌های زنده هسته ندارند؛ مثلاً یاخته‌های آوند آبکشی فاقد هسته‌اند. **ج (نادرست)**، بعضی یاخته‌های گیاهی مرده‌اند و در نتیجه هسته و اندامک ندارند؛ مانند تراکنید و عناصر آوندی. بعضی از یاخته‌های زندهٔ گیاهی نیز ممکن است فاقد هسته و اندامک باشند؛ مانند یاخته‌های آوند آبکشی **د (درست)**، اطلاعات وراثتی گیاهان فتوسنتزکننده، در مولکول‌های DNA درون هسته، میتوکندری و کلروپلاست، یعنی درون سه اندامک قرار دارند.

۳. گزینه ۲

دستورالعمل‌های هدایت‌کنندهٔ یاخته به صورت اطلاعات وراثتی در DNA قرار گرفته‌اند. در هر جاندار ابتدا DNA همانندسازی می‌کند؛ یعنی این دستورالعمل‌ها دو برابر می‌شوند، سپس تقسیم یاخته‌ای صورت می‌گیرد.

پ بررسی سایر گزینه‌ها **گزینه ۱**، اگر جاندار دارای تولیدمثل جنسی باشد، برای انتقال اطلاعات وراثتی باید گامت تولید کند و از طریق ادغام گامت‌ها (یاخته‌های جنسی)، اطلاعات وراثتی به نسل بعد منتقل می‌شود.



دقت کنید: ممکن است جاندار به روش غیر جنسی تولیدمثل کند. در این صورت یاخته‌های جنسی تولید نمی‌کند.

گزینه ۴، تتراد در تقسیم میوز تشکیل می‌شود. بعضی جانداران به روش غیر جنسی تولیدمثل می‌کنند و میوز انجام نمی‌دهند.



فلش‌بک: در پروفاز میوز ۱، دو کروموزوم همنا کنار هم قرار می‌گیرند و ساختاری چهار کروماتیدی به نام تتراد را پدید می‌آورند. بنابراین تشکیل تتراد مختص یاخته‌ها و جاندارانی است که میوز انجام می‌دهند.

گزینه ۴، تبدیل کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به دو کروماتیدی مربوط به یوکاریوت‌هاست و در جانداران پروکاریوتی دیده نمی‌شود.

۴. گزینه ۳

گرفیت در یکی از آزمایش‌های خود باکتری‌های پوشینه‌دار را با حرارت کشت و سپس آن‌ها را به موش تزریق کرد. باکتری‌های کشته‌شده در موش بیماری ایجاد نکردند و گرفیت نتیجه گرفت که وجود پوشینه عامل مرگ موش نیست. یعنی پوشینه به تنهایی نمی‌تواند عامل مرگ موش‌ها باشد.

پ بررسی سایر گزینه‌ها **گزینه ۱**، گرفیت پدیدهٔ تغییر شکل باکتری (پوشینه‌دار شدن باکتری بدون پوشینه) را مشاهده نمود اما نمی‌دانست این تغییر بر اثر دریافت DNA است. **گزینه ۲**، گرفیت نتوانست عامل اصلی انتقال صفات را شناسایی کند. **گزینه ۴**، تخریب دنا با استفاده از آنزیم، مربوط به آزمایش‌های ایوری است.

۵. گزینه ۳

در آزمایش‌های گرفیت مشخص شد که باکتری‌های بدون پوشینه با دریافت مادهٔ وراثتی تغییرات ظاهری پیدا کردند و پوشینه‌دار شدند. پ بررسی سایر گزینه‌ها **گزینه ۱**، گرفیت فکر می‌کرد استریتو کوکوس نومونیا عامل آنفلوآنزاست. عمرش به دنیا نبود تا بفهمد این باکتری عامل سینه‌پهلو است و با همین فکر هم از دنیا رفت! **گزینه ۲**، گرفیت و سایر هم‌دوره‌ای‌های او اطلاعی از DNA نداشتند. **گزینه ۴**، اولاً که عصارهٔ یاخته به دست آمده از باکتری پوشینه‌دار می‌تواند سبب ایجاد پوشینه شود. ثانیاً گرفیت در آزمایش‌های خود از عصارهٔ یاخته‌های استفاده نکرد.

۶. گزینه ۲

در یکی از آزمایش‌های ایوری و همکارانش، عصارهٔ یاخته‌ای از باکتری پوشینه‌دار استخراج و با استفاده از آنزیم، دنا‌ی موجود در آن تخریب شد؛ سپس این عصارهٔ یاخته‌ای بدون دنا را به محیط کشت باکتری بدون پوشینه اضافه کردند.

پ بررسی سایر گزینه‌ها **گزینه ۱**، تزریق مخلوطی از باکتری‌های زندهٔ بدون پوشینه و مردهٔ پوشینه‌دار مربوط به آزمایش گرفیت است. **گزینه ۳**، از سانتریفیوژ با سرعت بالا برای جداسازی ترکیبات عصارهٔ یاخته‌ای باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده استفاده شد. **گزینه ۴**، پس از اضافه کردن دنا به محیط کشت باکتری بدون پوشینه، فرصتی لازم است تا انتقال صفت صورت بگیرد. یعنی دنا وارد باکتری بدون پوشینه شود، سپس رشد و تکثیر باکتری انجام می‌شود.

۷. گزینه ۱

در آزمایش ایوری با استفاده از سانتریفیوژ سرعت بالا، انواع ترکیبات سازندهٔ یاخته به صورت لایه‌لایه از هم جدا شدند و یکی از این لایه‌ها حاوی پروتئین بود. اما در آزمایش گرفیت پروتئین یا مادهٔ دیگری از باکتری استخراج نشد.

پ بررسی سایر گزینه‌ها **گزینه ۲**، در هر دو آزمایش فقط باکتری‌های پوشینه‌دار با حرارت کشته شدند. **گزینه ۳**، اضافه کردن عصارهٔ باکتری پوشینه‌دار به محیط کشت باکتری بدون پوشینه مربوط به آزمایش ایوری است. گرفیت باکتری‌ها را به موش تزریق می‌کرد. **گزینه ۴**، پوشینه‌دار شدن باکتری بدون پوشینه، در آزمایش گرفیت نیز مشاهده شده بود.

۸. گزینه ۱

عامل انتقال صفات در آزمایش ایوری، DNA باکتری است؛ باکتری نوکلئوزوم ندارد اما DNA در نوکلئوزوم‌های جانداران یوکاریوتی مانند موش وجود دارد.



فلش‌بک: هر نوکلئوزوم ساختاری متشکل از حدود ۲ دور DNA و هشت مولکول پروتئین هیستون است.

تفاوت‌های مهم:

- ۱ در جرخهٔ یاخته‌ای، همانندسازی یک‌بار انجام می‌شود آن هم در صورتی که قرار باشد یاخته تقسیم شود؛ در حالی که رونویسی از یک ژن ممکن است بارها انجام شود.
- ۲ مونومرهای مورد استفاده در همانندسازی از نوع دئوکسی‌ریبونوکلئوتید اما در رونویسی از نوع ریبونوکلئوتید هستند.
- ۳ باز شدن دو رشتهٔ دنا در همانندسازی توسط هلیکاز اما در رونویسی توسط رنابسپاراز انجام می‌شود.
- ۴ در همانندسازی، دو رشتهٔ دنا به‌طور کامل الگوست اما در رونویسی، فقط بخشی از یک رشتهٔ دنا به عنوان الگو استفاده می‌شود.
- ۵ در پایان همانندسازی، دو رشتهٔ دنا کاملاً از هم جدا می‌شوند اما در پایان رونویسی، دو رشتهٔ دنا مجدداً به هم می‌چسبند.
- ۶ در پایان همانندسازی، رشتهٔ تازه‌ساخت در برابر رشتهٔ الگو می‌ماند اما در پایان رونویسی، رشتهٔ تازه‌ساخت از رشتهٔ الگو جدا می‌شود.
- ۷ در همانندسازی برخلاف رونویسی، رشتهٔ در حال ساخت ویرایش می‌شود.

تغییرات رنا

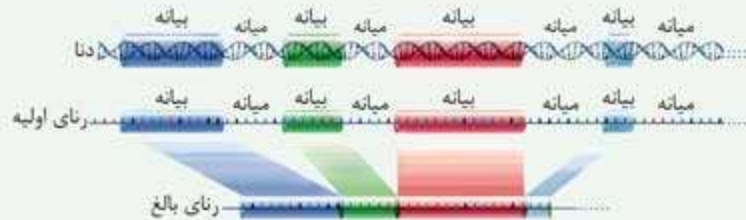
اصل مطلب



در یاخته‌های یوکاریوتی، رنای ساخته شده در رونویسی با رنایی که در سیتوپلاسم وجود دارد، متفاوت است. رنای پیک ممکن است در حین رونویسی و یا پس از آن دچار تغییراتی شود. یکی از این تغییرات، حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک طی فرایندی به نام پیرایش است که در رونوشت بعضی ژن‌ها رخ می‌دهد.

دستورالعمل‌های بعضی ژن‌ها در قطعاتی به نام **بیانه** (اگزون) قرار دارند و بین بیانه‌ها، قطعاتی به نام **میانه** (اینترون) قرار دارند که فاقد دستورالعمل ژن هستند. رنای حاصل از رونویسی این نوع ژن‌ها، رنای پیک نابالغ (اولیه) نام دارد که حاوی رونوشت بیانه‌ها و میانه‌هاست. رنای پیک نابالغ پس از حذف میانه‌ها و اتصال بیانه‌ها به یکدیگر به **رنای بالغ** تبدیل و به سیتوپلاسم فرستاده می‌شود.

اینترون‌ها، بخش‌هایی از ژن هستند که رونوشت آن‌ها از رنای پیک حذف می‌شوند. **اگزون‌ها**، بخش‌هایی از ژن هستند که رونوشت آن‌ها در رنای پیک باقی می‌مانند.



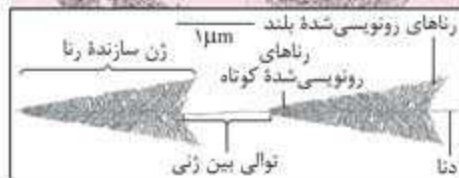
۲۳ بالغ شدن رنای یوکاریوتی درون هسته صورت می‌گیرد؛ سپس رنای پیک بالغ از هسته به سیتوپلاسم فرستاده می‌شود.

۲۴ **ویژه** هنگام حذف هر میانه دو پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود و سپس با تشکیل یک پیوند فسفودی‌استر، دو بیانه به هم متصل می‌شوند.

۲۵ رنای اولیه (نابالغ) پس از حذف رونوشت اینترون‌ها و اتصال رونوشت اگزون‌ها، تغییرات دیگری نیز می‌کند و به رنای بالغ تبدیل و به سیتوپلاسم فرستاده می‌شود. رنای بالغ فاقد بخش‌های اینترون است و به آن رنای سیتوپلاسمی نیز گفته می‌شود.

۲۶ اگر یک رنای پیک سیتوپلاسمی را با رشتهٔ الگوی ژن سازندهٔ آن مجاور هم قرار دهیم، بخش‌هایی از دنا الگو که با رنای سیتوپلاسمی رابطهٔ مکملی دارند، دو رشتهٔ مکمل را تشکیل می‌دهند، اما بخش‌هایی نیز بدون مکمل می‌مانند. این بخش‌های بدون مکمل، به‌صورت حلقه‌هایی بیرون از مولکول دورشته‌ای قرار می‌گیرند. بخش‌های دارای مکمل، **اگزون** و بخش‌های بدون مکمل، **اینترون‌های** رشتهٔ الگو هستند.

۲۷ میزان رونویسی از یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فراورده‌های آن بستگی دارد. بعضی ژن‌ها، مانند ژن‌های سازندهٔ رنای رانسی در یاخته‌های تازه تقسیم شده بسیار فعال‌اند؛ چون این یاخته‌ها باید تعداد زیادی از این نوع رنا را بسازند. در رونویسی از این ژن‌ها:



- ۱ به‌طور هم‌زمان، تعداد زیادی رنابسپاراز (همگی از یک نوع) از روی ژن رونویسی می‌کنند.
- ۲ چندین آنزیم رنابسپاراز مشابه، همگی از روی یک رشتهٔ ژن (رشتهٔ الگو) در حال رونویسی بوده و در مراحل مختلفی از رونویسی هستند.
- ۳ رناهای در حال رونویسی، اندازه‌های متفاوتی دارند. هر چه رنا به انتهای ژن نزدیک‌تر باشد، طول آن بیشتر است. این رناها پس از ساخته شدن، توالی یکسانی خواهند داشت.
- ۴ جهت رونویسی از سمت کوتاه‌ترین رنا به سمت بلندترین رناست.
- ۵ راه‌انداز به رناهای کوتاه‌تر و توالی پایان به رناهای بلندتر نزدیک‌تر است.

