



سه شنبه
۱۴۰۴/۰۱/۱۲

دفترچه پاسخ

فصل ۳ و ۴ دوازدهم

دوبینگ ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی
زیست‌شناسی

ویراستاران	طراحان	مسئول درس	درس
امیررضا سوسنی فاطمه ییلوئی	حمیدرضا زارع - رسول خنجری فرزام فرهنگدینیا - پوریا خیراندیش ارسلان پهلوسای - منصور قماش شایان تاکی - امیرحسین آقاپاری امیررضا یوسفی - امیرحسین حافظزاده	ارسلان پهلوسای	زیست‌شناسی

جامع مباحث گیاهی پایه	۷ و ۸ دوازدهم	۵ و ۶ دوازدهم	۳ و ۴ دوازدهم	۱ و ۲ دوازدهم	۶ و ۷ یازدهم	۴ و ۵ یازدهم	۱، ۲ و ۳ یازدهم	۴ و ۵ دهم	۱، ۲ و ۳ دهم
هفته ششم	هفته پنجم	هفته چهارم	هفته سوم	هفته دوم	هفته اول	۵۵ روز جمع‌بندی تا کنکور اردیبهشت			

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



مشاوره نامه: فصل ۳ دوازدهم - انتقال اطلاعات در نسل‌ها

فصلی که به تنهایی بیشترین سؤال مستقیم در کنکور رو داشته، سؤال شکل‌دار داشته، ۲ سؤال چند موردی داشته و نکات ظریف و چالش برانگیز هم داشته، فصلی نیست جز فصل (۳) دوازدهم. کم‌حجم‌ترین فصل کل کتاب‌های درسی، همیشه مورد توجه طراحان کنکور بوده، هست و خواهد بود و به هیچ وجه نمیشه به سادگی ازش گذشت. البته، یکی از خوبی‌های این فصل همین هست که تعداد زیادی سؤال داشته و در نظام جدید هم بسیار ساده‌تر از نظام قدیم است.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- رنگ ذرت، ۲- پیش‌بینی آمیزش در انسان، ۳- الگوهای وراثتی، ۴- رابطه بین الل‌ها، ۵- وراثت انواع صفات
مهم‌ترین شکل‌ها به ترتیب اهمیت: ۱- نمودار توزیع فراوانی فنوتیپ‌های ذرت، ۲- انواع فنوتیپ‌های گروه خونی، ۳- آزمایش غربالگری فنیل‌کتونوری

کنکور	مفاهیم پایه ژنتیک	ژنتیک انسان	ژنتیک گیاهی	ژنتیک جانوری	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	X	۱- پیش‌بینی آمیزش انسان	۱- رنگ ذرت ۲- رنگ گل میمونی	X	۳ سؤال ۳ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	۱- رابطه بین الل‌ها	۱- پیش‌بینی آمیزش انسان ۲- الگوهای وراثتی	۱- رنگ ذرت	X	۴ سؤال ۴ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	۱- انواع صفات ژنتیکی افنیل‌کتونوری جزء حذفیات کنکور بود!	۱- وراثت صفت کم‌خونی داسی‌شکل ۲- الگوهای وراثتی	۱- رنگ ذرت ۲- رنگ گل میمونی	X	۴ سؤال ۴ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	X	۱- پیش‌بینی آمیزش انسان ۲- پیش‌بینی آمیزش انسان	۱- رنگ ذرت ۲- رنگ گل میمونی	X	۴ سؤال ۴ مستقیم + ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	X	۱- پیش‌بینی آمیزش انسان	۱- رنگ ذرت ۲- رنگ گل میمونی	X	۲ سؤال ۲ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	X	۱- پیش‌بینی آمیزش انسان ۲- ترکیب ژنتیک و کراسینگ اور	۱- آمیزش گیاهی ۲- رنگ ذرت	X	۴ سؤال ۳ مستقیم + ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	X	۱- پیش‌بینی آمیزش انسان	۱- آمیزش گیاهی	X	۲ سؤال ۲ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	X	۱- پیش‌بینی آمیزش انسان ۲- پیش‌بینی آمیزش انسان	۱- آمیزش گیاهی	X	۳ سؤال ۳ مستقیم + ترکیبی
مجموع	۲ سؤال	۱۳ سؤال	۱۳ سؤال	۰ سؤال	۲۸ سؤال

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

مفاهیم پایه ژنتیک

یکی از سؤالات مستقیم در هر کنکور، معمولاً از مفاهیم پایه ژنتیک است که برای پاسخگویی به آن‌ها، مطالعه خط به خط کتاب و همچنین توجه به مفاهیم آن‌ها لازم است. البته، اگر از این مبحث سؤالی هم در کنکور مستقیماً مطرح نشود، برای پاسخگویی به سایر سؤالات ژنتیک لازم است.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- رابطه بین الل‌ها، ۲- وراثت صفات مختلف

ژنتیک انسان

سؤالات مربوط به ژنتیک انسان به دو صورت پیش‌بینی نتیجه آمیزش یا بررسی الگوهای وراثتی مطرح می‌شوند و در هر صورت، اگر مفاهیم اصلی لازم برای بررسی سؤالات ژنتیک را بلد باشید، مشکلی در پاسخگویی به سؤالات این مبحث نخواهید داشت و به سادگی از عهده حل سؤالات این قسمت برمی‌آیید.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- پیش‌بینی نتیجه آمیزش، ۲- الگوهای وراثتی

ژنتیک گیاهی

سؤالات ژنتیک گیاهی، به جزء جدایی‌ناپذیر کنکور تبدیل شده‌اند و هر سال حداقل یک تا دو سؤال کنکور به این مبحث اختصاص دارد که می‌تواند خیلی ساده (مثل سؤال ژنتیک ذرت در کنکور ۹۸) یا سخت (مثل سؤال کنکور ۱۴۰۰) باشد. در هر صورت، احتمالاً بیشتر سؤالات آینده کنکور نیز مشابه سؤالات مطرح‌شده هستند و تعداد سؤالات جدید این مبحث کمتر از سایر قسمت‌ها می‌باشد.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- رنگ ذرت، ۲- رنگ گل میمونی، ۳- تعیین ژنوتیپ یاخته‌های گیاهی، ۴- آمیزش گیاهان

ژنتیک جانوری

از مبحث ژنتیک جانوری تاکنون در کنکور سؤالی مطرح نشده است و البته در کتاب درسی هم مستقیماً در ارتباط با مفاهیم ژنتیک آن صحبتی نشده است اما به هر حال، این مبحث همواره جزء مباحثی است که می‌تواند سورپرایز کنکور محسوب شود.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- زنبور عسل و مار ماده، ۲- کرم پهن و کرم حلقوی



مشاوره‌نامه: فصل ۴ دوازدهم - تغییر در اطلاعات وراثتی

فصل ۴ دوازدهم نوبت‌های اخیر خیلی مورد توجه طراحان کنکور قرار گرفته. مطالب این فصل هم متنوع هستن و باید با دقت بالایی مطالعه کنین. **مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت:** ۱- انواع جهش، ۲- عوامل برهم‌زننده تعادل، ۳- گونه‌زایی، ۴- تشریح مقایسه‌ای، ۵- حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها **مهم‌ترین شکل‌ها به ترتیب اهمیت:** ۱- کم‌خونی داسی‌شکل، ۲- خضای میوزی، ۳- جهش‌های ساختاری کروموزوم‌ها، ۴- کراسینگ‌اور، ۵- تشکیل گیاه ۴ن

کل فصل	ترکیبی	گفتار ۳	گفتار ۲	گفتار ۱	کنکور
۲ سؤال ۲ مستقیم + ترکیبی	X	X	۱- رانش ژن	۱- پیامدهای جهش [ترکیبی با فصل ۲ دوازدهم]	کنکور تیر ۱۳۹۸
۲ سؤال ۲ مستقیم + ترکیبی	X	۱- گونه‌زایی ۲- تشریح مقایسه‌ای	X	X	کنکور تیر ۱۳۹۹
۳ سؤال ۲ مستقیم + ترکیبی	۱- کم‌خونی داسی‌شکل [ترکیبی با فصل ۳ دوازدهم]	[شواهد تغییر گونه جزء حذفیات کنکور بود]	۱- عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت‌ها	۱- جهش‌های کوچک	کنکور تیر ۱۴۰۰
۲ سؤال ۲ مستقیم + ترکیبی	X	X	۱- عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت‌ها	۱- جهش‌های بزرگ	کنکور تیر ۱۴۰۱
۲ سؤال ۲ مستقیم + ترکیبی	X	۱- تشریح مقایسه‌ای	۱- عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت‌ها	X	کنکور دی ۱۴۰۱
۴ سؤال ۲ مستقیم + ترکیبی	۱- مسائل کراسینگ اور ۲- ساختارهای همتا	۱- گونه‌زایی	X	۱- ناهنجاری‌های فامتنی	کنکور تیر ۱۴۰۲
۳ سؤال ۲ مستقیم + ترکیبی	۱- رفتارهای جانوری	X	۱- مسائل کراسینگ اور	۱- ناهنجاری‌های فامتنی	کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳
۴ سؤال ۴ مستقیم + ترکیبی	X	X	۱- عوامل حفظ گوناگونی در جمعیت	۱- جهش‌های کوچک ۲- ناهنجاری‌های فامتنی ۳- دیمر تیمین	کنکور تیر ۱۴۰۳
۲۲ سؤال	۴ سؤال	۴ سؤال	۶ سؤال	۸ سؤال	مجموع