- ۲۸ در یاخته تخم و یاخته‌های مورولا و بلاستولا، میزان رونویسی از ژن سازندهٔ RNAی رناتی بسیار زیاد است و ساختاری شبیه شکل بالا ایجاد می‌شود.
- ۲۹ توالی‌های بین ژنی، جزء هیچ یک از ژن‌ها نیستند و رونویسی نمی‌شوند. به عبارت دیگر در توالی‌های بین ژنی، بیان و میانه وجود ندارد.
- ۳۰ اینترون‌ها و اگزون‌های مختلف از نظر اندازه با هم متفاوت‌اند.
- ۳۱ هنگام رونویسی از یک ژن یوکاریوتی، همه اینترون‌های آن همراه با اگزون‌ها رونویسی می‌شوند اما رونوشت هیچ یک از اینترون‌ها ترجمه نمی‌شوند. ضمناً بخش عمدهٔ رونوشت اگزون‌ها ترجمه می‌شود (نه تمام طول آن‌ها). چون در RNAی بالغ، قبل از رمزهٔ آغاز و بعد از رمزهٔ پایان، تعدادی نوکلئوتید وجود دارد که ترجمه نمی‌شوند. هم‌چنین در گفتار بعد می‌خوانید که رمزهٔ پایان نیز ترجمه نمی‌شود.
- ۳۲ در RNAی پیک یوکاریوتی، رمزه‌های آغاز و پایان در رونوشت اگزون قرار دارند؛ چون بخش‌های ابتدایی و انتهایی هر ژن یوکاریوتی، اگزون است.
- ۳۳ **ویژه** مقایسهٔ ژن پلی‌پپتیدساز با mRNA حاصل از رونویسی و پلی‌پپتید محصول از نظر تعداد مونومرهای سازنده در یاخته‌های یوکاریوتی:
ژن < mRNA اولیه < mRNA بالغ < پلی‌پپتید

سوالات چهار گزینه‌ای

گفتار اول: رونویسی

رمزهای وراثتی

نکته مشاوره: برای یادگیری این فصل لازم است به بعضی از مباحث فصل قبل، مانند ساختار دنا و همچنین پروتئین‌ها مسلط باشید. مطالعهٔ این فصل را زمانی آغاز کنید که پیش‌نیازهای آن برای‌تان جا افتاده باشد. غر نزنید! این فصل خیلی مهم است و ارزشش را دارد.

۱. چند مورد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با بیماری کم‌خونی داسی‌شکل درست است؟
(الف) نوعی رابطهٔ بین ژن و پروتئین را نشان می‌دهد.
(ب) در فرد مبتلا، بعضی گویچه‌های قرمز داسی‌شکل می‌شوند.
(ج) فرد مبتلا، ژن بیماری را از یکی از والدین دریافت کرده است.
(د) پس از تغییر رمزهای وراثتی فرد، علائم بیماری آغاز می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(ترکیبی با دهم)

۲. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) همهٔ گویچه‌های سفید خون، ژن‌های ساخت هموگلوبین را دارند.
(۲) همهٔ زنجیره‌های هموگلوبین، درون گویچه‌های قرمز ساخته می‌شوند.
(۳) همهٔ گویچه‌های قرمز خون، از تقسیم یاخته‌های بنیادی حاصل می‌شوند.
(۴) همهٔ گویچه‌های سفید خون، از تقسیم یاخته‌های بنیادی حاصل می‌شوند.

(ترکیبی با دهم)

۳. کدام گزینه، جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل _____»

- (۱) آهن حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز می‌تواند در کبد ذخیره شود.
(۲) گویچه‌های قرمز به دلیل داشتن گروه هم غیرطبیعی، داسی‌شکل می‌شوند.
(۳) مقدار هموگلوبین موجود در خون این افراد، تفاوت چندانی با افراد سالم ندارد.
(۴) گویچه‌های قرمز همانند یاخته‌های بنیادی، میلونیدی، RNAی پیک جهش یافته دارند.

۴. کدام عبارت دربارهٔ آمینواسیدها درست است؟

- (۱) دستورالعمل ساخت آمینواسیدها، به صورت رمزهای سه‌حرفی در مولکول دنا قرار دارد.
(۲) توالی آمینواسیدی هر رشتهٔ پلی‌پپتید را نوع نوکلئوتیدهای ژن تعیین می‌کند.
(۳) برای هر آمینواسید موجود در طبیعت، حداقل یک رمز در دنا وجود دارد.
(۴) تنوع القای آمینواسیدی در پروتئین‌ها بیشتر از القای رمز دناست.

۵. کدام عبارت درست است؟

- (۱) هر آمینواسید، ۳ رمز نوکلئوتیدی در مولکول دنا دارد.
(۲) بعضی آمینواسیدها در هیچ یک از مولکول‌های دنا انسان رمز ندارند.
(۳) ژن ساخت هموگلوبین در بعضی از انواع یاخته‌های ایمنی انسان سالم وجود دارد.
(۴) در هر نوکلئیک‌اسید، رمز شامل نشانه‌هایی است که برای ذخیرهٔ اطلاعات استفاده می‌شود.

۶. به طور معمول، هر _____ است.

- (۱) ژن، مسئول تولید یک پروتئین
(۲) ژن، مسئول تولید یک رشتهٔ پلی‌پپتید
(۳) پلی‌پپتید، محصول فعالیت یک ژن
(۴) آنزیم، محصول فعالیت یک ژن

۷. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (الف) هر آمینواسید، یک نوع رمز منحصر به فرد بر روی مولکول DNA دارد.
(ب) رمزهای وراثتی مربوط به هر پروتئین، در قسمتی از یک مولکول DNA قرار دارند.
(ج) از اطلاعات ژنتیکی موجود بر روی DNA فقط برای ساختن پروتئین استفاده می‌شود.
(د) در بیش‌تر جانداران، رمزهای وراثتی به صورت سه‌حرفی در مولکول DNA ذخیره شده‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۶۱. کدام عبارت درست است؟

- (۱) عوامل رونویسی، پس از تولید در سیتوپلاسم، به درون هسته منتقل می‌شوند.
 - (۲) در هر یک از مراحل رونویسی در هسته یاخته‌های انسان، به عوامل رونویسی نیاز است.
 - (۳) هر یک از عوامل رونویسی، پروتئین ویژه‌ای است که به قسمتی از راه‌انداز متصل می‌شود.
 - (۴) در پی برقراری اتصال رمزهای عوامل رونویسی به توالی افزایشده، سرعت و مقدار رونویسی تغییر می‌کند.
۱۶۲. یاخته‌ای که ترجمه‌رئای پیک آن قبل از پایان رونویسی آغاز می‌شود، قطعاً _____ دارد و نمی‌تواند _____ داشته باشد.
- (۱) دنای حلقوی - چندین نقطه آغاز رونویسی
 - (۲) اپراتور - آنزیم‌هایی برای تثبیت نیتروژن
 - (۳) یک نوع رنابسپاراز - غشای درون یاخته‌ای
 - (۴) عوامل رونویسی - کروموزوم کمکی

سوالات کنکور سراسری



۱۶۳. اتصال پروتئین مهارکننده به کدام، به ترتیب سبب روشن و خاموش شدن ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز می‌گردد؟ (سراسری ۸۴ - با تغییر)
- (۱) اپراتور - لاکتوز (۲) لاکتوز - راه‌انداز (۳) لاکتوز - اپراتور (۴) راه‌انداز - لاکتوز
۱۶۴. در اشرشیاکلا، پس از اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده، _____
- (۱) سه نوع مولکول RNA ساخته می‌شود.
 - (۲) یک نوع مولکول RNA ساخته می‌شود.
 - (۳) مهارکننده بر اپراتور قرار می‌گیرد.
 - (۴) مسیر حرکت RNA پلی‌مراز مسدود می‌شود.
۱۶۵. در پارامسی، محصول فعالیت کدام آنزیم، دارای آنتی‌کدون آغاز است؟ (سراسری ۸۵ - با تغییر)
- (۱) RNA پلی‌مراز ۲ (۲) RNA پلی‌مراز ۳ (۳) RNA پلی‌مراز ۱ (۴) RNA پلی‌مراز پروکاریوتی
۱۶۶. قند موجود در ساختار کدام، با بقیه متفاوت است؟ (خارج از کشور ۸۵)
- (۱) کدون (۲) ریبوزوم (۳) آنتی‌کدون (۴) توالی افزایشده
۱۶۷. اپراتور دنای باکتری، فاقد _____ است. (خارج از کشور ۸۶)
- (۱) تیمین و دئوکسی‌ریبوز (۲) آدنین و ریبوز (۳) آدنین و گوانین (۴) یوراسیل و ریبوز
۱۶۸. کدام مطلب درست است؟ (سراسری ۸۷ - با تغییر)
- (۱) همه ژن‌های پشه، در همه یاخته‌هایش بیان می‌شوند.
 - (۲) در سنجا فک همه توالی‌های افزایشده رونویسی می‌شوند.
 - (۳) تفاوت یاخته‌های پیکری گندم به علت تفاوت ماده ژنتیک آن‌ها است.
 - (۴) نقش پروتئین مهارکننده در اشرشیاکلا، عکس نقش عوامل رونویسی در آغازیان است.
۱۶۹. برای تشکیل ریبوزوم در پلاناریا، فعالیت RNA پلی‌مراز _____، لازم است. (خارج از کشور ۸۷ - با تغییر)
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ و ۲ (۴) ۱، ۲ و ۳
۱۷۰. عاملی که سبب فعال شدن ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز می‌شود، _____
- (۱) محصول ژن تنظیم‌کننده است.
 - (۲) در ساختار خود آمینو اسید دارد.
 - (۳) ماهیت هیدرات کربنی دارد.
 - (۴) توانایی شناسایی راه‌انداز را دارد.
۱۷۱. اگر یک مولکول mRNA از مکمل رشته DNA با توالی TGA - AAA - GTA رونویسی شود، آنتی‌کدون‌هایی که برای ترجمه مورد استفاده قرار می‌گیرند، به ترتیب کدام است؟ (خارج از کشور ۸۸)
- (۱) GUA و AAA (۲) CAU و UUU (۳) GUA و UGA (۴) CAU و ACU, UUU
۱۷۲. در یوکاریوت‌ها، _____
- (۱) تنظیم بیان ژن، عمدتاً در هنگام پایان رونویسی انجام می‌شود.
 - (۲) کدون‌ها به آمینو اسیدهای ویژه خود متصل می‌شوند.
 - (۳) RNA پلی‌مرازها به تنهایی توانایی شناسایی راه‌انداز را ندارند.
 - (۴) ریبوزوم‌ها، می‌توانند ترجمه را قبل از تکمیل رونویسی شروع کنند.
۱۷۳. در فرآیند ترجمه ژن اکتین (نوعی پروتئین تکرار شونده) در یاخته‌های عضلاتی انسان و در حین جابه‌جایی ریبوزوم بر روی mRNA _____ (سراسری ۸۹)
- (۱) رنای ناقل یک آمینو اسید خاص به جایگاه P منتقل می‌شود.
 - (۲) رنای ناقل موجود در جایگاه P، به جایگاه E منتقل می‌شود.
 - (۳) پیوند پپتیدی بین آمینو اسیدها در جایگاه A برقرار می‌شود.
 - (۴) جایگاه A همواره پذیرای رنای ناقل آمینو اسید می‌گردد.
۱۷۴. کدام عبارت، در مورد بیان ژن انسولین در یاخته‌های پانکراس انسان صحیح است؟ (خارج از کشور ۸۹)
- (۱) تنظیم بیان ژن عمدتاً بر عهده ایران می‌باشد.
 - (۲) تنظیم بیان ژن پس از عمل ترجمه نیز امکان‌پذیر است.
 - (۳) RNA پلی‌مراز ۲ به تنهایی می‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند.
 - (۴) افزایشده به طور مستقیم با تأثیر بر راه‌انداز، عمل رونویسی را تقویت می‌کند.
۱۷۵. با توجه به mRNA زیر، چهارمین کدون وارد شده به جایگاه A _____ و سومین آنتی‌کدون وارد شده به جایگاه P ریبوزوم _____ است. (سراسری ۹۰)
- CGA · CGU · AUG · CGG · UAC · UGC · UUC · CAC · UGA -
- (۱) ACG - UGC (۲) UAC - UUC (۳) UAC - AAG (۴) AUG - UUC

(خارج از کشور ۹۸)

۲۰۶. در باکتری اشرشیاکلی، به دنبال پیوستن فعال کننده به توالی خاصی از دنا، کدام اتفاق رخ می دهد؟

- (۱) اتصال مالتوز به نوعی پروتئین قطع می گردد.
- (۲) ژن های مربوط به سنتز مالتوز رونویسی می شوند.
- (۳) اولین نوکلئوتید مناسب توسط رنابسپاراز رونویسی می شود.
- (۴) رنابسپاراز به کمک عوامل رونویسی، راه انداز را شناسایی می کند.



آزمون (از سوالات کانون فرهنگی آموزش)



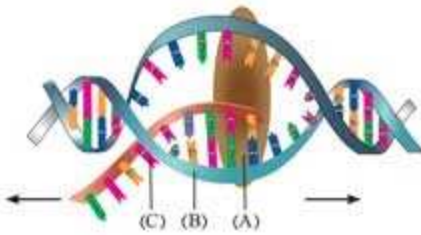
۲۰۷. کدام گزینه برا تکمیل جمله زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در فرایند _____ ممکن نیست _____»

- (۱) رونویسی، برخلاف همانندسازی - آنزیمی در تشکیل پیوند فسفودی استر بین دو نوکلئوتید T و A مؤثر باشد.
- (۲) پیرایش، برخلاف رونویسی - پیوندهای هیدروژنی بین دو نوکلئوتید تشکیل شود.
- (۳) همانندسازی، برخلاف پیرایش - از نوکلئوتیدهای آزاد و سه فسفات درون یاخته استفاده شود.
- (۴) رونویسی، برخلاف پیرایش - پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدها تجزیه شود.

۲۰۸. کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می نماید؟

«با توجه به شکل مقابل، بخش مشخص شده با حرف _____»



- (۱) A، با کمک راه انداز نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا کرده و رونویسی را از آن جا آغاز کند.
- (۲) B، دارای توالی های ویژه می باشد که سبب پایان فرایند رونویسی می شود.
- (۳) C، پس از اتمام رونویسی توالی های اگزونی خود را از دست می دهد.
- (۴) A، در آغاز رونویسی پیوندهای بین بازهای مکمل در بخشی از دنا را می شکند.

۲۰۹. طی فرایند رونویسی درون هسته یاخته های یوکاریوتی، در مرحله _____ به طور حتم _____

- (۱) طولیل شدن - بین ریبونوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت پیوند فسفودی استر ایجاد می شود.
- (۲) آغاز - دو رشته مولکول دنا درون جایگاه فعال بسپارازی آنزیم رنابسپاراز مورد استفاده قرار گرفته اند.
- (۳) طولیل شدن - مولکول رنای در حال ساخت در تمام طول خود متصل به رشته الگو است.
- (۴) پایان - با جداشدن رنابسپاراز، توالی حاصل از رونویسی به رشته غیرالگو اتصال می یابد.

۲۱۰. کدام گزینه در ارتباط با هر یک از ساختارهایی که بر اثر فعالیت همزمان چندین آنزیم رنابسپاراز روی یک ژن خاص در یوکاریوت ها ایجاد می شود، صادق است؟

- (۱) به واسطه فعالیت انواعی از آنزیم ها در ایجاد این ساختار، مقدار نوکلئوتیدهای آزاد یاخته رو به کاهش می یابد.
- (۲) گروهی از رنابسپارازها یا آغاز رونویسی از بخش میانی ژن به توالی پایان رونویسی نزدیک تر هستند.
- (۳) تعداد زیادی رنابسپاراز با استفاده از رشته الگو، مقدار فراوانی رنا، از یک نوع می سازند.
- (۴) تشکیل پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل نوکلئوتیدها، با صرف انرژی توسط رنابسپاراز انجام می شود.

۲۱۱. چند مورد، جمله زیر را به نادرستی کامل می کند؟

«یکی از رشته های هر ژن تولیدکننده RNA در ریزوبیوم، فقط _____»

- (الف) توسط یک رنابسپاراز رونویسی می شود.
- (ب) اطلاعات مورد نیاز برای ساخت نوعی پلی پپتید را ذخیره می کند.
- (ج) توسط یک نوع آنزیم به عنوان الگو قرار می گیرد.
- (د) از طریق بخش قندی نوکلئوتید، با رشته مکمل خود پیوند دارد.

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳

۲۱۲. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل نمی کند؟ «در یک یاخته هسته دار سالم، هر رشته پلی نوکلئوتیدی که حاوی نوکلئوتید یوراسیل دار است، _____»

- (۱) برای انجام کارهای خود، دچار تغییراتی می شود.
- (۲) توالی نوکلئوتیدی متفاوتی با رشته رمزگذار ژن خود دارد.
- (۳) در پی رونویسی آنزیم رنابسپاراز از روی بخشی از مولکول دنا ساخته می شود.
- (۴) فاقد نوکلئوتیدی یکسان با نوکلئوتیدهای رشته الگوی ژن خود می باشد.

۲۱۳. چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در فرایند تولید بخش پروتئینی مولکول میوگلوبین، بلافاصله پس از _____»

- (الف) تشخیص کدون آغاز در RNA پیک توسط زیرواحد کوچک ریبوزوم، پیوند هیدروژنی بین دو نوع ریبونوکلئیک اسید ایجاد می شود.
- (ب) ورود عامل مؤثر در پایان ترجمه به جایگاه A ریبوزوم، پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها در جایگاه P ریبوزوم شکسته می شود.
- (ج) جدا شدن دو زیرواحد کوچک و بزرگ رناتن در سیتوپلاسم، پیوند بین رشته پلی پپتیدی و RNA ناقل شکسته می شود.
- (د) برقراری اولین رابطه مکملی بین بازهای آلی پورین رمزه و پیریمیدین پادرمزه در طی ترجمه، ریبوزوم در طول مولکول RNA پیک حرکت می کند.

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

پاسخ‌های تشریحی

۱. گزینه ۲

بررسی تک‌تک موارد الف (درست). در این بیماری، به دلیل تغییر در ژن، نوعی پروتئین غیر طبیعی تولید می‌شود؛ بنابراین نوعی رابطه بین ژن و پروتئین را مشخص می‌کند. ب (درست).



زوم: شاید شما با خواندن کتاب درسی این برداشت را کرده باشید که در فرد مبتلا به این بیماری، همه گویچه‌های قرمز داسی شکل اند! اما واقعیت این است که فقط تعدادی از گویچه‌های قرمز این افراد داسی شکل می‌شوند. مثل تصویر ابتدای فصل که در آن هم گویچه گرد وجود دارد، هم گویچه داسی شکل. البته همین حالت هم کشنده است!

ج (نادرست). فرد مبتلا به این بیماری، دو ژن معیوب دارد که هر کدام از آن‌ها را از یک والد دریافت کرده است. د (نادرست). افراد مبتلا به این بیماری از ابتدای زندگی خود، نوکلئوتیدهای تغییر یافته را در دنا خود دارند.

۲. گزینه ۴

بیشتر گویچه‌های سفید خون مستقیماً از تقسیم یاخته‌های بنیادی به وجود می‌آیند؛ اما بعضی لنفوسیت‌ها از تقسیم لنفوسیت‌های قبلی حاصل می‌شوند! بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱): همه یاخته‌های هسته‌دار بیکری انسان، ژن هموگلوبین و سایر ژن‌ها را دارند؛ چون همگی از تقسیمات میتوزی یاخته تخم به وجود آمدند و هسته‌های یکسانی دارند. گزینه (۲): درست است که گویچه‌های قرمز فاقد هسته‌اند اما این یاخته‌ها قبل از این که هسته خود را از دست بدهند و بالغ شوند، از ژن هموگلوبین رونویسی می‌کنند و رنای بیک سازنده هموگلوبین درون این یاخته‌ها باقی می‌ماند. به همین دلیل، حتی زمانی که هسته ندارند می‌توانند هموگلوبین بسازند. گزینه (۳): همه گویچه‌های قرمز خون مستقیماً از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی حاصل می‌شوند.

۳. گزینه ۱

گویچه‌های قرمز عمر محدودی دارند و پس از آن در کبد و طحال تخریب می‌شوند. آهن آزاد شده در این فرایند یا در کبد ذخیره می‌شود و یا این که همراه با خون به مغز استخوان می‌رود تا دوباره برای تولید گویچه‌های قرمز استفاده شود. بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۲): در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل، گروه‌هم غیر طبیعی نیست، بلکه بخش پروتئینی هموگلوبین (یعنی گلوبین) غیر طبیعی است. گزینه (۳): اگر چه مشکل اولیه در بیماری کم‌خونی داسی شکل، نوع هموگلوبین است (نه مقدار آن)، اما به هر حال افراد مبتلا به این بیماری دچار کم‌خونی می‌شوند و علت آن از بین رفتن تعدادی از گویچه‌های قرمز است. بنابراین مقدار هموگلوبین موجود در خون آن‌ها کمتر از افراد سالم خواهد بود. گزینه (۴): در گویچه‌های قرمز افراد مبتلا، رنای بیک دارای جهش یافت می‌شود اما در یاخته‌های بنیادی نه چون یاخته‌های بنیادی ژن هموگلوبین را بیان نمی‌کنند.

۴. گزینه ۴

۲۰ نوع آمینواسید در پروتئین‌ها به کار می‌رود اما الفبای رمز دنا شامل چهار حرف است. بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱): رمزهای سه‌حرفی برای ساختن آمینواسید نیست، بلکه توالی آمینواسیدها برای ساخت پروتئین را مشخص می‌کند. گزینه (۲): توالی آمینواسیدی هر رشته پلی‌پپتید به توالی نوکلئوتیدهای ژن بستگی دارد، نه نوع نوکلئوتیدها! نوع نوکلئوتیدها در همه انواع دنا طبیعی یکسان است. گزینه (۳): تنوع آمینواسیدهای موجود در طبیعت زیاد است و فقط ۲۰ نوع آن‌ها در ساختن پروتئین‌ها شرکت می‌کنند.



دقت کنید: فقط برای آمینواسیدهایی که در ساختن پروتئین‌ها به کار می‌روند، رمز وجود دارد.

۵. گزینه ۲

از بین آمینواسیدها، فقط آن‌هایی که در ساختن پروتئین‌ها به کار می‌روند، در مولکول‌های دنا دارای رمز هستند. یعنی بعضی آمینواسیدها رمز ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱): هر رمز در مولکول دنا، شامل ۳ نوکلئوتید است اما نمی‌توان گفت هر آمینواسید ۳ رمز دارد. گزینه (۳): ژن ساخت هموگلوبین در همه انواع یاخته‌های ایمنی وجود دارد؛ چون همه یاخته‌های ایمنی انسان، یاخته‌های هسته‌دار هستند. گزینه (۴): رمز، مجموعه نشانه‌هایی است که برای ذخیره یا انتقال اطلاعات استفاده می‌شود. مولکول دنا اطلاعات وراثتی را در خود ذخیره کرده است و آن را از یاخته مادر به یاخته‌های دختر، همچنین از نسلی به نسل دیگر انتقال می‌دهد. اما مولکول رنا اطلاعات را ذخیره نمی‌کند، بلکه اطلاعات را از دنا به محل پروتئین‌سازی انتقال می‌دهد.

۶. گزینه ۳

دستورالعمل ساخت هر رشته پلی‌پپتید در یک ژن قرار دارد و به عبارت دیگر، هر پلی‌پپتید محصول فعالیت یک ژن است. بررسی سایر گزینه‌ها گزینه‌های (۱) و (۲): محصول فعالیت ژن ممکن است mRNA، tRNA و یا rRNA باشد. اگر محصول ژن mRNA باشد می‌تواند به پلی‌پپتید ترجمه شود اما سایر انواع رنا به پلی‌پپتید ترجمه نمی‌شوند. ضمناً پروتئین می‌تواند شامل یک یا چند پلی‌پپتید باشد. گزینه (۴): آنزیم‌های پروتئینی ممکن است از یک یا چند رشته پلی‌پپتید تشکیل شده باشند. اگر چند رشته‌ای باشند، محصول فعالیت دو یا چند ژن هستند.

۷. گزینه ۴

بررسی تک‌تک موارد الف (نادرست). اولاً که فقط آمینواسیدهایی رمز دارند که در ساختن پروتئین‌ها به کار می‌روند؛ ثانیاً بیشتر آمینواسیدها هر کدام بیشتر از یک رمز دارند. ب (نادرست). اگر پروتئین از نوع چند رشته‌ای باشد، رمزهای وراثتی مربوط به آن می‌توانند در چندین مولکول دنا قرار داشته باشند. ج (نادرست). اطلاعات موجود بر روی DNA برای ساختن پروتئین و RNA مورد استفاده قرار می‌گیرد. د (نادرست). در همه جانداران، الفبای رمز DNA دارای چهار حرف (A، T، C و G) است و رمزهای وراثتی به صورت سه‌حرفی هستند.

۸. گزینه ۴

بررسی تک‌تک موارد الف (نادرست). رمز در DNA و رمزه در mRNA وجود دارد؛ سایر نوکلئیک‌اسیدها بر روی خود رمز وراثتی ندارند. ب (نادرست). به طور طبیعی هیچ یک از نوکلئوتیدهای به کار رفته در DNA و RNA یکسان نیستند؛ چون قند نوکلئوتیدهای DNA از نوع دئوکسی‌ریبوز و قند نوکلئوتیدهای RNA از نوع ریبوز است. ج (نادرست). DNA یوکاریوت‌ها درون هسته، میتوکندری و کلروپلاست قرار گرفته است در حالی که DNA پروکاریوت‌ها درون سیتوپلاسم قرار دارد. د (نادرست). در هیچ یک از جانداران، مولکول DNA به طور مستقیم برای ساختن پروتئین مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، بلکه از روی قسمتی از یک رشته DNA، مولکول mRNA ساخته می‌شود و مولکول mRNA به عنوان یک میانجی مستقیماً در پروتئین‌سازی شرکت می‌کند.

دقت کنید: عوامل رونویسی، مولکول‌های پروتئینی هستند؛ بنابراین در سیتوپلاسم تولید و سپس به محل رونویسی (هسته) فرستاده می‌شوند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۲):** عوامل رونویسی برای شناسایی راه‌انداز و شروع رونویسی لازم‌اند. بنابراین در مراحل طولیل شدن و پایان به عوامل رونویسی نیاز ندارد. **گزینه (۳):** همه عوامل رونویسی پروتئینی هستند اما همه آن‌ها به راه‌انداز متصل نمی‌شوند. محل اتصال بعضی عوامل رونویسی، توالی افزایشدهنده است. **گزینه (۴):** عوامل رونویسی خودشان به افزایشدهنده متصل می‌شوند، نه رمزهای آن‌ها. **۱۶۲. (گزینه ۳)**

دقت کنید: یاخته‌ای که ترجمه‌ی RNAی یک آن قبل از پایان رونویسی آغاز می‌شود، یاخته پروکاریوتی است.