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱ - تغییر در ماده وراثتی جانداران

انواع جهش، پیامدهای جهش و عوامل جهش‌زا، مطالبی هستن که در اولین گفتار فصل با آن‌ها آشنا می‌شیم. سؤالات این قسمت‌ها یا بیشتر جنبه حفظی دارن و با دانستن مطالب کتاب درسی به‌سادگی قابل پاسخگویی هستن یا اینکه بیشتر جنبه مفهومی دارن و نیاز به تجزیه و تحلیل وجود داره. از این نظر، به‌ترتیب پیامدهای جهش، جهش‌های کوچک و جهش‌های بزرگ، مباحثی هستن که بیشتر می‌تونن سؤالات مفهومی داشته باشن.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- جهش‌های کوچک، ۲- پیامدهای جهش، ۳- جهش‌های بزرگ، ۴- جهش در کم‌خونی داسی‌شکل، ۵- عوامل جهش‌زا

گفتار ۲ - تغییر در جمعیت‌ها

به‌طور کلی این گفتار را می‌تونن به دو قسمت عوامل برهم‌زننده جمعیت و عوامل حفظ‌کننده گوناگونی در جمعیت تقسیم کرد و در هر قسمت، ما با چند عامل مختلف، تعریف آن‌ها و تأثیر آن‌ها آشنا می‌شویم که دارای نکات ترکیبی با سایر مباحث نیز هستن. پس برای مطالعه مباحث این گفتار، اول از همه باید تعریف هر قسمت و ویژگی‌های خاص آن را بدونین، در مرحله بعد باید به مقایسه بین این عوامل با هم بپردازین و تفاوت‌ها و شباهت‌های هر قسمت رو بدونین.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت‌ها، ۲- انتخاب طبیعی، ۳- تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها

گفتار ۳ - تغییر در گونه‌ها

گفتار (۳) فصل چهارم دوازدهم، جزء گفتارهایی هست که همیشه گفت انتظار بیشتری ازش در کنکور داشتیم ولی به‌جز کنکور ۹۹ که دو سؤال هم از این قسمت مطرح شد، دیگه فعلاً تأثیری از این گفتار در کنکورهای نظام جدید ندیدیم. اما مبحث گونه‌زایی جزء مباحثی است که در کنکورهای نظام قدیم معمولاً مورد علاقه طراحان بوده و در نظام جدید هم همیشه انتظار داشت که حداقل هر دو سه سال یک بار، سؤالی از این مبحث در کنکور مطرح بشه. مبحث تشریح مقایسه‌ای هم جزء مباحثی است که در کتاب درسی نظام جدید به‌خوبی بهش پرداخته شده و البته، نکات زیادی هم نداره و اونم همیشه ازش انتظار داشت که هر از گاهی پاش به کنکور باز بشه. باز در این گفتار، مهم‌ترین چیزی که باید بلد باشین، مقایسه بین ساختارها و فرایندهای مختلف معرفی‌شده است و باید شباهت‌ها و تفاوت‌های هر قسمت رو مطالعه کنین.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- گونه‌زایی، ۲- تشریح مقایسه‌ای، ۳- سنگواره، ۴- ژنوم‌شناسی مقایسه‌ای



مازی‌های عزیز سلام!

امروز سه‌شنبه ۱۲ فروردین هست و یک ماه بعد همچنین موقعی، شما دیگه از دفترچه زیست‌شناسی کنکور عبور کردین. راستش بدون هیچ تعصبی، فکر میکنم امسال تونستیم توی ماز، آزمون‌های خیلی خوبی توی درس زیست براتون آماده کنیم و روز کنکور، خودتونم این رو کامل درک می‌کنین. اما یه نکته خیلی مهم اینجا وجود داره؛ هنوز یک ماه بسیار مهم و سرنوشت‌ساز روبه‌روتون هست و اینجا هست که نتیجه تلاشتون مشخص میشه. میدونین که توی یه مسابقهٔ ماراتن، کسی برنده میشه که زودتر از بقیه از خط پایان رد بشه. پس حتی اگه تا اینجا مسیر از همه جلوتر باشین و الان کم بیارین، میبازین و برعکس، اگه تا الان عقب مونده باشین ولی الان تلاش بیشتری بکنین، شاید بتونین از بقیه جلو بزنین. یادتونم باشه که بعد از کنکور اردیبهشت، امتحانات نهایی و کنکور تیر رو هم دارین. هرچقدر الان بیشتر تلاش کنین، توی کنکور تشریحی (امتحان نهایی) و کنکور تیر هم نتیجهٔ بهتری میتونین کسب کنین. اما بریم یکم راجع به آزمون امروز صحبت کنیم. ۱۵ درصد از کنکور و ۲۵ درصد از امتحان نهایی. این سهم مباحث این آزمون توی امتحاناتی هست که در پیش دارین. برای فصل ۳ دوازدهم عجیب نیست که تعداد سؤالاتش زیاد باشه؛ اما واقعاً تا همین چند سال پیش هم کسی انتظار نداشت فصل ۴ دوازدهم اینقدر مهم باشه. اما یه نکتهٔ جالب هم دربارهٔ این دو فصل این هست که یک سری از سؤالاتشون از الان مشخصه. به جدول مشاوره‌نامه دقت کنین تا متوجه بشین از هر فصل، کدوم مباحث بیشتر تکرار میشن و توجه و تمرکز بیشتری روی این مباحث داشته باشین. خُب دیگه وقتشه تحلیل آزمون رو شروع کنین.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

۱- با توجه به عوامل تداوم‌بخش گوناگونی در جمعیتی که در آن انتخاب طبیعی فعال است، وجود فردی با کدام مشخصه، اهمیت بیشتری برای تداوم گوناگونی دارد؟

- ۱) فردی که گویچه‌های قرمز وی در بیماری مالاریا آسیب می‌بینند.
- ۲) فردی که گویچه‌های قرمز وی در زمان افزایش ترشح اریتروپویتین کروی هستند.
- ۳) فردی که گویچه‌های قرمز وی مستقل از میزان اکسیژن محیط، شکل داسی دارند.
- ۴) فردی که گویچه‌های قرمز وی در زمان صعود به ارتفاعات، حالت کروی خود را از دست می‌دهند.

آسان - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینهٔ ۴

ترجمهٔ صورت سؤال

اهمیت ناخالص‌ها در تداوم گوناگونی را می‌توان به‌وسیلهٔ بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل نشان داد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	انگل مالاریا نمی‌تواند در افراد ناخالص سبب بیماری شود.
۲	گویچه‌های افراد ناخالص در زمان کمبود اکسیژن (افزایش ترشح اریتروپویتین) داسی‌شکل می‌شوند.
۳	در فردی که ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ دارد، گویچه‌های قرمز همواره داسی‌شکل هستند.
۴	گویچه‌های قرمز افراد ناخالص فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد.

پاسخ تشریحی:

در بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، ژن نمود ناخالص‌ها $Hb^A Hb^S$ است. گویچه‌های قرمز آن‌ها فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد. با افزایش ارتفاع از سطح زمین، اکسیژن محیط کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) انگل مالاریا نمی‌تواند در افراد ناخالص سبب بیماری شود، پس افراد $Hb^A Hb^S$ در برابر مالاریا مقاوم‌اند.
- ۲) ترشح اریتروپویتین در زمان کمبود اکسیژن محیط افزایش پیدا می‌کند. گویچه‌های افراد سالم در این زمان کروی است؛ اما گویچه‌های افراد ناخالص در زمان کمبود اکسیژن داسی‌شکل می‌شوند.
- ۳) در فردی که ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ دارد، گویچه‌های قرمز همواره داسی‌شکل هستند.