پروکاریوت‌ها فقط یک نوع رنابسپاراز دارند. ضمناً 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. ممکن است شما این موضوع را با نقطه آغاز همانندسازی اشتباه گرفته باشید! **گزینه (۲):** پروکاریوت‌ها در دنا خود توالی‌های تنظیمی به نام اپراتور دارند. بعضی از پروکاریوت‌ها (مانند ریزوبیوم و سیانوباکتری) توانایی تثبیت نیتروژن را دارند. **گزینه (۴):** پروکاریوت‌ها عوامل رونویسی ندارند اما می‌توانند کروموزوم کمکی داشته باشند. **۱۶۳. (گزینه ۳)**

با اتصال پروتئین مهارکننده به لاکتوز همان اتصال لاکتوز به مهارکننده است!، مهارکننده از اپراتور جدا و ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز روشن می‌شوند و هنگامی که لاکتوز حضور ندارد، پروتئین مهارکننده با اتصال به اپراتور، سبب خاموش شدن این ژن‌ها می‌شود. **۱۶۴. (گزینه ۲)**

با اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده، شکل این پروتئین تغییر می‌کند و از اپراتور جدا می‌شود. در نتیجه، RNA پلی‌مراز می‌تواند سه ژن مربوط به تجزیه لاکتوز را به دنبال هم رونویسی کند و یک نوع مولکول RNA پیک بسازد که رونوشت هر سه ژن را دارد. **۱۶۵. (گزینه ۲)**

آنتی‌کدون بخشی از مولکول tRNA است. ضمناً باید بدانیم پارامی نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای از یوکاریوت‌هاست و در جانداران یوکاریوتی، tRNA توسط RNA پلی‌مراز ۳ ساخته می‌شود. **۱۶۶. (گزینه ۴)**

توالی افزایشدهنده، بخشی از DNA است؛ بنابراین قند به کار رفته در آن دئوکسی‌ریبوز است. کدون و آنتی‌کدون بخش‌هایی از RNA هستند و در ساختمان ریبوزوم نیز RNA به کار رفته است. قند موجود در نوکلئوتیدهای RNA، ریبوز است. **۱۶۷. (گزینه ۴)**

اپراتور بخشی از DNA است و در مولکول DNA، باز آلی یوراسیل و قند ریبوز وجود ندارد. اما مولکول دنا، دئوکسی‌ریبوز، آدنین، تیمین، سیتوزین و گوانین دارد. **۱۶۸. (گزینه ۴)**

پروتئین مهارکننده در اثرشیاکلای مانع از رونویسی می‌شود؛ در حالی که عوامل رونویسی در یوکاریوت‌ها به شناسایی راه‌انداز و شروع رونویسی کمک می‌کنند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱):** در یک جاندار پراختهای، همه ژن‌ها در همه یاخته‌ها بیان نمی‌شوند. در هر یاخته فقط ژن‌هایی بیان می‌شوند که به محصول آن‌ها نیاز است. **گزینه (۲):** افزایشدهنده یکی از توالی‌های تنظیمی است و رونویسی نمی‌شود. **گزینه (۳):** تفاوت یاخته‌های پیکری یک جاندار به علت تفاوت در بیان ژن‌هاست. **۱۶۹. (گزینه ۴)**

تذکر مهم: راه‌انداز برخلاف نقطه آغاز رونویسی، الگوی ساخت RNA نیست و رونویسی نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱): آغازیان، جاندارانی یوکاریوتی هستند و در یوکاریوت‌ها، توالی افزایشدهنده در افزایش سرعت و مقدار رونویسی نقش دارد. افزایشدهنده راه‌انداز یوکاریوت‌ها، هر دو محل اتصال عوامل رونویسی هستند. **گزینه (۲):** رمزهای موجود در ژن، توالی آمینواسیدهای پروتئین‌ها (مثلاً RNA پلی‌مراز) را تعیین می‌کنند این رمزها در توالی‌های اگزون قرار دارند اما اگزون‌ها و اینترون‌ها هر دو رونویسی می‌شوند. **گزینه (۳):** رونویسی همزمان از چندین ژن مجاور مربوط به پروکاریوت‌هاست. **۱۵۸. (گزینه ۱)**

دو نوع آنزیم می‌توانند دو رشته دنا را از هم باز کنند. یکی آنزیم رنابسپاراز در رونویسی و دیگری آنزیم هلیکاز در همانندسازی.

دقت کنید: در یوکاریوت‌ها هلیکاز و رنابسپاراز هر دو در محل حضور کروموزوم‌ها، یعنی درون هسته فعالیت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۲): رنابسپاراز قادر به تشکیل پیوند فسفودی‌استر است اما هلیکاز نه. **گزینه (۳):** رنابسپاراز یوکاریوتی با کمک عوامل رونویسی به دنا متصل می‌شود، اما هلیکاز به عوامل رونویسی نیاز ندارد، چون اصلاً در رونویسی شرکت نمی‌کند. **گزینه (۴):** رنابسپاراز می‌تواند زنجیره‌ای از ریبونوکلئوتیدها را به هم متصل کند و رنا بسازد، اما هلیکاز نه. **۱۵۹. (گزینه ۱)**

افزایشدهنده می‌تواند فاصله زیادی از ژن داشته باشد اما راه‌انداز ژن یوکاریوتی در مجاورت آن قرار دارد. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۲):** پروتئین مهارکننده، نوعی پروتئین تنظیمی در باکتری‌هاست و باکتری‌ها عوامل رونویسی ندارند. **گزینه (۳):** RNA پلی‌مرازهایی که با شماره مشخص می‌شوند، یوکاریوتی هستند. **دقت کنید:** در یوکاریوت‌ها، فعالیت هر سه نوع RNA پلی‌مراز (۱، ۲ و ۳) نیازمند عوامل رونویسی است.

گزینه (۴): در نبود لاکتوز، آنزیم RNA پلی‌مراز نمی‌تواند ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز را رونویسی کند اما آنزیم DNA پلی‌مراز می‌تواند این ژن‌ها را همانندسازی کند! **۱۶۰. (گزینه ۳)**

بررسی تک‌تک موارد الف (نادرست): عمل اختصاصی tRNA به توالی آنتی‌کدون آن مربوط است. **ب (درست):** توالی‌های افزایشدهنده و راه‌انداز رونویسی نمی‌شوند و نمی‌توانند الگوی فعالیت رنابسپاراز باشند اما همانند سایر قسمت‌های دنا، می‌توانند الگوی فعالیت رنابسپاراز باشند و همانندسازی شوند. **ج (درست):** ریبوزوم از پروتئین و رنا تشکیل شده است، پس مونومرهای ریبوزوم عبارتند از آمینواسید و نوکلئوتید.

نکته: از تجزیه آمینواسیدها و نوکلئوتیدها، مواد زاید نیتروژن‌دار حاصل می‌شود.

د (درست): در یوکاریوت‌ها رونویسی از ژن‌های RNAی ریبوزومی توسط رنابسپاراز ۱ و رونویسی از ژن‌های RNAی پیک برعهده رنابسپاراز ۲ است اما پروکاریوت‌ها فقط یک نوع رنابسپاراز دارند که همه انواع رنا را می‌سازد. پس این آنزیم قادر به شناسایی راه‌انداز همه انواع ژن‌های پروکاریوتی است. **۱۶۱. (گزینه ۱)**

۲۰۰. گزینه ۴

بروکاریوتی، یک مولکول RNA بیک ممکن است از رونویسی چند ژن حاصل شده باشد. **گزینه ۲):** رمزه پایان فقط در RNA بیک وجود دارد. اگر یاخته بروکاریوتی باشد، پیرایش RNA بیک درون هسته صورت می‌گیرد اما یاخته‌های بروکاریوتی هسته ندارند. **گزینه ۴):** هر مولکول RNA از رشته‌الگو رونویسی می‌شود و شباهت بسیار زیادی به رشته رمزگذار دارد اما همه RNAها رمزه ندارند.

۲۰۶. گزینه ۳

در باکتری اشرشیاکلائی، به دنبال اتصال پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود بر روی DNA، آنزیم RNAپاراز می‌تواند راه‌انداز ژن را شناسایی و رونویسی را آغاز کند. در شروع رونویسی، اولین نوکلئوتید مناسب رونویسی می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱):** پروتئین فعال‌کننده در صورتی می‌تواند به DNA متصل شوند که مالتوز به آن چسبیده باشد. **گزینه ۲):** این ژن‌ها مربوط به تجزیه مالتوز هستند (نه سنتز آن). **گزینه ۴):** باکتری‌ها عوامل رونویسی ندارند. عوامل رونویسی در بروکاریوت‌ها وجود دارند.

۲۰۷. گزینه ۳

در همانندسازی DNA از نوکلئوتیدهای آزاد و سه‌فسفاته برای ساختن رشته‌های جدید استفاده می‌شود. در حالی که هنگام پیرایش، بخش‌های اینترونی RNA حذف و بخش‌های اگزونی آن به یکدیگر متصل می‌شوند. بنابراین در پیرایش از نوکلئوتیدهای آزاد و سه‌فسفاته استفاده نمی‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱):** در رونویسی، RNA ساخته می‌شود و RNA، نوکلئوتید T ندارد. **گزینه ۲):** در پیرایش، پیوندهای هیدروژنی شکسته و یا تشکیل نمی‌شوند. **گزینه ۴):** در فرایند رونویسی، پیوند فسفودی‌استر شکسته نمی‌شود.

۲۰۸. گزینه ۳

در شکل سؤال، مورد C، رشته RNAی در حال ساخت است. در صورتی که RNA از نوع بیک و مربوط به بروکاریوت‌ها باشد، پس از اتمام رونویسی بخش‌های اینترونی خود را از دست می‌دهد اما بخش‌های اگزونی آن باقی می‌مانند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱):** مورد A، آنزیم RNAپاراز است که با کمک راه‌انداز، نوکلئوتید مناسب را پیدا کرده و رونویسی را از آنجا آغاز می‌کند. **گزینه ۲):** مورد B، رشته الگوی DNAست که در انتهای آن توالی پایان رونویسی قرار دارد. **گزینه ۴):** آنزیم RNAپاراز، در مرحله آغاز رونویسی با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل، دو رشته DNA را از هم باز می‌کند.

۲۰۹. گزینه ۱

در مرحله طویل شدن در فرایند رونویسی، ریبونوکلئوتیدهای جدید با پیوندهای فسفودی‌استر به RNAی در حال ساخت متصل می‌شوند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۲):** آنزیم RNAپاراز هنگام فعالیت بسپارازی خود از رشته الگوی DNA استفاده می‌کند (نه دو رشته DNA). **گزینه ۳):** ضمن مرحله طویل شدن، بخش‌های اولیه RNAی در حال ساخت از رشته الگو جدا می‌شوند و فقط بخش‌های جدید آن در برابر رشته الگو قرار دارند. **گزینه ۴):** در مرحله پایان، RNAپاراز و RNAی حاصل از رونویسی از رشته الگو جدا می‌شوند. دقت کنید که RNAی ساخته شده به رشته غیرالگو (رمزگذار) متصل نمی‌شود.

۲۱۰. گزینه ۳

ساختارهای حاصل از فعالیت چندین RNAپاراز روی ژن خاص، RNAیی از یک نوع هستند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱):** در این ساختار، فقط یک نوع RNAپاراز فعالیت دارد. **گزینه ۲):** همه RNAپارازها رونویسی را از ابتدای ژن آغاز می‌کنند. **گزینه ۴):** تشکیل پیوندهای هیدروژنی به آنزیم و صرف انرژی نیاز ندارد.

بخش عمده فتوسنتز را آغازیان و باکتری‌های فتوسنتزکننده انجام می‌دهد و تولید پروتئین به طور همزمان و پشت سر هم توسط نائنها هم در بروکاریوت‌ها و هم بروکاریوت‌ها دیده می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱):** رونویسی سه مرحله دارد. **گزینه ۲):** در باکتری‌ها غشاهای درون یاخته‌ای وجود ندارد. **گزینه ۳):** در آغازیان همانند سایر بروکاریوت‌ها برای اتصال RNAپارازهای درون هسته به راه‌انداز نیاز به عوامل رونویسی است.

۲۰۱. گزینه ۱

در بروکاریوت‌ها پروتئین‌سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی RNA بیک آغاز شود. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۲):** ساخت پلی‌پپتید از سمت انتهای آمین به سمت انتهای کربوکسیل است بنابراین اولین آمینواسید انتهای آمین، متیونین است. **گزینه ۳):** در دو ژن متفاوت می‌تواند رشته الگوی رونویسی یکسان یا متفاوت باشد. **گزینه ۴):** در بروکاریوت‌ها RNA بیک هم در حین رونویسی و هم پس از آن دچار تغییراتی می‌شوند اما پیرایش حتماً پس از رونویسی است.

۲۰۲. گزینه ۴

وقتی قند مالتوز در محیط باکتری وجود داشته باشد، آنزیم RNAپاراز با کمک پروتئین فعال‌کننده، راه‌انداز را شناسایی و رونویسی را آغاز می‌کند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱):** عوامل رونویسی و افزایش در بروکاریوت‌ها وجود دارند. **گزینه ۲):** فعال‌کننده، پس از اتصال مالتوز به آن، بر روی جایگاه اتصال پروتئین فعال‌کننده قرار می‌گیرد. **گزینه ۳):** باکتری قادر به سنتز مالتوز نیست! در حضور مالتوز، آنزیم‌های لازم برای تجزیه آن را می‌سازد.

۲۰۳. گزینه ۴

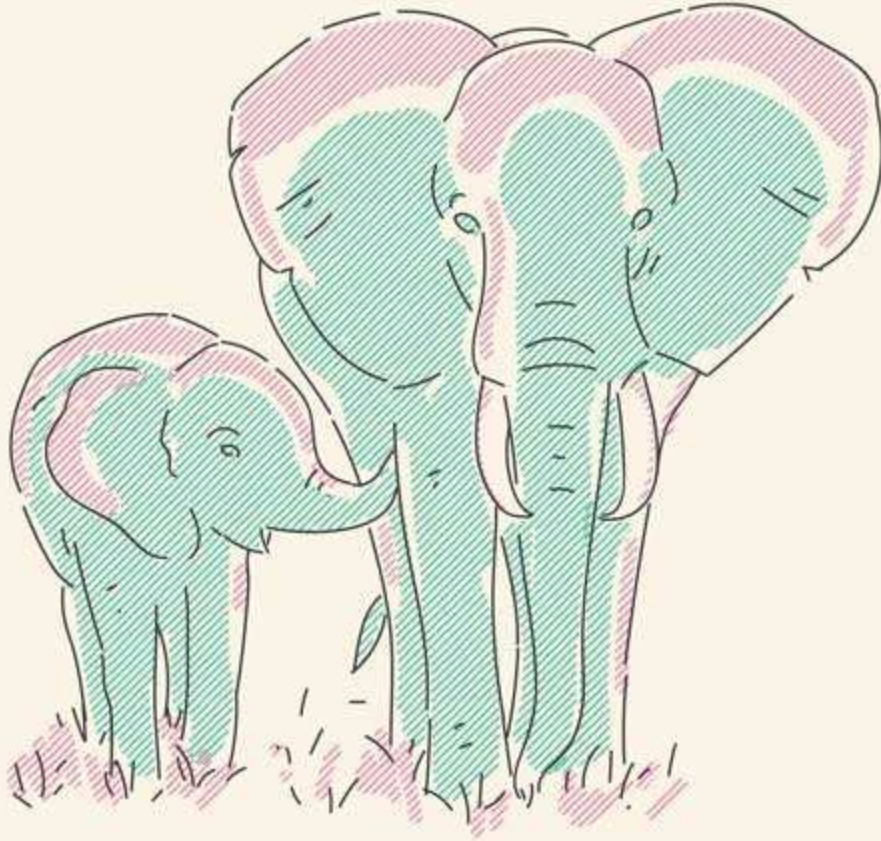
در یک مولکول DNA، در محل هر ژن، یکی از رشته‌های DNA به عنوان الگوی رونویسی استفاده می‌شود و رشته الگو می‌تواند از یک رشته به رشته دیگر تغییر کند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱):** RNA بیک بروکاریوتی می‌تواند در حین رونویسی و یا پس از آن دستخوش تغییراتی شود. **گزینه ۲):** سمتی از RNAی بیک که رمزه آغاز در آن قرار دارد، زودتر ساخته و زودتر هم ترجمه می‌شود. **گزینه ۳):** اولین آمینواسید در انتهای آمین همه پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده، متیونین است.

۲۰۴. گزینه ۱

بررسی تک‌تک موارد جاندارانی که در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی زندگی می‌کنند و بخش عمده فتوسنتز را انجام می‌دهند، باکتری‌ها و آغازیان هستند. الف (نادرست): باکتری‌ها، ترجمه RNAی بیک را قبل از پایان رونویسی آغاز می‌کنند اما در آغازیان همانند سایر بروکاریوت‌ها، محل رونویسی و ترجمه متفاوت است. ب (نادرست): محصول رونویسی از بعضی ژن‌ها RNAی بیک است اما محصول ژن می‌تواند RNAهای دیگر، یعنی RNAی ناقل، RNAی رتانی و RNAی کوچک نیز باشد. ج (نادرست): باکتری‌ها برخلاف بروکاریوت‌ها عوامل رونویسی ندارند. د (درست): هم در باکتری‌ها و هم در بروکاریوت‌ها، به یک RNAی بیک ممکن است چندین رتانی به دنبال هم متصل باشند و آن را به صورت پشت سر هم ترجمه کنند.

۲۰۵. گزینه ۳

RNAیی که به پلی‌پپتید در حال ساخت اتصال دارد، می‌تواند RNAی بیک و یا RNAی ناقل باشد. در یاخته‌های بروکاریوتی، RNAی بیک فقط توسط RNAپاراز ۲ و RNAی ناقل فقط توسط RNAپاراز ۳ ساخته می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱):** همه RNAها در ساختار خود پیوند اشتراکی دارند اما در جانداران



انتقال اطلاعات در نسل‌ها

یکی از عجایب خلقت این است که تفاوت‌های شخصیتی و فردی با رنگ چشم افراد ارتباط دارد! مثلاً خانم‌هایی با رنگ چشم روشن در تحمل درد یا اضطراب عملکرد بهتری دارند و همچنین کمتر به افکار منفی و افسردگی دچار می‌شوند. در طرف مقابل، مردان چشم قهوه‌ای عملکرد مغزی بهتری دارند، مقتدرترند و واکنش‌های سریع‌تری دارند!

برای رنگ چشم چندین جایگاه ژنی در کروموزوم‌های مختلف انسان وجود دارد. هر فرد نیمی از ژن‌های خود را به فرزندش منتقل می‌کند؛ بنابراین فرزندان باید ویژگی‌های ژنتیکی والدین را داشته باشند. اما این طور نیست که همیشه مخلوطی از ویژگی‌های والدین در فرزندان مشاهده شود. برای پیش‌بینی صفات فرزندان، باید شناخت بیشتری از ژن‌ها و نحوه بروز اثر آن‌ها داشته باشیم. بعضی ژن‌ها می‌توانند با هم ظاهر شوند اما بعضی ژن‌ها اثر بعضی دیگر را می‌پوشانند.



- در تولیدمثل جنسی، ارتباط بین نسل‌ها را **کامه‌ها (گامت‌ها)** برقرار می‌کنند و ویژگی‌های هر یک از والدین، توسط دستورالعمل‌های موجود در **دنا گامت‌ها** به نسل بعد منتقل می‌شوند.
- قبل از کشف قوانین وراثت، تصور بر آن بود که صفات فرزندان، آمیخته‌ای از صفات والدین و حدواسطی از آن‌هاست. اما مشاهدات متعدد نشان داد که این تصور درست نیست.
- گریگور مندل، سال‌ها پیش از مشخص شدن ساختار دنا و عمل ژن، قوانین بنیادی وراثت را کشف کرد. با کمک این قوانین می‌توان صفات فرزندان را پیش‌بینی کرد.

اصطلاحات ژنتیک

اصل مطلب



صفت: ویژگی‌های ارثی جانداران که می‌توانند از نسلی به نسل بعد منتقل شوند، صفت نامیده می‌شوند. مانند رنگ مو، رنگ چشم و گروه خونی. **شکل:** انواع مختلف یک صفت را شکل‌های آن صفت می‌نامند. مثلاً حالت موی انسان می‌تواند صاف، موجدار و یا فر باشد. مثال دیگر این که رنگ چشم آدم می‌تواند به رنگ‌های مختلفی از قبیل سیاه، قهوه‌ای، طوسی و آبی باشد. **ژن:** قسمتی از مولکول دنا که مسئول ایجاد یک صفت است؛ مانند ژن ایجاد کننده موی صاف. **دگره (الل):** ژن‌هایی که حالت‌های مختلف یک صفت را ایجاد می‌کنند و در جایگاه یکسانی از کروموزوم‌های همتا قرار دارند، ژن‌های الل نامیده می‌شوند. اگر فردی دو دگره متفاوت داشته باشد و فقط اثر یکی از آنها بروز کند، دگره‌ای که اثر آن بروز کرده را دگره **بارز** و دگره دیگر که اثر آن بروز نکرده را دگره **نهفته** می‌نامند. طبق قرارداد، دگره بارز را با حرف بزرگ (مثلاً A) و دگره نهفته را با حرف کوچک (مثلاً a) نشان می‌دهند. **رخ نمود (فنوتیپ):** شکل ظاهری یا حالت بروز یافته صفت در هر فرد، رخ نمود نامیده می‌شود (مثلاً موی موج‌دار). **ژن نمود (ژنوتیپ):** ترکیب الل‌های یک فرد در ارتباط با صفت مورد مطالعه است (مثلاً WW). **خالص:** فردی که در ارتباط با صفت مورد مطالعه، دو الل یکسان دارد (مثلاً AA یا aa). **ناخالص:** فردی که در ارتباط با صفت مورد مطالعه، دو الل متفاوت دارد (مثلاً Aa).

- ۱ همه صفاتی که در ژنتیک بررسی می‌شوند، ویژگی‌های ارثی هستند. بعضی از این صفات، ویژگی‌های قابل مشاهده (مانند رنگ چشم) و بعضی دیگر ویژگی‌های غیرقابل مشاهده (مانند گروه خونی) هستند.
- ۲ بعضی ویژگی‌های ارثی جانداران می‌توانند تحت تأثیر عوامل محیطی تغییر کنند! مثلاً رنگ پوست بر اثر تابش مداوم خورشید تیره می‌شود.
- ۳ **ویژگی** ارثی جانداران توسط ژن‌ها کنترل می‌شوند اما ژن‌ها نمی‌توانند به‌طور مستقیم ویژگی‌های جاندار را ایجاد کنند. به‌طور کلی ژن نمود هر جاندار، رخ نمود آن را تعیین می‌کند. برای این که اثر ژن نمود به‌صورت رخ نمود ظاهر شود، ابتدا از روی ژن رونویسی می‌شود. سپس رزای پیک حاصل از آن ترجمه می‌شود و در نهایت پروتئین حاصل، اثر ژن را ظاهر می‌کند.
- ۴ اگر صفتی تحت تأثیر محیط قرار داشته باشد، تنوع ژن‌نمودهای آن تغییر نمی‌کند اما بر تنوع رخ‌نمودهای آن افزوده می‌شود.
- ۵ کروموزوم‌هایی که بر روی آن‌ها ژن‌های الل قرار دارند، قطعاً همتا هستند.
- ۶ هر جایگاه ژنی، محل قرار گرفتن یک الل است. اگر فرض کنیم در جمعیت برای یک ژن چهار نوع الل وجود داشته باشد، فرد دیپلوئید ۲ تا از این الل‌ها را بر روی یک جفت کروموزوم همتای خود خواهد داشت که در جایگاه مشابهی قرار گرفته‌اند. این الل‌ها می‌توانند یکسان یا متفاوت باشند.
- ۷ **ویژگی** معمولاً در صفات مستقل از جنسی که بین دگره‌های آن‌ها رابطه بارز و نهفتگی وجود دارد، تنوع ژن‌نمودها از تنوع رخ‌نمودها بیشتر است. اما اگر بین دگره‌ها رابطه بارزیت ناقص و یا هم‌توانی وجود داشته باشد، تنوع رخ‌نمودها و ژن‌نمودها برابر است.
- ۸ به‌طور طبیعی، هر فرد دیپلوئید در ارتباط با صفات **تک‌جایگاهی** مستقل از جنس، دو دگره دارد. چون از هر فام‌تن دو نسخه دارد، مثلاً اگر ژنی روی فام‌تن شماره ۱ قرار داشته باشد، فرد دیپلوئید دو فام‌تن شماره ۱ و در نتیجه دو دگره یکسان یا متفاوت از این صفت را خواهد داشت.

انواع روابط بین دگره‌ها

اصل مطلب



- ۱ **بارز و نهفتگی:** حالتی است که در آن، افراد ناخالص فقط اثر یکی از دگره‌ها را بروز می‌دهند. اگر رابطه بین دگره‌ها از نوع بارز و نهفتگی باشد، یکی از دگره‌ها را با حرف بزرگ (مثلاً A) و دیگری را با حرف کوچک (مثلاً a) می‌نویسیم و در فرد ناخالص (Aa)، دگره‌ای که اثر آن مشاهده می‌شود را **بارز** (A) و دگره دیگر را که اثر آن نهفته می‌ماند، دگره **نهفته** (a) می‌نامند.
- ۲ **هم‌توانی:** در این حالت، افراد ناخالص اثر هر دو دگره را با هم بروز می‌دهند. برای نشان دادن هم‌توانی، دگره‌ها را با دو حرف بزرگ و متفاوت می‌نویسیم. مثلاً رنگ موی اسب توسط دو نوع دگره (R و W) کنترل می‌شود. دگره R باعث ایجاد موی قرمز روی بدن اسب می‌شود و دگره W نیز عامل ایجاد موی سفید روی بدن این جانور است. افرادی که ژن نمود RR دارند فقط موی بدن قرمز و افراد WW فقط موی بدن سفید دارند. اما افراد RW روی بدنشان هم موی قرمز دارند و هم موی سفید؛ چون هیچ یک از این دو دگره نمی‌تواند اثر دگره دیگر را بپوشاند و اثر هر دوی آنها با هم ظاهر می‌شود.
- ۳ **بارزیت ناقص:** حالتی است که در آن افراد ناخالص، حد واسط اثر دو دگره را بروز می‌دهند. برای نشان دادن بارزیت ناقص نیز دگره‌ها را با دو حرف بزرگ می‌نویسیم. مثلاً رنگ گل گیاه میمونی توسط دو دگره کنترل می‌شود. دگره R عامل قرمزی و دگره W عامل سفیدی رنگ گل است. گیاهان RR گل‌های قرمز و گیاهان WW گل‌های سفید دارند اما گیاهان RW گل‌های صورتی (حد واسط قرمز و سفید) تولید می‌کنند. تفاوت هم‌توانی و بارزیت ناقص همین است که در بارزیت ناقص، افراد ناخالص رخ نمود حد واسط دارند.

۱۳۹. چند مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«هر جهشی که در بخش الگوی ژن مربوط به میوگلوبین ایجاد شود، قطعاً روی اثر می‌گذارد.»