کلاس درس: کم‌خونی داسی‌شکل

کم‌خونی داسی‌شکل	
منشأ	نوعی بیماری ارثی (نشان‌دهنده رابطه بین ژن و پروتئین)
علت + نحوه ایجاد	نوعی جهش جانشینی (جهش کوچک) قرار گرفتن نوکلئوتید A دار به جای نوکلئوتید T دار در رشته الگوی ژن زنجیره بتای هموگلوبین (ابتدا شکستن پیوندهای فسفودی‌استر و سپس تشکیل آن‌ها) ← قرارگیری نوکلئوتید T دار به جای A دار در رشته رمزگذار (ابتدا شکستن پیوندهای فسفودی‌استر و سپس تشکیل آن‌ها) ← در مولکول دنا یک جفت نوکلئوتید دچار تغییر می‌شود.
ژن‌نمود	ژن‌نمود فرد بیمار: $Hb^S Hb^S$ ← این افراد، معمولاً در سنین پایین می‌میرند و شانس انتقال ژن‌های خود به نسل بعد را از دست می‌دهند. ژن‌نمود فرد سالم: $Hb^A Hb^A$ و $Hb^A Hb^S$ (ناقل).
رخنمود	تغییر رخ‌نمود به گونه‌ای است که گویچه‌های قرمز فرد از حالت گرد به حالت داسی تغییر می‌یابند. رخنمود $Hb^A Hb^S$: می‌تواند هم نشانگر فرد سالم باشد و هم فرد بیمار به دلیل اثر شرایط محیطی بر بروز بیماری: - مناطق دارای اکسیژن کافی ← دارای هموگلوبین طبیعی - مناطق دارای کمبود اکسیژن ← ایجاد فرم غیرطبیعی هموگلوبین ← ایجاد گویچه قرمز داسی‌شکل
تغییرات در هموگلوبین	- تفاوت هموگلوبین طبیعی با هموگلوبین تغییر شکل یافته در ششمین آمینواسید زنجیره‌های بتای آن‌هاست. (نه ششمین توالی سه‌نوکلئوتیدی رنا!) - در این بیماری، همه ساختارهای پروتئین هموگلوبین دچار تغییر می‌شوند؛ زیرا همه ساختارها به ساختار اول وابسته‌اند و با تغییر یک آمینواسید سایر ساختارها نیز دچار تغییر می‌شوند. - با تغییر شکل پروتئین هموگلوبین، عملکرد آن نیز دچار اختلال می‌شود.
پیامدها	در این نوع کم‌خونی: اختلال در انتقال گازهای تنفسی ← کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها ← افزایش میزان ترشح هورمون اریتروپوئیتین از کبد و کلیه‌ها.

گروه آموزشی ماز

۲- اگر توالی بخشی از رنای پیک مربوط به تولید زنجیره بتای هموگلوبین در فرد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل به صورت ACUCUUCGUAGAG باشد، توالی رشته رمزگذار در یک فرد کاملاً سالم کدام است؟

۱) TGAGAAGCTTCTC
۲) TGAGAAGCATCTC
۳) ACTCTTCGAAGAG
۴) ACTCTTCGTAGAG

۱) TGAGAAGCATCTC
۳) ACTCTTCGTAGAG

آسان - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	این مورد مربوط به رشته الگوی فرد بیمار است.
۲	این مورد مربوط به رشته الگوی فرد سالم است.
۳	این مورد مربوط به رشته رمزگذار فرد بیمار است.
۴	این مورد مربوط به رشته رمزگذار فرد سالم است.

پاسخ تشریحی:

از آنجا که توالی صورت سؤال مربوط به یک فرد بیمار است، می‌دانیم که رمزه GUA مربوط به آمینواسید والین است و جایگزین رمزه GAA در فرد سالم شده است؛ بنابراین توالی رنای پیک در فرد سالم به صورت ACUCUUCGAAGAG خواهد بود. پس توالی رشته الگو به صورت TGAGAAGCTTCTC و توالی رشته رمزگذار به صورت ACTCTTCGAAGAG خواهد بود.

گروه آموزشی ماز



۳- در صورت ازدواج هر مردی که دارای هر دو نوع آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات‌های A و B و پروتئین D بر روی غشای گویچه‌های قرمز خود است، با هر زنی که دارای فقط یک نوع آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات گروه خونی را و فاقد پروتئین D است، تولد چند مورد زیر به‌طور حتم و در همه حالات محتمل است؟

الف: پسری فاقد پروتئین D بر روی غشای گویچه‌های قرمز و با ژنوتیپ خالص

ب: پسری دارای کربوهیدرات گروه خونی روی غشای گویچه‌های قرمز

ج: دختری با ژنوتیپ ناخالص در هر دو نوع صفت

د: پسری با ژنوتیپ خالص در هر دو نوع صفت

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آسان - مفهومی - ۱۴۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	ب	ج	د
پدر باید ژنوتیپ Dd را داشته باشد.	در هر نوع ژنوتیپی که مادر داشته باشد، پسر قطعاً دارای کربوهیدرات گروه خونی خواهد بود.	در هر حالت ممکن است دختر به دنیا آمده ناخالص باشد.	پدر باید ژنوتیپ Dd را داشته باشد.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج» درست است. پدر ژنوتیپ AB را به همراه یکی از ژنوتیپ‌های Dd و DD دارد. مادر نیز ژنوتیپ dd را به همراه یکی از ژنوتیپ‌های AO و BO دارد.

بررسی موارد:

«الف»: اگر پدر ژنوتیپ خالص گروه خونی Rh (ژنوتیپ DD) داشته باشد، پسر هم قطعاً گروه خونی Rh مثبت و پروتئین D خواهد داشت.

«ب»: چون پدر ژنوتیپ AB برای گروه خونی ABO دارد، ال A یا B را به فرزند خود انتقال می‌دهد و فرزند، حتماً کربوهیدرات گروه خونی را به غشای گویچه قرمز اضافه می‌کند.

«ج»: پدر هر کدام از ژنوتیپ‌های گروه خونی Rh را که داشته باشد، دختر به دنیا آمده می‌تواند ناخالص باشد. از آن طرف مادر نیز هر کدام از گروه‌های خونی ABO را داشته باشد، دختر به دنیا آمده ممکن است ناخالص باشد.

«د»: در صورتی که پدر در گروه خونی Rh، ژنوتیپ DD را داشته باشد، آنگاه، پسر به دنیا آمده از نظر این صفت ناخالص خواهد بود.

کلاس درس: مقایسه گروه خونی Rh و ABO

گروه خونی ABO			گروه خونی Rh		نوع گروه خونی				
بودن یا نبودن کربوهیدرات‌های A و B در غشای گویچه‌های قرمز			بودن یا نبودن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز		اساس				
بالای سانترومر کروموزوم شماره ۹			بالای سانترومر کروموزوم شماره ۱		جایگاه ژن				
(i) O	(I ^A) A	(I ^B) B	D	d	الها				
X	آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A	آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات B	پروتئین D	X	محصول الها				
A و B هم‌توان و نسبت به O بارز هستند و O، نهفته می‌باشد.			D بارز و d نهفته است.		رابطه بین الها				
OO	AA	AO	BB	BO	AB	DD	Dd	dd	انواع ژنوتیپ‌ها
O	A	B	AB	مثبت	منفی	فوتیپ (گروه خونی)			

گروه آموزشی ماز



۴- با توجه به صفت رنگ نوعی ذرت مطرح شده در کتاب درسی، رخ نمود (فنتیپ) مربوط به کدام ذرت نسبت به رخ نمود ذرتی با ژن نمود (ژنوتیپ) **aaBbcc** فراوانی بیشتری ندارد؟

- (۱) ذرتی با ژن نمود ناخالص در هر سه جایگاه ژنی
(۲) ذرتی دارای سه جایگاه ژنی خالص و یک نوع دگره بارز
(۳) ذرتی با دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ناخالص
(۴) ذرتی دارای یک جایگاه ژنی خالص بارز و دو جایگاه ناخالص

متوسط - نکات شکل - ۱۲۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

ذرتی با ژن نمود **aaBbcc**، فقط یک دگره بارز دارد و بعد از ذرت‌های دو آستانه، کمترین فراوانی را دارد؛ بنابراین در این سؤال به دنبال ذرت مربوط به یکی از دو آستانه (با فراوانی کمتر) یا ذرتی با ۵ الل بارز (دارای فراوانی برابر با ذرت دارای یک الل بارز) می‌گردیم.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

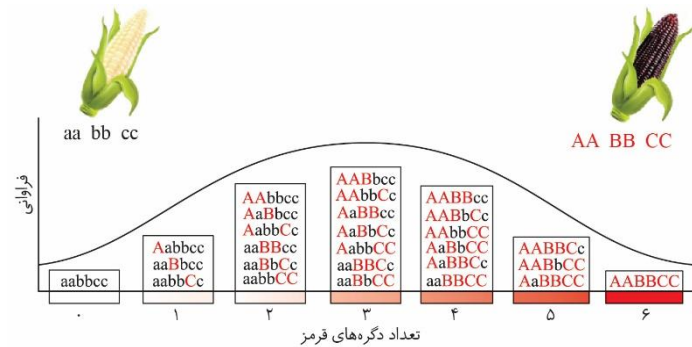
۱	ذرتی با ژن نمود ناخالص در هر سه جایگاه ژنی، ۳ دگره بارز دارد.
۲	ذرتی دارای سه جایگاه ژنی خالص و یک نوع دگره بارز، ۲ دگره بارز دارد.
۳	دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ناخالص در مجموع ۵ دگره بارز دارند.
۴	ذرتی دارای یک جایگاه ژنی خالص بارز و دو جایگاه ناخالص، ۴ دگره بارز دارد.

پاسخ تشریحی:

ذرتی که فقط دو جایگاه ژنی خالص بارز دارد، در مجموع ۴ دگره بارز دارد. با توجه به اینکه جایگاه سوم ناخالص است، بنابراین ۱ دگره بارز نیز در این جایگاه دارد؛ پس این ذرت در نهایت ۵ دگره بارز دارد. ذرتی با ۵ دگره بارز، در ستون شماره ۵ از نمودار زنگوله‌ای قرار می‌گیرد و فراوانی آن برابر با ستون ۱ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ذرتی با ژن نمود ناخالص در هر سه جایگاه ژنی، در هر جایگاه یک دگره بارز و یک دگره نهفته دارد. پس این ذرت در نهایت ۳ دگره بارز دارد.