- (الف) فعالیت ذخیره اکسیژن توسط پروتئین
(ب) ساختار زنجای پیک وارد شده به سیتوپلاسم
(ج) توالی نوکلئوتیدی عامل تعیین کننده توالی زنجای پیک
(د) توالی های پادرمزه وارد شده به ریبوزوم برای ترجمه
- ۲ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴)

۱۴۰. کدام گزینه جای خالی را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در صورتی که تغییر ایجاد شده در ماده وراثتی، پیامدی داشته باشد، قطعاً _____»

- (۱) خنثی - جهش ایجاد شده در ژن، از دنا حذف می‌شود.
(۲) مضر - اگر از نوع تغییر چارچوب باشد، تعداد پیوندهای فسفودی استر دنا تغییر می‌کند.
(۳) مضر - از نوع ناهنجاری های عددی فام تن نخواهد بود.
(۴) مفید - تعداد نوکلئوتیدهای دنا بدون تغییر باقی می‌ماند.

۱۴۱. ساختارهایی که نشان می‌دهند گربه و سفره ماهی ها دارای نیای مشترکی هستند، _____

- (۱) می‌توانند نشان دهنده آن باشند که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است.
(۲) نشان می‌دهد که در همه مهره داران اندام جلویی دارای ساختار و کار یکسانی هستند.
(۳) همواره دارای اندازه‌های بزرگ هستند و بسیار کارآمد می‌باشند.
(۴) ممکن است در برخی مهره داران کار و طرح ساختاری متفاوتی داشته باشند.

۱۴۲. کدام گزینه نادرست است؟

«گونه‌زایی هم‌میهنی _____ گونه‌زایی دگر میهنی _____»

- (۱) همانند - تدریجی بوده و جمعیت جدید توانایی انجام آمیزش موفقیت آمیز با جمعیت اولیه را ندارد.
(۲) برخلاف - با امکان ایجاد جاندار زیستا در صورت آمیزش با جمعیت اولیه همراه است.
(۳) برخلاف - بدون جدایی جغرافیایی است و می‌تواند بر اثر خطا در تقسیم کاستمان رخ دهد.
(۴) همانند - با ایجاد جدایی تولیدمثلی بین افراد جمعیت همراه است.

۱۴۳. شارش ژنی _____ رانش اللی می‌تواند _____

- (۱) برخلاف - منجر به افزایش شباهت‌های اللی میان جمعیت‌های مختلف شود.
(۲) همانند - در جهت حذف برخی ال‌های نامطلوب در جمعیت‌ها به صورت انتخابی عمل کند.
(۳) برخلاف - در جهت کاستن تعداد افرادی که سهم در خزانه ژنی نسل بعد دارد، عمل کند.
(۴) همانند - با تغییر فراوانی ژن‌های خزانه ژنی جمعیت‌ها، منجر به سازش پذیری آن‌ها با محیط شود.

۱۴۴. چند مورد، عبارت مقابل را نادرست تکمیل می‌نماید؟ «در جانوران، هر نوع _____»

- تبادل قطعه بین دو کروموزوم، جهش محسوب می‌گردد.
- تغییر فراوانی دگره‌ها در جهت سازگاری با محیط رخ می‌دهد.
- به هم خوردن تعادل ژنی جمعیت به غنی تر شدن خزانه ژنی کمک می‌کند.
- آرایش فام‌تن‌ها در متافاز دو به تنوع گامه‌های ایجاد شده کمک می‌نماید.

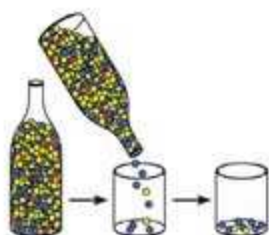
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۵. یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل که فراوانی افراد ناسازگار با محیط را کاهش می‌دهد، _____

- (۱) برخلاف عامل ایجاد کننده الل جدید، همواره تفاوت‌های فردی را در جمعیت کاهش می‌دهد.
(۲) همواره با حذف کامل الل ناسازگار از جمعیت همراه است.
(۳) می‌تواند فراوانی الل Hb^s را در مناطقی که مالاریا شایع تر است، افزایش دهد.
(۴) همانند رانش می‌تواند به صورت هدف‌دار تنوع را کاهش دهد.

۱۴۶. شکل مقابل نشان دهنده یکی از عوامل خارج کننده جمعیت از تعادل است. کدام عبارت زیر درباره این عامل صحیح است؟

- (۱) بر جمعیت‌هایی با تعداد افراد بیشتر تأثیر بیشتری می‌گذارد.
(۲) باعث تغییر فراوانی نسبی ژن نمود از نسلی به نسل دیگر نمی‌شود.
(۳) همانند انتخاب طبیعی، همواره باعث سازش با محیط می‌شود.
(۴) بر روی شانس انتقال ژن‌های افراد جمعیت به نسل بعد تأثیر گذار است.



۱۳۰. گزینه ۲

در جهش تغییر چارچوب، تعداد نوکلئوتیدهای دنا و در نتیجه تعداد پیوندهای فسفودی‌استر آن تغییر می‌کند. **بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۱): جهش خنثی از دنا حذف نمی‌شود، بلکه برای یاخته یا جاندار، مضر یا مفید محسوب نمی‌شود. **گزینه‌های (۳ و ۴)**: جهش چه مفید باشد و چه مضر، می‌تواند از نوع کوچک (زنی) و یا بزرگ (فام‌تی) باشد.

۱۳۱. گزینه ۱

ساختارهای هم‌نشان می‌دهند که مهره‌داران نیای مشترکی دارند. این ساختارها می‌توانند نشان‌دهنده طرح مشابه در ساختار بدنی بعضی گونه‌ها باشند. **بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۲): اندام‌های حرکتی جلویی در مهره‌داران هم‌نشان هستند اما می‌توانند از نظر کار متفاوت باشند. **گزینه (۳)**: بعضی اندام‌ها در مقایسه با هم‌نماهای خود بسیار کوچک شده‌اند و ممکن است فاقد نقش خاصی باشند. **گزینه (۴)**: ساختارهای هم‌نما در مهره‌داران مختلف ممکن است کار متفاوتی برعهده داشته باشند اما طرح ساختاری آن‌ها مشابه است.

۱۳۲. گزینه ۱

گونه‌زایی دگرمیپنی فرایند تدریجی است و در زمان طولانی رخ می‌دهد، در حالی که گونه‌زایی هم‌میپنی در زمانی کوتاه به وقوع می‌پیوندد. به‌طور کلی گونه جدید، نمی‌تواند با جمعیت اولیه آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشد و به همین دلیل گونه جدید محسوب می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۲): به‌عنوان مثال در پیدایش گیاهان گل‌مغربی تتراپلوئید، گامت‌های گیاه تتراپلوئید می‌توانند با گامت‌های گیاه دیپلوئید لقاح انجام دهند و گیاهی تریپلوئید ایجاد کنند که زیست‌ناامیز است. **گزینه (۳)**: در گونه‌زایی هم‌میپنی برخلاف گونه‌زایی دگرمیپنی به جدایی جغرافیایی نیاز نیست. این نوع گونه‌زایی می‌تواند بر اثر خطای میوزی ایجاد شود. **گزینه (۴)**: در هر نوع گونه‌زایی، جدایی تولیدمثلی بین افراد جدید و جمعیت اولیه روی می‌دهد.

۱۳۳. گزینه ۱

شارش ژن بین دو جمعیت منجر به افزایش شباهت خزانه ژنی دو جمعیت می‌شود اما رانش اللی در یک جمعیت رخ می‌دهد و موجب حذف بعضی الل‌ها از خزانه ژنی می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۲): شارش ژن و رانش اللی به‌صورت انتخابی عمل نمی‌کنند. **گزینه (۳)**: شارش ژن در جمعیت مبدأ، باعث کاهش تعداد افرادی می‌شود که می‌توانند در خزانه ژنی نسل بعد مؤثر باشند. رانش اللی نیز با حذف برخی افراد رخ می‌دهد و همین نتیجه را دارد. **گزینه (۴)**: رانش اللی پدیده‌ای تصادفی است و منجر به سازش‌پذیری افراد جمعیت نمی‌شود.

۱۳۴. گزینه ۴

بررسی تک‌تک موارد مورد اول: تبادل قطعه بین دو کروموزوم، در چلیبایی شدن نیز رخ می‌دهد اما جهش محسوب نمی‌شود. **مورد دوم**: در رانش دگره‌ای، تغییر فراوانی دگره‌ها پدیده‌ای تصادفی است و منجر به سازگاری یا محیط نمی‌شود. **مورد سوم**: به‌عنوان مثال رانش دگره‌ای به غنی‌تر شدن خزانه ژنی کمک نمی‌کند. **مورد چهارم**: تنوع کامه‌ها ناشی از نحوه آرایش فام‌تن‌ها در متافاز ۱ است.

۱۳۵. گزینه ۴

بعضی حشرات مانند زنبور عسل در چشم مرکب خود گیرنده پرتوهای فرابنفش دارند. زنبور عسل نر زیستا و زایا با تقسیم میتوز گامت می‌سازد؛ بنابراین در تولید گامت‌های آن نوترکیبی روی نمی‌دهد. **بررسی سایر گزینه‌ها** **گزینه (۱)**: تعریف ارنست مایر در مورد گونه‌هایی که تولیدمثل جنسی دارند صادق است و حشرات تولیدمثل جنسی دارند. **گزینه (۲)**: بال حشرات برخلاف بال پرندگان استخوان ندارد؛ به عبارت دیگر طرح ساختاری بال حشرات با بال پرندگان متفاوت است. **گزینه (۳)**: انتخاب طبیعی می‌تواند خزانه ژنی هر جمعیتی را تغییر دهد.

۱۳۶. گزینه ۳

وقوع هر نوع جهش در ژن پروتئین‌ساز، سبب تغییر در توالی نوکلئوتیدهای رنای پیک می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها** **گزینه (۱)**: جهش تغییر چارچوب بر اثر حذف یا اضافه شدن یک یا چند نوکلئوتید که تعداد آن‌ها مضربی از سه نباشد، روی می‌دهد. **گزینه (۲)**: جهش دگرمعنا سبب تغییر در نوع آمینواسید می‌شود اما ممکن است این آمینواسید در بخشی از پروتئین قرار داشته باشد که در شکل سه‌بعدی و عملکرد آن تأثیری نداشته باشد. **گزینه (۴)**: جهش بی‌معنا با تبدیل رمز آمینواسید به رمز پایان، سبب کاهش طول پلی‌پپتید می‌شود. اما جهش تغییر چارچوب ممکن است سبب تغییر در طول پلی‌پپتید نشود. مثلاً اگر این جهش در رمزه پایان رخ دهد و در همان جایگاه، رمزه پایان دیگری تشکیل شود.

۱۳۷. گزینه ۱

گروه‌بندی جانداران با استفاده از تشریح مقایسه‌ای و به کمک بررسی ساختارهای هم‌نما، ارتباطی به دیرینه‌شناسی ندارد. سایر گزینه‌ها در ارتباط با فعالیت‌های دیرینه‌شناسان است.

۱۳۸. گزینه ۲

در جهش کروموزومی حذف، بعضی ژن‌ها از کروموزوم حذف می‌شوند و تنها یک نسخه از آن در کروموزوم هم‌نما باقی می‌ماند اما در جهش واژگونی هیچ ژنی حذف نمی‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها** **گزینه (۱)**: در جهش‌های واژگونی و مضاعف‌شدگی، محل ژن تغییر می‌کند اما هیچ ژنی از ژنگان حذف نمی‌شود. **گزینه (۳)**: جهش جابه‌جایی برخلاف جهش حذفی موجب حذف هیچ ژنی نمی‌شود. **گزینه (۴)**: در مضاعف‌شدگی همانند جابه‌جایی، بخشی از یک کروموزوم جدا و به کروموزوم دیگر متصل می‌شود. به عبارت دیگر برخی ژن‌ها از آن کروموزوم حذف می‌شوند.

۱۳۹. گزینه ۴

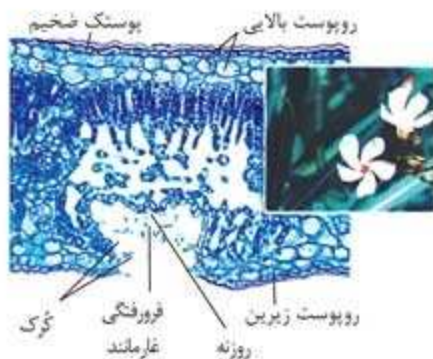
بررسی تک‌تک موارد الف (نادرست): به‌عنوان مثال اگر جهش از نوع خاموش باشد، تأثیری در فعالیت پروتئین محصول ندارد. ب (نادرست): اگر جهش در توالی اینترونی ژن رخ دهد، رنای پیک بالغ که به سیتوپلاسم می‌رود، طبیعی خواهد بود. چون رونوشت اینترون‌ها حذف می‌شود. ج (درست): عامل تعیین‌کننده توالی نوکلئوتیدی رنای پیک، توالی نوکلئوتیدی دناست که در اثر هر نوع جهش، تغییر می‌کند. د (نادرست): اگر جهش در توالی اینترون رخ دهد، رنای پیک حاصل از رونویسی، طبیعی خواهد بود. در این صورت تغییری در نوع رنای ناقل وارد شده به ریبوزوم ایجاد نمی‌شود.

جمع‌بندی مقایسه برگ تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها



تک‌لپه‌ای‌ها	دو‌لپه‌ای‌ها	اجزای برگ
ندارند	دارند	دمبرگ
دارای روزنه هوایی	دارای روزنه هوایی کم	روپوست بالایی
دارای روزنه هوایی	دارای روزنه هوایی زیاد	روپوست پایینی
فقط اسفنجی	نرده‌ای و اسفنجی	میانبرگ
آوندهای چوبی و آبکش	آوندهای چوبی و آبکش	دسته‌های آوندی
دارای کلروپلاست	فاقد کلروپلاست	رگبرگ
		غلاف آوندی

۱۴ برگ، مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است. یعنی اولاً به جز برگ، ساختارهای فتوسنتزکننده دیگری نیز وجود دارند (مانند ساقه‌های سبز و جوان)؛ ثانیاً، بعضی گیاهان فاقد برگ‌های فتوسنتزکننده‌اند.