ذرتی با ۳ دگره بارز، در ستون شماره ۳ از نمودار زنگوله‌ای قرار می‌گیرد و فراوانی آن بیشتر از ستون ۱ است. ستون ۳، بیشترین فراوانی را دارد.

۲) در ذرتی که سه جایگاه ژنی خالص دارد و فقط یک نوع دگره بارز در آن مشاهده می‌شود، فقط یکی از جایگاه‌های خالص دگره بارز دارد و دو جایگاه خالص دیگر، نهفته هستند. پس این ذرت در نهایت ۲ دگره بارز دارد. ذرتی با ۲ دگره بارز، در ستون شماره ۲ از نمودار زنگوله‌ای قرار می‌گیرد و فراوانی آن بیشتر از ستون ۱ است.

۴) ذرتی دارای یک جایگاه ژنی خالص بارز و دو جایگاه ناخالص، در جایگاه خالص بارز ۲ و در هر کدام از جایگاه‌های ناخالص ۱ دگره بارز دارد. پس این ذرت در نهایت ۴ دگره بارز دارد. ذرتی با ۴ دگره بارز، در ستون شماره ۴ از نمودار زنگوله‌ای قرار می‌گیرد و فراوانی آن بیشتر از ستون ۱ است.

گروه آموزشی ماز

۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورت رخ دادن نوعی جهش کوچک در ژن مربوط به تولید انسولین، اگر جهش منجر به شود، به طور حتم جهش از نوع است.»

الف: کاهش تنوع آمینواسیدهای پروتئین - بی‌معنا

ب: تغییر طول رشته پلی‌پپتیدی - حذف یا اضافه

ج: ثابت ماندن تعداد پیوندهای هیدروژنی در دنا - خاموش

د: عدم تشکیل رشته پلی‌پپتیدی - جانشینی

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	کاهش تنوع آمینواسیدهای پروتئین ممکن است در اثر جهش حذف باشد.
ب	در جهش جانیشینی از نوع بی‌معنا طول رشته پلی‌پپتیدی کاهش می‌یابد.
ج	در صورت ثابت ماندن تعداد پیوندهای هیدروژنی در دنا، ممکن است جهش از نوع دگرمعنا یا بی‌معنا نیز باشد.
د	اگر طی جهش حذف یا اضافه کردن آغاز در رنای پیک به کدون دیگری تبدیل شود، فرایند ترجمه آغاز نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

- «الف»: کاهش تنوع آمینواسیدهای پروتئین ممکن است در اثر جهش حذف باشد.
- «ب»: در جهش جانیشینی از نوع بی‌معنا، رمز یک آمینواسید به رمز پایان ترجمه تبدیل می‌شود و فرایند ترجمه زودتر به پایان می‌رسد؛ بنابراین در این نوع جهش نیز، طول رشته پلی‌پپتیدی تغییر می‌کند.
- «ج»: در انواع جهش‌های جانیشینی، نوکلئوتیدی جایگزین نوکلئوتید دیگر قرار می‌گیرد و در طی این فرایند ممکن است تعداد پیوندهای هیدروژنی در دنا تغییر کند یا ثابت بماند؛ بنابراین در صورت ثابت ماندن تعداد پیوندهای هیدروژنی در دنا، ممکن است جهش از نوع دگرمعنا یا بی‌معنا نیز باشد.
- «د»: در صورتی که طی جهش حذف یا اضافه کردن آغاز در رنای پیک به کدون دیگری تبدیل شود، فرایند ترجمه آغاز نمی‌شود و رشته پلی‌پپتیدی تشکیل نمی‌شود.

میانبر: پیامدهای جهش

- جهش در توالی بین‌ژنی و خارج از توالی تنظیمی: هیچ تأثیری بر توالی محصول ژن یا میزان تولید آن ندارد.
 - جهش در توالی بین‌ژنی و درون توالی تنظیمی: بر توالی محصول ژن تأثیری ندارد اما میزان تولید آن را می‌تواند تغییر دهد.
 - جهش درون ژن rRNA یا tRNA: توالی محصول رونویسی (رنا) تغییر می‌کند.
 - جهش درون ژن رنای پیک: توالی محصول رونویسی (رنا) قطعاً تغییر می‌کند ولی اگر جهش در اینترون باشد، رنای بالغ بدون تغییر می‌ماند.
- الف- خاموش (تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید) یا در بخش‌هایی که ترجمه نمی‌شود - توالی پلی‌پپتید تغییری نمی‌کند.
- ب- جهش جانیشینی دگرمعنا (تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر) - تغییر اندک در توالی پلی‌پپتید
- ج- جهش جانیشینی بی‌معنا (تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز پایان) - تغییر در توالی پلی‌پپتید و کوتاه‌تر شدن طول پلی‌پپتید
- د- جهش جانیشینی باعث تبدیل رمز پایان به رمز یک آمینواسید شود - تغییر در توالی پلی‌پپتید و بیشتر شدن طول پلی‌پپتید
- ه- جهش حذف یا اضافه (تعداد نوکلئوتیدهای تغییر یافته مضرب ۳ باشد) - تغییر در توالی پلی‌پپتید بدون تغییر در چارچوب خواندن
- و- جهش حذف یا اضافه (تعداد نوکلئوتیدهای تغییر یافته مضرب ۳ نباشد) - تغییر شدید در توالی پلی‌پپتید همراه با تغییر در چارچوب خواندن

گروه آموزشی ماز

- ۶- مطابق مطالب کتاب درسی، چند مورد، نوعی گونه‌زایی را که توقف یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت به‌منظور وقوع آن ضروری است، از نوع دیگر گونه‌زایی متمایز می‌سازد؟

الف: افزایش تفاوت بین دو جمعیت به‌طور تدریجی

ب: ایجاد جدایی تولیدمثلی بین جمعیت‌های یک زیستگاه

ج: ایجاد گامت‌های جدید در اثر وقوع تغییر ماندگار در ماده وراثتی

د: تأثیر یکسان عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت بر خزانه ژنی جمعیت‌های ایجاد شده

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

در گونه‌زایی دگرمیخی، توقف شارش ژنی به‌عنوان یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت، ضروری است.



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	در گونه‌زایی دگرمیهنی تفاوت بین دو جمعیت به‌طور تدریجی و در گونه‌زایی هم‌میهنی به‌طور ناگهانی افزایش می‌یابد.
ب	در گونه‌زایی هم‌میهنی بین جمعیت‌های حاضر در یک زیستگاه جدایی تولیدمثلی ایجاد می‌شود.
ج	در هر دو نوع گونه‌زایی دگرمیهنی و هم‌میهنی، وقوع جهش به‌منظور ایجاد گامت‌های جدید و ایجاد گونه جدید ضروری است.
د	تأثیر رانش دگرهای به‌اندازه جمعیت وابسته است و در جمعیت‌های کوچک‌تر تأثیر بیشتری می‌گذارد.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «الف» درست است.

بررسی موارد:

- «الف»: در گونه‌زایی دگرمیهنی تفاوت بین دو جمعیت به‌طور تدریجی و در گونه‌زایی هم‌میهنی به‌طور ناگهانی افزایش می‌یابد.
- «ب»: در گونه‌زایی هم‌میهنی (نه دگرمیهنی) بین جمعیت‌های حاضر در یک زیستگاه جدایی تولیدمثلی ایجاد می‌شود.
- «ج»: در هر دو نوع گونه‌زایی دگرمیهنی و هم‌میهنی، وقوع جهش به‌منظور ایجاد گامت‌های جدید و ایجاد گونه جدید ضروری است.
- «د»: در گونه‌زایی دگرمیهنی، جهش، انتخاب طبیعی و رانش دگرهای منجر به افزایش تفاوت بین دو جمعیت ایجاد شده می‌شوند. تأثیر رانش دگرهای به اندازه جمعیت وابسته است و در جمعیت‌های کوچک‌تر تأثیر بیشتری می‌گذارد.

کلاس درس: گونه‌زایی

میانبر: گونه‌زایی دگرمیهنی vs گونه‌زایی هم‌میهنی

گونه‌زایی دگرمیهنی

عامل ایجاد جدایی ابتدایی تولیدمثلی، رخدادهای زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی می‌باشد. دو جمعیت جدا شده از طریق عواملی مثل جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی با یکدیگر متفاوت می‌شوند. افزایش تفاوت‌ها در دو جمعیت جدا شده به دلیل عدم امکان شارش ژن‌ها و فعالیت ۳ عامل قبل صورت می‌گیرد. افزایش تفاوت‌ها حتی اگر دو جمعیت در کنار هم قرار گیرند، دیگر آمیزشی بین آن‌ها رخ نخواهد داد. مثلاً زمان تولیدمثل آن‌ها فرق خواهد کرد. در این حالت آن‌ها دو گونه مجزا محسوب می‌شوند. در گونه‌زایی دگرمیهنی دقت کنید که اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است کوچک باشد، آن وقت اثر رانش ژن را نیز باید در نظر گرفت چراکه باعث افزایش تفاوت بین دو جمعیت می‌شود.