۱۵ تعداد روزنه‌های هوایی در روپوست زیرین، بیشتر از روپوست زبرین است.
 ۱۶ روپوست برگ معمولاً از یک ردیف یاخته تشکیل شده است و در آن، بیشتر یاخته‌ها فاقد کلروپلاست‌اند و فقط یاخته‌های نگهبان روزنه، کلروپلاست دارند.

۱۷ دقت کنید؛ روزنه هوایی ساختاری متشکل از دو یاخته نگهبان روزنه است که در بین آن‌ها، فضایی به نام «روزن» ایجاد می‌شود.

۱۸ به‌طور معمول میانبرگ گیاهان دولپه‌ای از یاخته‌های پارانشیم نرده‌ای و اسفنجی اما میانبرگ گیاهان تک‌لپه‌ای فقط از یاخته‌های پارانشیم اسفنجی تشکیل شده است.

۱۹ در گیاهان فتوسنتزکننده، یاخته‌های میانبرگ اسفنجی و میانبرگ نرده‌ای کلروپلاست دارند.

۲۰ رگبرگ شامل آوندهای چوبی، آوندهای آبکش و غلاف آوندی است. غلاف آوندی در گیاهان دولپه‌ای فاقد سبزدیسه و در گیاهان تک‌لپه‌ای دارای سبزدیسه است.

۲۱ در دسته‌های آوندی هر رگبرگ، آوندهای چوبی در بالا و آوندهای آبکشی در پایین قرار دارند.

۲۲ در برگ تک‌لپه‌ای‌ها، غلاف آوندی توسط یاخته‌هایی احاطه شده است که به هم فشرده‌اند و بین آن‌ها فضای چندانی وجود ندارد.

۲۳ روپوست برگ معمولاً از یک لایه یاخته تشکیل شده است اما در برگ‌های بعضی گیاهان، روپوست بیش از یک لایه دارد؛ مانند برگ‌های گیاه خرزهره.

۲۴ یاخته‌های روپوست برگ و ساقه، با ترشح نوعی ماده لیپیدی در سطح بیرونی خود لایه‌ای به نام پوستک می‌سازند که نقش محافظتی دارد و از برگ در برابر تیخیر آب، سرما، نیش حشرات و ورود عوامل بیماری‌زا محافظت می‌کند.

زوم: در صفحه ۷۹ کتاب درسی می‌خوانیم: «میانبرگ در بعضی گیاهان از یاخته‌های اسفنجی تشکیل شده است.» این جمله‌بندی نشان می‌دهد استثنایی وجود دارد و نمی‌توان گفت هر گیاه تک‌لپه‌ای، فقط یک نوع میانبرگ دارد! البته با توجه به شکل ۱ کتاب درسی در صفحه ۷۸ که برگ یک نمونه از گیاهان تک‌لپه‌ای را با یک نمونه از گیاهان دولپه‌ای مقایسه کرده است، فرض را بر این می‌گذاریم که نهادانگان تک‌لپه‌ای یک نوع و دولپه‌ای‌ها دو نوع میانبرگ دارند.

۲۵ یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای به‌صورت مرتب در چند لایه، کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند در حالی که بین یاخته‌های میانبرگ اسفنجی، فضاهای خالی زیادی وجود دارد. به عبارت دیگر، میزان فضای بین یاخته‌های در میانبرگ نرده‌ای کمتر از میانبرگ اسفنجی است.

۲۶ در سامانه بافت آوندی (چوبی و آبکش)، علاوه بر یاخته‌های آوندی، یاخته‌های دیگری از قبیل یاخته‌های پارانشیمی (نرم‌آکنه‌ای) و فیبر نیز وجود دارند.

جمع‌بندی مقایسه برگ، ریشه و ساقه در نهان‌دانگان



گیاه	برگ	ریشه	ساقه
تک‌لپه‌ای	یک نوع میانبرگ (اسفنجی) غلاف آوندی سبزدیسه‌دار فاقد دمبرگ	آوندهای چوبی داخل و آبکش خارج روی یک دایره دارای مغز متشکل از بافت نرم‌آکنه‌ای دارای پوست مشخص بین روپوست و استوانه آوندی	دسته‌های آوندی چوبی و آبکش پراکنده فاقد مغز ساقه پوست نامشخص
دولپه‌ای	دو نوع میانبرگ (نرده‌ای و اسفنجی) غلاف آوندی فاقد سبزدیسه دارای دمبرگ	آوندهای چوبی به شکل ستاره‌ای در وسط و آوندهای آبکش در اطراف آن فاقد مغز ریشه دارای پوست مشخص بین روپوست و استوانه آوندی	دسته‌های آوندی چوبی و آبکش روی یک دایره دارای مغز متشکل از بافت نرم‌آکنه‌ای دارای پوست مشخص بین روپوست و استوانه آوندی

- ۱۰ **ترکیبی** از تکثیر یاخته گیاهی در محیط کشت، توده یاخته‌ای (کال) ایجاد می‌شود و با استفاده از هورمون‌های سیتوکینین و اکسین در محیط کشت، گیاه جدید از تمایز کال به وجود می‌آید.
- ۱۱ یاخته‌های دست‌ورزی شده در محیط کشت کاملاً سترون (بدون میکروپ) قرار داده می‌شوند.
- ۱۲ در کال، همه یاخته‌ها از نظر ژنی یکسان‌اند؛ بنابراین گیاهانی که از کال به وجود می‌آیند نیز یکسان خواهند بود.
- ۱۳ در مهندسی ژنتیک، می‌توان ژن یک جاندار را به همان گونه و یا گونه دیگر منتقل کرد. اگر ژن به جاندار از گونه دیگر منتقل شود، جاندار دریافت‌کننده ژن، تراژنی می‌شود.
- ۱۴ در دوره‌های سنتی و کلاسیک زیست‌فناوری برخلاف زیست‌فناوری نوین، دست‌ورزی ژنتیکی انجام نشده است.
- ۱۵ هر جاندار که به آن ژن جاندار دیگری وارد می‌شود، تحت دست‌ورزی ژنتیکی قرار گرفته است و فرقی نمی‌کند که ژن مربوط به جاندار هم‌گونه است یا گونه دیگر!
- ۱۶ در همسانه‌سازی دنا، ماده وراثتی با ابزارهای مختلفی در خارج از یاخته تهیه و به وسیله یک ناقل به درون ژنوم میزبان منتقل می‌شود. هدف از این کار تولید مقدار زیادی دناي خالص است که برای تولید یک ماده خاص و یا مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

آنزیم‌های برش دهنده دنا

اصل مطلب



- در مهندسی ژنتیک، برای جدا کردن ژن مورد نظر از یک مولکول دنا، از آنزیم‌های برش دهنده (محدودکننده) استفاده می‌کنند. این آنزیم‌ها به‌طور طبیعی در باکتری‌ها یافت می‌شوند و قسمتی از سامانه دفاعی آن‌ها به حساب می‌آیند و معمولاً دناي بیگانه وارد شده به آن‌ها را برش می‌دهند.
- آنزیم‌های برش دهنده انواع مختلفی دارند و هر یک از آن‌ها توالی نوکلئوتیدی خاصی را در مولکول دنا تشخیص داده و سپس آن را برش می‌دهند. به عنوان مثال، EcoR1 نوعی آنزیم برش دهنده است که در باکتری اشرشیاکلائی (E.coli) وجود دارد و توالی شش جفت نوکلئوتیدی GAATTC را شناسایی می‌کند و آن را برش می‌دهد.
CTTAAG
- بخشی از مولکول دنا که آنزیم برش دهنده آن را شناسایی می‌کند، جایگاه تشخیص آنزیم نامیده می‌شود. به عنوان مثال GAATTC/CTTAAG جایگاه تشخیص آنزیم EcoR1 است.
- هر آنزیم برش دهنده در جایگاه تشخیص خود، دو پیوند فسفودی‌استر را برش می‌زند. به عنوان مثال EcoR1 پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای آدنین‌دار (A) و گوانین‌دار (G) هر دو رشته جایگاه تشخیص خود را برش می‌زند.
- علاوه بر پیوندهای فسفودی‌استر، پیوندهای هیدروژنی جایگاه تشخیص نیز شکسته می‌شوند و در نتیجه، در محل برش، یک رشته بلندتر از رشته مقابل آن است و به آن انتهای چسبنده می‌گویند.

- ۱۷ در جایگاه تشخیص آنزیم EcoR1، علاوه بر دو پیوند فسفودی‌استر، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای A و T نیز شکسته می‌شوند.
- ۱۸ **ویژه** ویژگی‌های جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده:



جایگاه تشخیص آنزیم
با استفاده از EcoR1



- توالی نوکلئوتیدی دو رشته‌ای در دناست.
- توالی نوکلئوتیدهای دو رشته‌ای آن یکسان اما در دو جهت مخالف است. یعنی باید یک رشته را از راست به چپ و دیگری را از چپ به راست بخوانیم.
- نوکلئوتیدهای هر رشته جایگاه تشخیص، از دو نیمه مکمل تشکیل شده است. یعنی در یک رشته از این جایگاه، نوکلئوتید اول با نوکلئوتید آخر مکمل است، نوکلئوتید دوم با نوکلئوتید ماقبل آخر و ...

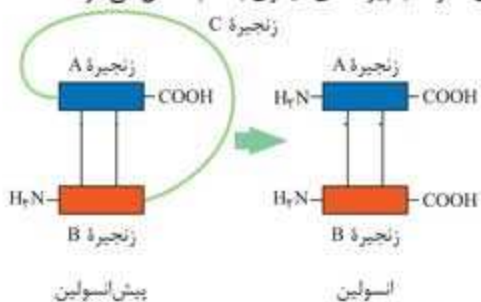
- ۱۹ آنزیم‌های برش دهنده می‌توانند دنا را به قطعات کوتاه‌تری تبدیل کنند. مثلاً اگر دناي خطی یک جایگاه تشخیص برای نوعی آنزیم برش دهنده داشته باشد، با اثر آنزیم، دو قطعه دناي کوتاه‌تر ایجاد می‌شود.

- ۲۰ **ویژه** اگر دناي حلقوی فقط یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش دهنده داشته باشد، بر اثر آنزیم، دنا به قطعات کوتاه‌تر تبدیل نمی‌شود، بلکه فقط از حالت حلقوی به خطی تبدیل خواهد شد.

- ۲۱ **ویژه** بعضی آنزیم‌های برش دهنده، انتهای چسبنده ایجاد نمی‌کنند. در محل اثر این آنزیم‌ها، پیوندهای هیدروژنی شکسته نمی‌شود.
- ۲۲ ژن سازنده آنزیم برش دهنده، فقط در باکتری‌ها وجود دارد و به‌طور طبیعی در هیچ یک از یاخته‌های یوکاریوتی یافت نمی‌شود.
- ۲۳ آنزیم دناسپاراز همانند آنزیم برش دهنده توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر را دارد.
- ۲۴ آنزیم برش دهنده توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی را ندارد اما در محل اثر این آنزیم، پیوندهای هیدروژنی نیز شکسته می‌شوند!
- ۲۵ آنزیم‌های برش دهنده‌ای که انتهای چسبنده تولید می‌کنند:
- اگر دناي حلقوی را برش دهند، قطعاً در دو انتهای همه قطعات حاصل، توالی تک‌رشته‌ای (انتهای چسبنده) ایجاد خواهند کرد.
 - اگر دناي خطی را برش دهند، بعضی قطعات حاصل دارای یک انتهای چسبنده و بعضی دیگر از آن‌ها دارای دو انتهای چسبنده خواهند بود.

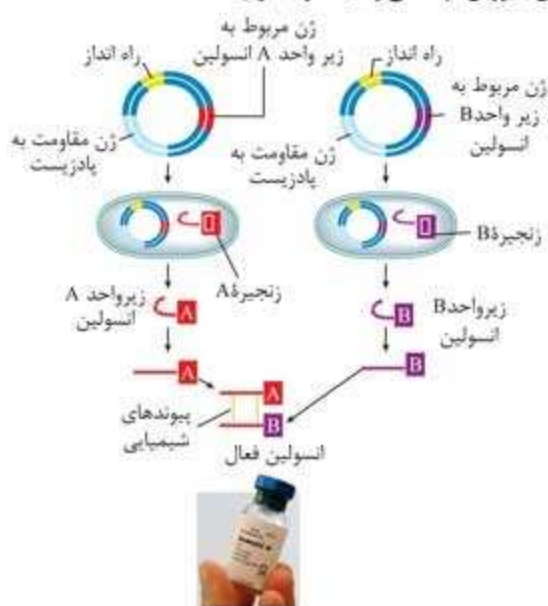
۸۴. گزینه ۱

بررسی تک تک موارد (مورد اول نادرست). در بدن انسان، انسولین محصول فعالیت یک ژن است اما زنجیره پلی پپتیدی محصول ژن، پس از حذف بخشی از آن به نام زنجیره C، فعال می شود. (مورد دوم درست). در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک، دو توالی DNA را به صورت جداگانه برای رمز کردن زنجیره های A و B انسولین توسط دو دیسک به دو باکتری وارد می کنند. (مورد سوم نادرست). هورمون انسولین انسانی و انسولین گاوی شباهت زیادی دارند، تا حدی که قبل از تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک، از انسولین گاوی به عنوان دارو استفاده می شد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که در گاو همانند انسان، هورمون انسولین با حذف زنجیره C فعال می شود. خوب ممکن است شما این توضیحات را قبول نداشته باشید! قطعاً قبول دارید که حذف زنجیره C در فعال سازی انسولین انسانی رخ می دهد. (مورد چهارم نادرست). هنگام فعال شدن انسولین، زنجیره C جدا می شود اما بین زنجیره های A و B پیوند پپتیدی برقرار نمی شود. زنجیره های A و B با پیوندهای دیگری به هم متصل می شوند.