گونه‌زایی هم‌میهنی

اگر بین جمعیت‌هایی که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند، جدایی تولیدمثلی اتفاق بیفتد، در این شرایط، گونه جدیدی حاصل می‌شود. در این نوع گونه‌زایی برخلاف گونه‌زایی دگرمیهنی، جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد. حواست باشد که در گونه‌زایی دگرمیهنی، جدایی جغرافیایی و در گونه‌زایی هم‌میهنی، جدایی تولیدمثلی وجود دارد. امان از این جدایی!

علت جدایی تولیدمثلی: خطاهای میوزی و تشکیل گامت‌های غیرطبیعی. مثال: پیدایش گیاهان چندلادی (پلی‌پلوئیدی) بر اثر خطاهای میوزی؛ چندلادی به تولید گیاهانی منجر می‌شود که زیستا و زایا هستند اما نمی‌توانند در نتیجه آمیزش با افراد گونه نیایی خود، زاده‌های زیستا و زایا پدید آورند و بنابراین گونه‌ای جدید به شمار می‌آیند.

جمع‌بندی: تعابیر مربوط به گونه‌زایی

- ۱- سازوکاری که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شود: گونه‌زایی
- ۲- نوعی از فرایند گونه‌زایی در طبیعت که بین جانداران یک زیستگاه رخ می‌دهد: گونه‌زایی هم‌میهنی
- ۳- نوعی از فرایند گونه‌زایی در طبیعت که در اثر رخدادهای زمین‌شناختی ایجاد می‌شود: گونه‌زایی دگرمیهنی
- ۴- نوعی از فرایند گونه‌زایی در طبیعت که باعث ایجاد گل‌مغربی F_۱ شد: گونه‌زایی هم‌میهنی
- ۵- نوعی از فرایند گونه‌زایی در طبیعت که جدایی تولیدمثلی در طی چندین نسل صورت می‌گیرد: گونه‌زایی دگرمیهنی
- ۶- هر فرایندی که در نتیجه آن، خزانه ژنی افراد از یکدیگر جدا و احتمال تشکیل گونه جدید جانوری فراهم می‌شود: گونه‌زایی دگرمیهنی و گونه‌زایی هم‌میهنی

گروه آموزشی ماز

۷- از آمیزش مردی با گروه خونی AB منفی و زنی با گروه خونی A مثبت، تولد فرزندی با کدام گروه خونی می‌تواند ناخالص بودن ژن نمود (ژنوتیپ) مادر برای هر دو نوع گروه خونی را با قطعیت تأیید کند؟

- (۱) AB منفی (۲) B منفی (۳) AB مثبت (۴) B مثبت

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	اگر گروه خونی فرزند AB باشد، دگره B را از پدر دریافت کرده و ژنوتیپ مادر ممکن است AO یا AA باشد.
۲	در مردی با ژنوتیپ dd و AB و زنی با گروه خونی A ⁺ ، فرزند دارای گروه خونی B ⁻ از مادری با ژنوتیپ AO و Dd متولد می‌شود.
۳	اگر گروه خونی فرزند مثبت باشد، ژنوتیپ Dd یا DD دارد؛ یعنی یک D از مادر گرفته و ژنوتیپ مادر می‌تواند DD یا Dd باشد.
۴	اگر گروه خونی فرزند مثبت باشد، ژنوتیپ Dd یا DD دارد؛ یعنی یک D از مادر گرفته و ژنوتیپ مادر می‌تواند DD یا Dd باشد.

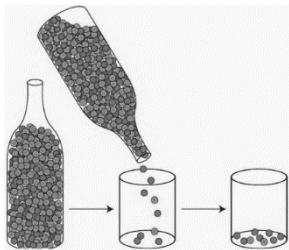
پاسخ تشریحی:

در مردی با ژنوتیپ dd و AB و زنی با گروه خونی A⁺، فرزند دارای گروه خونی B⁻ از مادری با ژنوتیپ AO و Dd متولد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اگر گروه خونی فرزند AB باشد، دگره B را از پدر دریافت کرده و ژنوتیپ مادر ممکن است AO یا AA باشد.
- ۳ اگر گروه خونی فرزند مثبت باشد، ژنوتیپ Dd یا DD دارد؛ یعنی یک D از مادر گرفته و ژنوتیپ مادر می‌تواند DD یا Dd باشد.
- ۴ اگر گروه خونی فرزند مثبت باشد، ژنوتیپ Dd یا DD دارد؛ یعنی یک D از مادر گرفته و ژنوتیپ مادر می‌تواند DD یا Dd باشد.

گروه آموزشی ماز



۸- در شکل مقابل نوعی عامل برهم‌زننده تعادل جمعیت نشان داده شده است. کدام مورد در ارتباط با آن صحیح است؟

- ۱) برخلاف عاملی که با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژنی را غنی‌تر می‌کند، همواره سبب کاهش تنوع دگره‌ای می‌شود.
- ۲) همانند عاملی که منجر به ایجاد جمعیت مقاوم باکتری‌ها در برابر پادزیست می‌شود، به‌طور غیر تصادفی رخ می‌دهد.
- ۳) همانند عاملی که موجب جابه‌جایی افراد بین دو جمعیت متفاوت از هم می‌شوند، فراوانی دگره‌ای را تغییر می‌دهد.
- ۴) برخلاف عاملی که خزانه ژنی دو جمعیت را یکسان می‌کند، سبب سازگاری بیشتر جمعیت با محیط می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

نوعی عامل برهم‌زننده تعادل جمعیت که:

با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژنی را غنی‌تر می‌کند: جهش

منجر به ایجاد جمعیت مقاوم باکتری‌ها در برابر پادزیست می‌شود: انتخاب طبیعی

خزانه ژنی دو جمعیت را یکسان می‌کند: هیچ‌کدام! (دقت کنید شارش ژن، خزانه ژنی دو جمعیت را اگر به‌صورت دوسویه و پیوسته رخ دهد، مشابه می‌کند.)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	رانش دگره‌ای می‌تواند تنوع دگره‌ای را تغییر ندهد.
۲	رانش دگره‌ای به‌صورت تصادفی رخ می‌دهد.
۳	رانش دگره‌ای همانند شارش ژن فراوانی دگره‌ای را تغییر می‌دهد.
۴	شارش ژن، اگر پیوسته و دوسویه رخ دهد، خزانه ژنی دو جمعیت را مشابه می‌کند نه یکسان.

پاسخ تشریحی:

شکل مورد نظر، رانش دگره‌ای را نشان می‌دهد. طی این فرایند و شارش ژن (جابه‌جایی افراد بین دو جمعیت متفاوت از هم) فراوانی دگره‌ای تغییر می‌کند.

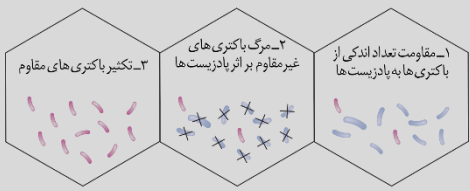
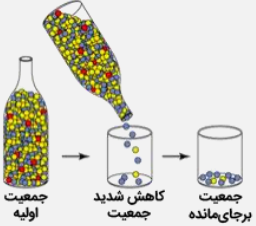
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ رانش دگره‌ای همواره سبب کاهش تعداد دگره‌ها می‌شود، اما می‌تواند با عدم تغییر تنوع دگره‌ها همراه باشد. فرض کنید در جمعیتی ۱۰۰ عدد دگره A و ۲۰۰ عدد دگره B و وجود دارد و طی رانش دگره‌ای تعداد هر یک نصف می‌شود. در این حالت، تعداد دگره‌ها کاهش یافته اما تنوع آن‌ها همچنان همان دو نوع دگره است.
- ۲ رانش دگره‌ای به‌صورت تصادفی رخ می‌دهد؛ اما انتخاب طبیعی به‌صورت غیر تصادفی.
- ۴ شارش ژن در صورتی که به‌صورت پیوسته و دوسویه میان دو جمعیت رخ دهد، خزانه ژنی آن‌ها را شبیه هم می‌کند نه یکسان! همچنین، رانش دگره‌ای برخلاف انتخاب طبیعی، ارتباطی با سازگاری جمعیت با محیط ندارد.



کلاس درس: عوامل خارج شدن جمعیت از حال تعادل ژنی

<p>۱- ثابت ماندن فراوانی نسبی الل‌ها یا ژنوتیپ‌ها از نسلی به نسل دیگر: تعادل ژنی جمعیت ← تغییر در جمعیت قابل انتظار نیست. ۲- عوامل زیر باعث می‌شوند جمعیت از تعادل خارج شود ← خارج شدن جمعیت از تعادل ← جمعیت روند تغییر را در پیش گرفته است.</p>	
<p>۱- تعریف: تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی ۲- افزودن الل‌های جدید ← غنی‌تر کردن خزانه ژن + افزایش گوناگونی ← فراهم کردن زمینه وقوع انتخاب طبیعی + افزایش توان بقای جمعیت ۳- تأثیر بر فنوتیپ: بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر فنوتیپ ندارند ← ممکن است تشخیص داده نشوند. ۴- جهش‌هایی که تأثیر فوری بر فنوتیپ ندارند، با تغییر شرایط محیط، ممکن است باعث سازگاری بیشتر فرد شوند. ۵- جهش با ایجاد الل‌های جدید، فراوانی نسبی الل‌ها را تغییر می‌دهد که باعث تغییر فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها نیز می‌شود.</p>	جهش
<p>۱- در رانش ژن، اگر افرادی که می‌میرند زاده‌های نداشته باشند، شانس انتقال ژن‌های خود را به نسل بعد از دست داده‌اند. ۲- رانش ژن باعث تغییر فراوانی نسبی الل‌ها بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود. ۳- رانش ژن باعث تغییر فراوانی الل‌ها می‌شود ← این تغییر در فراوانی ارتباطی به سازگاری الل‌ها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد ← رانش ژن برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد. ۴- مثال رانش ژن: ۱- مردن بخش عمده جمعیت در حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و نظایر آن ← فقط بخشی از الل‌های جمعیت بزرگ اولیه به جمعیت کوچک باقی‌مانده می‌رسد (شکل)، ۲- در اثر پدیده‌های زمین‌شناختی (مانند کوه‌زایی) یا مهاجرت افراد به زیستگاه جدید و تشکیل جمعیتی جدید، یک جمعیت جدید و مستقل تشکیل شود (مربوط به گونه‌زایی دگرمیکنی). ۵- میزان اثرگذاری رانش ژن: اثر رانش ژن بر جمعیت بستگی به اندازه جمعیت دارد و با آن رابطه معکوس دارد؛ هرچه اندازه جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش ژن اثر بیشتری دارد ← برای حفظ تعادل در جمعیت، باید جمعیت اندازه بزرگی داشته باشد.</p>	رانش ژن (ژنی)
<p>۱- مهاجرت افراد یک جمعیت (مبدأ) به جمعیت دیگر (مقصد) ← وارد کردن الل‌های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد ۲- شارش ژن می‌تواند فراوانی نسبی الل‌ها در دو جمعیت را تغییر دهد (برخلاف سایر عوامل برهم‌زننده تعادل). ۳- شارش ژن می‌تواند باعث افزایش شباهت خزانه ژن دو جمعیت شود، به دو شرط ← ۱- شارش ژن پیوسته باشد و ۲- شارش ژن دوسویه باشد.</p>	شارش
<p>۱- در آمیزش غیرتصادفی، احتمال آمیزش یک فرد با افراد جنس دیگر، به فنوتیپ یا ژنوتیپ بستگی دارد. ۲- آمیزش غیرتصادفی فقط در جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی وجود دارد (برخلاف سایر عوامل برهم‌زننده تعادل). ۳- مثال: جانوران جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری انتخاب می‌کنند. ترکیب [فصل ۸ دوازدهم: گفتار ۲]: داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولیدمثل)، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. انتخاب جفت یکی از این رفتارهاست. در رفتار انتخاب جفت، جانور ابتدا ویژگی‌های جفت را بررسی می‌کند و بعد تصمیم می‌گیرد با آن جفت‌گیری کند یا نه. در جانوران، ماده‌ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند و این انتخاب بیشتر بر اساس ویژگی‌های ظاهری (فنوتیپ افراد) است.</p>	آمیزش غیرتصادفی
<p>۱- تعریف: فرایندی که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند؛ یعنی آن‌هایی که شانس بیشتری برای زنده ماندن و تولیدمثل دارند. ۲- سازگاری یک صفت وابسته به شرایط محیطی است و این محیط است که تعیین می‌کند کدام صفت سازگارتر است و با فراوانی بیشتری به نسل بعد منتقل می‌شود ← یک صفت همیشه سازگار نیست و ممکن است در شرایط محیطی جدیدی، دیگر سازگار نباشد. ۳- برای انجام شدن انتخاب طبیعی، وجود گوناگونی در جمعیت لازم است و انتخاب طبیعی بر اساس فنوتیپ (نه ژنوتیپ) عمل می‌کند. ۴- انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی افراد دیگر می‌کاهد ← خزانه ژنی نسل آینده دستخوش تغییر می‌شود. ۵- انتخاب طبیعی باعث تغییر «جمعیت» می‌شود نه تغییر «فرد» ← انتخاب طبیعی باعث تغییر یا ایجاد الل، ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد نمی‌شود. ۶- نتیجه انتخاب طبیعی: سازگاری بیشتر جمعیت با محیط ← کاهش تفاوت‌های فردی و گوناگونی در جمعیت ← کاهش توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید (همانند رانش ژن) ۷- مثال: سازش بعضی از باکتری‌ها نسبت به تغییر شرایط (حضور آنتی‌بیوتیک‌ها) در نتیجه انتخاب طبیعی ← از بین رفتن همه باکتری‌های غیرمقاوم ← تغییر جمعیت از غیرمقاوم به مقاوم</p>	انتخاب طبیعی



گروه آموزشی ماز

۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر در یک خانواده امکان تولد وجود داشته باشد، الگوی توارث این بیماری ممکن است باشد.»

- الف: دختر سالم از پدر بیمار و مادر سالم - مستقل از جنس نهفته
ب: پسر بیمار از پدر و مادر سالم - وابسته به X نهفته
ج: دختر بیمار از پدر سالم و مادر بیمار - مستقل از جنس بارز
د: پسر سالم از پدر و مادر بیمار - وابسته به X بارز



متوسط - مفهومی - ۱۲۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

به منظور فهم بهتر سؤال، برای بیماری‌های بارز، دگره A را دگره بیماری و برای بیماری‌های نهفته دگره a را دگره بیماری فرض می‌کنیم.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	اگر بیماری به صورت مستقل از جنس باشد، تولد دختر سالم از مادر سالم ممکن است.
ب	اگر بیماری به صورت وابسته به X نهفته باشد، در صورت ناخالص بودن مادر تولد پسر بیمار ممکن است.
ج	اگر بیماری به صورت مستقل از جنس بارز باشد، تولد دختر بیمار از مادر بیمار ممکن است.
د	اگر بیماری به صورت وابسته به X بارز باشد، در صورت ناخالص بودن مادر، امکان تولد پسر سالم وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

همه موارد درست هستند.

بررسی موارد:

- «الف»: اگر بیماری به صورت مستقل از جنس باشد، دگره سالم بودن توسط مادر قطعاً به فرزندان خود منتقل می‌شود و تولد دختر سالم ممکن است.
- «ب»: اگر مادر دارای ژن نمود $X^A X^a$ باشد، دگره بیماری می‌تواند به فرزند پسر منتقل شود و پسر بیمار متولد شود.
- «ج»: اگر پدر دارای ژن نمود aa و مادر دارای ژن نمود Aa باشد، ممکن است دختر دارای ژن نمود Aa باشد و دختر بیمار متولد شود.
- «د»: اگر مادر دارای ژن نمود $X^A X^a$ باشد، دگره سالم بودن می‌تواند به فرزند پسر منتقل شود و پسر سالم متولد شود.

گروه آموزشی ماز

- ۱۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با جهش‌های کوچکی که در ژن‌های فعال رخ می‌دهند، صادق است؟
- هر جهش افزایش دهنده پیوندهای موجود در دنا، تعداد نوکلئوتیدهای رشته را افزایش می‌دهد.
 - هر جهش افزایش دهنده طول پلی‌پپتید، با افزایش در تعداد نوکلئوتیدهای دنا همراه بوده است.
 - هر جهش کاهش دهنده تعداد نوکلئوتیدها، چارچوب سه‌تایی خواندن نوکلئوتیدها را تغییر می‌دهد.
 - هر جهش تغییردهنده تعداد پیوندهای اشتراکی مولکول دنا، توالی نوکلئوتیدی رنا را تغییر می‌دهد.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در تشکیل دوپار تیمین، تعداد پیوندها برخلاف تعداد نوکلئوتیدها افزایش می‌یابد.
۲	اگر جهش حذف باعث از بین رفتن توالی مربوط به رمزه پایان شود، ترجمه ادامه یافته و پلی‌پپتید طولی‌تر می‌شود.
۳	اگر جهش حذف باعث از بین رفتن تعدادی نوکلئوتید از مضرب سه شود، چارچوب خواندن نوکلئوتیدها تغییر نمی‌کند.
۴	جهش‌های حذف و اضافه با تغییر تعداد نوکلئوتیدها، توالی رشته‌الگوی دنا را تغییر می‌دهند. تغییر این توالی، توالی رنا را نیز تغییر می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

جهش‌های کوچک حذف و اضافه با تغییر در تعداد نوکلئوتیدها، توالی رشته‌الگوی دنا را تغییر می‌دهند. تغییر در توالی رشته‌الگوی دنا در ژن‌های فعال، با تغییر در توالی نوکلئوتیدی رنای رونویسی شده همراه است. چون با تغییر توالی در دنا، طبیعتاً توالی نوکلئوتیدی در رنای که از روی آن رونویسی می‌شود نیز تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- جهش اضافه شدن می‌تواند با افزودن نوکلئوتید به دنا، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر (اشتراکی) را افزایش دهد. علاوه بر جهش اضافه شدن، نوعی جهش کوچک به نام تشکیل دوپار تیمین نیز در کتاب درسی معرفی شده است! در این جهش، بین بازهای آلی تیمین پیوند برقرار می‌شود و بر تعداد پیوندها افزوده می‌شود اما تعداد نوکلئوتیدها ثابت است.
- جهش جانشینی می‌تواند با از بین بردن توالی مربوط به رمزه پایان، باعث طولانی‌تر شدن فرایند ترجمه گردد و در نهایت، با افزایش تعداد آمینواسیدها طول رشته‌پلی‌پپتیدی را افزایش دهد. در این جهش، تعداد نوکلئوتیدها ثابت است.