۸۵. گزینه ۱

بررسی تک تک موارد الف (نادرست). با توجه به شکل زیر، توالی نوکلئوتیدی رمزکننده دو توالی A و B در دو دیسک مختلف قرار داده می شوند و زنجیره های A و B در دو باکتری ساخته می شوند. (ب درست). برای تولید هر مولکول محصول، لازم است رونویسی از ژن انجام شود. با توجه به این که دو زنجیره در دو باکتری تولید می شود، هر یک از زنجیره ها از ترجمه RNA پیک محصول یک رنایسپاراز به وجود می آید. (ج نادرست). در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک، فقط زنجیره های A و B تولید می شوند و نیازی به ساختن زنجیره C نیست. (د نادرست). حذف قسمتی از زنجیره پلی پپتید، در فعال سازی پیش هورمون انسولین تولید شده به روش طبیعی انجام می شود (نه در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک در باکتری).



۸۶. گزینه ۳

در روش مهندسی ژنتیک، پس از تولید زنجیره های A و B به صورت جداگانه، آن ها را با پیوندهای دی سولفیدی به یکدیگر متصل می کنند.



نکته: پیوندهای بین دو زنجیره انسولین، از نوع دی سولفیدی هستند.

بررسی سایر گزینه ها (گزینه ۱). با توجه به شکل کتاب درسی، دو زنجیره A و B در دو یاخته باکتری جداگانه تولید می شوند. (گزینه ۲). برای اتصال هر ژن خارجی به دیسک و تشکیل DNAی نوترکیب، چهار پیوند فسفودی استر (در هر انتهای ژن خارجی دو پیوند) تشکیل می شود. (گزینه ۴). جداسازی یاخته های تراژنی یا استفاده از پادزیست صورت می گیرد.

۸۷. گزینه ۲

واکسن با هر روشی که تولید شده باشد (روش قدیمی یا روش مهندسی ژنتیک) با تحریک دستگاه ایمنی انسان، موجب بروز پاسخ ایمنی می شود. پس از این پاسخ که در برابر واکسن ایجاد می شود، لنفوسیت های خاطره و پادتن ها در خون باقی می مانند و می توانند در برابر عامل بیماری زا نیز پاسخ ایمنی ایجاد کنند.

بررسی سایر گزینه ها (گزینه ۱). تولید واکسن با وارد کردن ژن خاص به میکروب بیماری زا انجام نمی شود. علاوه بر آن با روش های دیگری مثل گرما دادن می توان میکروب را تضعیف کرد. (گزینه ۳). می توان ژن سازنده یک آنتی ژن سطحی را از میکروب بیماری زا به میکروب غیر بیماری زا وارد کرد. در این صورت از ژن مربوط به آنتی ژن سطحی میکروب بیماری زا استفاده کرده ایم. (گزینه ۴). ویروس هباتیت B بیماری زاست و با وارد کردن ژن به آن نمی توان واکسن تولید کرد.

۸۸. گزینه ۲

بررسی تک تک موارد الف (نادرست). همه واکسن هایی که به روش قدیمی تولید می شوند، با ایجاد تغییراتی در میکروب بیماری زا تولید می شدند.



دقت کنید: در تولید واکسن به روش مهندسی ژنتیک، میکروب بیماری زا را تغییر نمی دهند؛ بلکه یکی از ژن های آن را وارد میکروب غیر بیماری زا می کنند. میکروب غیر بیماری زا تغییر می کند و یک واکسن مطمئن به وجود می آید.

ب (درست). هر واکسن پس از ورود به بدن، سبب بروز پاسخ ایمنی و تولید لنفوسیت های خاطره می شود. (ج درست). ورود واکسن به بدن، سبب فعالیت لنفوسیت ها می شود. لنفوسیت ها یاخته هایی هستند که تقسیم می شوند؛ بنابراین قابلیت عبور از نقاط واریسی جرحه یاخته ای را دارند. (د نادرست). بعضی واکسن ها سبب ایجاد ایمنی دائمی می شوند؛ یعنی یک بار مصرف آن ها برای همیشه ایمنی ایجاد می کند اما بعضی دیگر از واکسن ها باید چندین بار تکرار شوند. بنابراین ایمنی دائمی ایجاد نمی کنند.



نکته: اثر بعضی واکسن ها دائمی و بعضی دیگر موقتی است.

۸۹. گزینه ۴

برای درمان افراد مبتلا به بعضی بیماری های ژنتیک می توان از پیوند مغز استخوان استفاده کرد اما این روش، ژن درمانی محسوب نمی شود. ژن درمانی یعنی قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته های فردی که دارای نسخه ناقص از همان ژن است. (بررسی سایر گزینه ها (گزینه ۱). در ژن درمانی، یاخته هایی را از بدن بیمار خارج و ژن سالم را با کمک ناقل وارد آن ها می کنند. سپس یاخته های تغییر یافته را به بدن بیمار باز می گردانند. (گزینه ۲). برای انتقال ژن به یاخته های انسان می توان از ویروس استفاده کرد. ویروس را در آزمایشگاه طوری تغییر می دهند که دیگر نتواند تکثیر شود. سپس ژن مورد نظر درون ویروس جاسازی می شود. ویروس تغییر یافته به درون یاخته فرد بیمار منتقل می شود و ژنوم نوترکیب

۵۵ گزینه ۱

گزینه اول برخلاف گزینه‌های دیگر، نادرست است. جانوران در برابر افراد هم گونه و یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کنند.



دقت کنید:

قرار نیست رفتار قلمروخواهی مانع از حضور گونه‌های دیگر در زیستگاه شود. می‌دانید که در یک زیستگاه، انواع زیادی از گونه‌ها زندگی می‌کنند. در واقع جانور با رفتار قلمروخواهی از ورود جانورانی که می‌خواهند از منابع قلمرو او استفاده کنند، دفاع می‌کند. یک جانور شکارچی، با سایر جانداران قلمرو کاری ندارد! گذشته از آن، وجود بعضی گونه‌ها در قلمرو برای جانور حیاتی هستند؛ مانند گونه‌هایی که جانور از آن‌ها تغذیه می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه (۲): گاهی پیش می‌آید که جانور با رفتار قلمروخواهی، خودش را برای شکارچیان نمایان می‌کند؛ مثلاً پرندگانی که برای قلمروخواهی آواز می‌خوانند همچنین ممکن است جانور بر اثر حمله به مهاجم آسیب ببیند و یا جان خود را از دست بدهد. **گزینه (۳):** قوها از پرندگانی هستند که ابتدا از طریق آواز خواندن تلاش می‌کنند مهاجم را از قلمرو دور کنند؛ اگر آواز مؤثر نباشد، ممکن است پرندۀ صاحب قلمرو برای بیرون راندن مزاحم به آن حمله کند. **گزینه (۴):** اگر جانور بتواند از قلمرو خود محافظت کند، امکان جفت‌یابی آن بیشتر می‌شود که نتیجه آن موفقیت تولیدمثلی است، یعنی تولید زاده‌های سالم بیشتر.

۵۶ گزینه ۴



بررسی تک‌تک موارد (الف):



رفتار قلمروخواهی در ببرها!

رفتار قلمروخواهی می‌تواند منجر به افزایش امکان جفت‌یابی و در نتیجه، سبب افزایش تولید زاده‌های سالم شود. (ب). صاحب قلمرو در صورت استفاده

اختصاصی از قلمرو، غذا و انرژی

بیشتری دریافت می‌کند و میزان انرژی خالص دریافتی آن افزایش می‌یابد.



دقت کنید:

هر جانور، با کم‌ترین هزینه مصرفی از منابع غذایی قلمرو خود استفاده می‌کند.



تذکر مهم:

رفتار قلمروخواهی می‌تواند دسترسی به پناهگاه امن برای در امان ماندن از شکارچی را افزایش دهد؛ پس می‌تواند شانس بقای جانور و زنده‌های آن را افزایش دهد.



تذکر مهم:

بر اثر رفتار قلمروخواهی، شانس بقای جانور و زاده‌های آن هم می‌تواند افزایش یابد هم کاهش! افزایش احتمال بقا که در بالا توضیح دادیم، اما چرا می‌تواند باعث کاهش احتمال بقا شود؟ چون که با سر و صدایی که جانور به راه می‌اندازد، ممکن است جانوران شکارچی متوجه آن شوند. در این صورت خود جانور و زاده‌های آن در معرض خطر قرار می‌گیرند.



تذکر مهم:

به هر حال جانور برای انجام رفتار قلمروخواهی، هم زمان مصرف می‌کند، هم انرژی. حتی اگر فقط به صورت نمایشی جلوی مزاحم راه برود!

۵۷ گزینه ۲



بررسی تک‌تک موارد (الف) (درست):

انجام هر نوع رفتار قلمروخواهی، نیازمند مصرف انرژی است. در همه جانداران برای تولید انرژی قابل استفاده (ATP) گلیکولیز انجام می‌شود و در این فرایند، NADH هم تولید می‌شود، هم مصرف می‌شود. (ب) (درست): هدف از انجام رفتار قلمروخواهی، ادامه استفاده اختصاصی از قلمرو است. (ج) (نادرست): ممکن است رفتار قلمروخواهی موفقیت‌آمیز نباشد. در این صورت امکان جفت‌یابی و استفاده از سایر منابع (مانند غذا) کاهش می‌یابد. (د) (نادرست): بعضی وقت‌ها همین که جانور مزاحم از طریق نمایش، آواز و... متوجه حضور صاحب قلمرو می‌شود، از ورود به قلمرو منصرف می‌شود.



دقت کنید:

کارآمد بودن غذایی به معنی کسب بیشترین میزان انرژی نیست، بلکه به معنی کسب بیشترین میزان انرژی خالص است. به عبارت دیگر میزان انرژی مصرف شده هم اهمیت دارد.

(د): کارآمدی غذایی به این نیست که در یک نوبت غذایی بیشترین میزان انرژی به دست بیاید؛ میزان انرژی مصرفی هم مهم است.

۵۳ گزینه ۱



بررسی تک‌تک موارد



پل خرچنگ در جزیر کریسمس استرالیا، قابل توجه مسئولین شهری خودمان

(الف) (درست): بعضی جانوران، هنگام وجود شکارچی یا رقیب، رفتارهای تغذیه‌ای خود را تغییر می‌دهند و یا در حالی آماده‌باش، منتظر فرصت مناسب می‌مانند. (ب) (درست):

طوطی‌های ساحل آمزون از گیاهانی تغذیه می‌کنند که حاوی مواد سمی هستند. مواد سمی در پیکر گیاهان غیرفعال‌اند و پس از ورود به لوله گوارشی جانور تجزیه و به سم فعال تبدیل می‌شوند. (ج) (نادرست): خرچنگ‌های ساحلی، صدف‌هایی با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند؛ چون انرژی خالصی که از آن‌ها به دست می‌آورند، بیشتر است. صدف‌های کوچک انرژی کمی دارند، صدف‌های بزرگ نیز با وجود این که انرژی بیشتری دارند، اما شکستن آن‌ها به انرژی زیادی نیاز دارد. (د) (درست): گیاهانی که طوطی‌های ساحل آمزون از آن‌ها تغذیه می‌کنند، حاوی ترکیبات سمی هستند که در لوله گوارشی آن‌ها به صورت فعال درمی‌آیند. ترکیبات سمی گیاهان می‌توانند در تنفس یاخته‌ای جانوران اختلال ایجاد کنند. طوطی‌ها با خوردن خاک رس، اثرات سمی این ترکیبات را خنثی می‌کنند.



فلش‌بک:

گیاهان با تولید ترکیباتی که می‌توانند سبب مرگ یا بیماری گیاه‌خواران شوند، از خود دفاع می‌کنند. مثلاً گیاهان ترکیبات سیانیدداری می‌سازند که در خود گیاه سمی نیستند اما پس از ورود به لوله گوارشی جانور تجزیه می‌شوند و سیانید که سمی است از آن جدا می‌شود. سیانید با اثر بر تنفس یاخته‌ای جانور را می‌کشد و یا دست کم آن را مسموم می‌کند.

۵۴ گزینه ۲

در رفتار قلمروخواهی، جانور در ابتدا با اجرای کارهایی از قبیل نمایش و آواز به جانوران دیگر اعلام می‌کند که قلمرو متعلق به آن است. اگر جانور مزاحم آن جا را ترک نکند، ممکن است به آن حمله کند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱):** قلمرو یک جانور بخشی از محدوده جغرافیایی است که جانور در آن زندگی و از آن در برابر افراد هم‌گونه یا افراد گونه‌های دیگر دفاع می‌کند. **گزینه (۲):** هر نوع رفتار قلمروخواهی برای جانور هزینه دارد. یکی از کم هزینه‌ترین رفتارهای قلمروخواهی، آواز خواندن است که آن هم نیاز به مصرف انرژی و زمان دارد. **گزینه (۳):** معمولاً اعمالی مثل آواز خواندن، جزء نخستین کارهایی است که صاحب قلمرو انجام می‌دهد. مگر جانور دیوانه است که وقتی نتوانسته از قلمرو خود دفاع کند، بزند زیر آواز!



این دو پرندۀ بر سر قلمرو، همدیگر را به خاک و خون می‌کشند!