جهش اضافه شدن نیز می‌تواند با افزودن نوکلئوتیدهای سه تایی به رشته الگوی دنا، باعث طویل تر شدن رنای پیک شده و رمزه‌های بیشتری که معرف آمینواسید هستند را در رنای پیک قرار دهد؛ بنابراین تعداد آمینواسیدها و طول رشته پلی پپتیدی بیشتر می‌شود. در این جهش، تعداد نوکلئوتیدها افزایش می‌یابد. جهش حذف ممکن است با حذف نوکلئوتید یا توالی‌هایی منجر به از بین رفتن توالی‌ای در دنا شود که مربوط به رمزه پایان است. با حذف رمزه پایان، ترجمه می‌تواند طولانی تر شود و در نهایت، با افزایش تعداد آمینواسیدها طول رشته پلی پپتیدی افزایش یابد. در این جهش، تعداد نوکلئوتیدها کاهش می‌یابد.

جهش حذف تعداد نوکلئوتیدها را کاهش می‌دهد. اگر جهش حذف باعث از بین رفتن تعدادی نوکلئوتید از مضرب سه شود، چارچوب خواندن نوکلئوتیدها تغییر نمی‌کند.

گروه آموزشی ماز

- ۱۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن همه حالت‌های ممکن برای ژن نمود (ژنوتیپ) والدین، اگر پدر و مادر یک خانواده قادر به ساخت عامل انعقادی شماره هشت باشند، تولد کدام فرزندان زیر امکان پذیر است؟
- الف: پسری که دگره (الل) نهفته شایع ترین نوع هموفیلی را دارد.
- ب: دختری سالم که دگره (الل) بیماری زای شایع ترین نوع هموفیلی را دارد.
- ج: دختری که ژن معیوب مربوط به نوعی عامل انعقادی را از پدر دریافت کرده است.
- د: دختری دارای ژن نمود ناخالص که اختلالی در فرایند تشکیل لخته خون آن ایجاد شده است.
- (۱) «ب»، «ج» و «د»
(۲) «الف» و «ب»
(۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
(۴) «الف»، «ب»، «ج»

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

پدر و مادر خانواده قادر به ساخت عامل انعقادی شماره هشت هستند پس دارای دگره XH هستند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در صورتی که مادر ناقل باشد می‌توان پسر بیمار (دارای الل نهفته) مشاهده کرد.
ب	در صورتی که مادر ناقل باشد می‌توان دختر دارای الل نهفته (بیماری‌زا) مشاهده کرد.
ج	عوامل انعقادی متعددی داریم (به جز عامل انعقادی شماره ۸) که ممکن است دختر ژن معیوب آن را از پدر گرفته باشد.
د	اختلال در فرایند تشکیل لخته خون دلایل متعددی (غیر از نبود فاکتور انعقادی شماره ۸) دارد.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست است.

بررسی موارد:

«الف»: در صورتی که مادر ناقل $X^H X^H$ باشد می‌توان پسر بیمار (دارای الل نهفته) $X^h Y$ مشاهده کرد.

«ب»: در صورتی که مادر ناقل $X^H X^H$ باشد می‌توان دختر دارای الل نهفته (بیماری‌زا) $X^h X^h$ مشاهده کرد.

«ج»: عوامل انعقادی متعددی داریم (به جز عامل انعقادی شماره ۸) که ممکن است دختر ژن معیوب آن را از پدر گرفته باشد.

«د»: اختلال در فرایند تشکیل لخته خون دلایل متعددی (غیر از نبود فاکتور انعقادی شماره ۸) دارد، مثلاً نبود سایر فاکتورهای انعقادی یا کمبود کلسیم و...

کلاس درس: تعیین ژنوتیپ والدین

در برنامه: روش تعیین ژنوتیپ والدین

در سؤالاتی که درباره پیش‌بینی نتیجه یک آمیزش هستند، اولین قدم تعیین ژنوتیپ والدین است. تعیین ژنوتیپ والدین را طی چند گام به سادگی می‌توانیم انجام دهیم.

سؤال: پدری سالم با گروه خونی A که می‌تواند پروتئین D را بسازد، با زنی سالم و دارای گروه خونی B و پروتئین D ازدواج می‌کند و فرزند اول آن‌ها، پسری فاقد عامل انعقادی شماره هشت و پروتئین D است و کربوهیدرات‌های گروه خونی را به غشای گویچه‌های قرمز اضافه نکرده است. ژنوتیپ پدر و مادر را مشخص کنید.

۱- تعیین الل اصلی مؤثر در ایجاد فنوتیپ

می‌دانیم که هر فنوتیپ، اثر یک الل است؛ مثلاً در گروه خونی Rh، تولید پروتئین D و ایجاد گروه خونی مثبت، اثر الل D است. البته در صورت وجود رابطه هم‌توانی یا بازبختی ناقص، بیشتر از یک الل می‌توانند در ایجاد فنوتیپ مؤثر باشند؛ مثلاً گروه خونی AB، اثر الل A و B است؛ بنابراین، در گام اول، الل اصلی و مؤثر در ایجاد هر



فنوتیپ را می‌نویسیم. مثلاً در این سؤال، الل مؤثر در ایجاد گروه خونی B، ال B و الل مؤثر در گروه خونی مثبت (ساخت پروتئین D)، ال D است. پس ژنوتیپ مادر تا این لحظه به صورت B-D- است و باید الل دوم هر صفت را تکمیل کنیم. پدر پروتئین D را نمی‌تواند بسازد و گروه خونی منفی دارد و بنابراین، قطعاً الل d را دارد. برای گروه خونی ABO هم ژنوتیپ پدر به صورت A- است.

۲- تکمیل ژنوتیپ‌های مربوط به فنوتیپ نهفته و صفات وابسته به X مردان

بعد از گام اول، بلافاصله می‌توانیم بعضی از ژنوتیپ‌ها را تکمیل کنیم. اگر فنوتیپ مربوط به الل نهفته باشد، الل دوم نیز قطعاً الل نهفته است. مثلاً پدر که گروه خونی منفی دارد، ژنوتیپ dd دارد. همچنین مردان با توجه به اینکه فقط یک کروموزوم X دارند، ژنوتیپ مربوط به صفات وابسته به X آن‌ها با مشخص شدن یک الل تکمیل می‌شود. مثلاً پدر از نظر هموفیلی سالم است و ژنوتیپش برای هموفیلی به صورت X^{HY} است.

۳- تکمیل سایر ژنوتیپ‌ها با توجه به فنوتیپ فرزندان

در گام آخر، با توجه به فنوتیپ فرزندان، می‌توانیم سایر ژنوتیپ‌ها را نیز تکمیل کنیم. مثلاً پسر خانواده گروه خونی منفی دارد و قطعاً الل d را از هر دو والد خود دریافت کرده است؛ بنابراین، مادر نیز الل d را دارد و ژنوتیپش برای گروه خونی Rh به صورت Dd است. همچنین فرزند گروه خونی O دارد و الل O را از هر دو والد خود دریافت کرده است. پس ژنوتیپ پدر و مادر برای گروه خونی ABO، به صورت AO و BO است. *واسه این مرحله، پسر تا نکته درباره صفات مستقل از جنس و صفات وابسته به X زنان می‌تونه سرعتتون رو بیره بالا.*

نکته: در صفات مستقل از جنس و صفات وابسته به X زنان، اگر والد دارای فنوتیپ مربوط به الل بارز و فرزند دارای فنوتیپ مربوط به الل نهفته باشد، ژنوتیپ والد به صورت ناخالص است. مثلاً در این سؤال مادر سالم هست و پسر بیمار دارد؛ بنابراین، ژنوتیپ مادر به صورت X^HX^h است.

نکته: در صفات مستقل از جنس نهفته، اگر پدر و مادر هر دو سالم باشند و فرزند بیمار داشته باشند، هر دو والد دارای ژنوتیپ ناخالص آن صفت هستند. در صفات وابسته به X نهفته، اگر مادر سالم، دارای فرزند بیمار باشد، ژنوتیپ مادر به صورت ناخالص است. **پاسخ نهایی سؤال:** ژنوتیپ پدر به صورت $AO\ dd\ X^{HY}$ است و ژنوتیپ مادر به صورت $BO\ Dd\ X^HX^h$ می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۲- کدام مورد، همواره نوعی گونه‌زایی را که مستلزم وقوع تغییرات جغرافیایی است، از نوع دیگر گونه‌زایی متمایز می‌کند؟

- ۱) در ابتدا توقف شارش ژن، زمینه لازم برای ایجاد شدن گونه جدید را فراهم می‌کند.
- ۲) وقوع پدیده‌هایی همچون نوترکیبی و رانش ژن به تفاوت‌های بین جمعیت‌ها می‌افزاید.
- ۳) به‌دنبال بروز خطا در تقسیم یاخته‌ای، عدد فام‌تنی متمایزی با یاخته اولیه ایجاد می‌شود.
- ۴) عواملی از آمیزش بعضی از افراد جمعیت با بعضی دیگر از افراد همان‌گونه جلوگیری می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

در گونه‌زایی دگرمیخی بر اثر وقوع رخدادهای زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی، یک جمعیت، به دو قسمت جداگانه تقسیم می‌شود؛ بنابراین در این سؤال به‌دنبال گزینه‌ای می‌گردیم که گونه‌زایی دگرمیخی را از هممیخی متمایز کند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در گونه‌زایی دگرمیخی، سدهای جغرافیایی، شارش ژن را متوقف می‌کنند.
۲	در گونه‌زایی دگرمیخی ممکن است جمعیت جدا شده بزرگ باشد و اثر رانش ژن در نظر گرفته نشود.
۳	بروز خطا در تقسیم یاخته‌ای و ایجاد یاخته‌ای با عدد فام‌تنی متمایز، مثالی از گونه‌زایی هممیخی است.
۴	جدایی تولیدمثلی در هر دو نوع گونه‌زایی هممیخی و دگرمیخی رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

در گونه‌زایی دگرمیخی، سدهای جغرافیایی، ارتباط دو قسمت را که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشتند، قطع می‌کنند و بین آن‌ها دیگر شارش ژن صورت نمی‌گیرد. این توقف شارش ژن، زمینه را برای افزایش تفاوت بین دو جمعیت فراهم می‌کند. دقت کنید که در گونه‌زایی هممیخی شارش ژن متوقف نمی‌شود و همچنان می‌تواند انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در گونه‌زایی دگرمیخی، بر اثر وقوع پدیده‌هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به تدریج دو جمعیت جدا شده از جمعیت اولیه، با یکدیگر متفاوت می‌شوند. اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است کوچک باشد، آن وقت اثر رانش ژن را نیز باید در نظر گرفت که خود بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید. دقت کنید سؤال به‌دنبال موردی می‌گردد که همواره درست باشد! ممکن است جمعیت جدا شده بزرگ باشد و اثر رانش ژن در نظر گرفته نشود!



۳ بروز خطا در تقسیم یاخته‌ای و ایجاد یاخته‌ای با عدد فام‌تنی متمایز، مثالی از گونه‌زایی هم‌میهنی است.

۴ جدایی جغرافیایی فقط در گونه‌زایی دگرمیهنی رخ می‌دهد اما جدایی تولیدمثلی در هر دو نوع گونه‌زایی هم‌میهنی و دگرمیهنی رخ می‌دهد. منظور از جدایی تولیدمثلی، عواملی است که مانع آمیزش بعضی از افراد یک گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۳- کربوهیدرات و پروتئین‌هایی که روی غشای گویچه‌های قرمز فرد وجود ندارند، در صورت ورود به بدن، توسط دستگاه ایمنی به‌عنوان عامل بیگانه شناسایی شده و تخریب می‌شوند؛ با توجه به این موضوع، در کدام مورد، انتقال خون بین دو شخص، همراه با بروز پاسخ ایمنی در فرد گیرنده نیست؟

- (۱) از شخص O مثبت به شخص O منفی
(۲) از شخص O مثبت به شخص A منفی
(۳) از شخص B منفی به شخص AB مثبت
(۴) از شخص AB منفی به شخص O مثبت

سخت - مفهومی - ۱۴۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	فردی با گروه خونی Rh منفی، پروتئین D ندارد و آن را به‌عنوان بیگانه شناسایی می‌کند. این فرد فقط می‌تواند خون Rh منفی دریافت کند.
۲	فردی با گروه خونی Rh منفی می‌تواند فقط خون از نوع Rh منفی دریافت کند.
۳	شخص AB مثبت، کربوهیدرات A و B و پروتئین D را دارد و آن‌ها را به‌عنوان عامل بیگانه شناسایی نمی‌کند.
۴	شخص O مثبت، فاقد کربوهیدرات‌های A و B است و آن‌ها را به‌عنوان بیگانه شناسایی می‌کند و فقط می‌تواند خون O دریافت کند.

پاسخ تشریحی:

شخص AB مثبت، هم کربوهیدرات A و هم کربوهیدرات B را دارد و آن‌ها را به‌عنوان عامل بیگانه شناسایی نمی‌کند؛ بنابراین اگر این کربوهیدرات‌ها به بدن وارد شوند، واکنش ایمنی رخ نمی‌دهد. در نتیجه فرد با گروه خونی AB می‌تواند خون از هر چهار نوع گروه خونی A، B، AB و O دریافت کند. فردی که گروه خونی Rh مثبت دارد، پروتئین D را می‌سازد و بنابراین اگر پروتئین D به فرد تزریق شود، واکنش ایمنی رخ نمی‌دهد. در نتیجه فردی با گروه خونی Rh مثبت می‌تواند خون از هر دو نوع Rh مثبت و منفی دریافت کند. با توجه به توضیحات، تزریق خون B منفی به شخص AB مثبت امکان‌پذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فردی که گروه خونی Rh منفی دارد، پروتئین D را نمی‌سازد و بنابراین اگر پروتئین D به فرد تزریق شود، این پروتئین به‌عنوان عامل بیگانه شناسایی می‌شود و واکنش ایمنی رخ می‌دهد. در نتیجه فردی با گروه خونی Rh منفی می‌تواند فقط خون از نوع Rh منفی دریافت کند.

۲ شخص A منفی، فقط کربوهیدرات A را دارد و کربوهیدرات B را به‌عنوان عامل بیگانه شناسایی می‌کند؛ بنابراین اگر این کربوهیدرات‌ها به بدن وارد شود، واکنش ایمنی رخ می‌دهد. در نتیجه فرد با گروه خونی A می‌تواند خون از گروه‌های خونی A و O دریافت کند. (هر گروه خونی ABO که فاقد B است)

مطابق توضیحات گزینه ۱، فردی با گروه خونی Rh منفی می‌تواند فقط خون از نوع Rh منفی دریافت کند.

۴ شخص O مثبت، فاقد کربوهیدرات‌های A و B است و آن‌ها را به‌عنوان عامل بیگانه شناسایی می‌کند؛ بنابراین اگر این کربوهیدرات‌ها به بدن وارد شوند، واکنش ایمنی رخ می‌دهد. در نتیجه فرد با گروه خونی O می‌تواند خون از گروه خونی O دریافت کند.

گروه آموزشی ماز

۱۴- در خصوص ناهنجاری‌های ساختاری که ممکن است در زام‌باخته (اسپرماتوسیت) ثانویه رخ دهند، کدام مورد درست است؟

- (۱) به‌طور حتم در حذف، ابتدا شکست و در ادامه تشکیل پیوند فسفودی‌استر رخ می‌دهد.
(۲) به‌طور حتم در واژگونی، فاصله سانترومر از دو انتهای فام‌تن بدون تغییر می‌ماند.
(۳) ممکن است در مضاعف‌شدگی، اتصالی بین دو نوع ژن متفاوت ایجاد شود.
(۴) ممکن است در جابه‌جایی، طول همه فام‌تن‌ها ثابت باقی بماند.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴



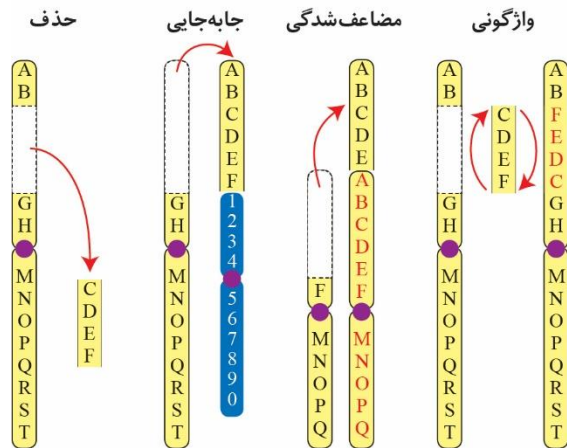
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	اگر بخش حذف شده، انتهایی ترین قسمت فام تن باشد، فقط شکست پیوند اتفاق می افتد و تشکیل پیوند فسفودی استر رخ نمی دهد.
۲	اگر قطعه واژگون شده حاوی سانترومر باشد، ممکن است با تغییر در محل قرارگیری سانترومر، فاصله آن از دو انتهای فام تن تغییر کند.
۳	زام یاخته ثانویه تک لاد و فاقد فام تن های همتا است بنابراین مضاعف شدگی نمی تواند در آن انجام شود.
۴	در جابه جایی اگر انتقال قطعه ای از فام تن به بخش دیگری از همان فام تن رخ دهد، طول فام تن جهش یافته و سایر فام تن ها ثابت می ماند.

پاسخ تشریحی:

جابه جایی، نوعی ناهنجاری فام تنی است که در آن قسمتی از یک فام تن به فام تن غیر همتا یا حتی بخش دیگری از همان فام تن منتقل می شود. اگر انتقال به بخش دیگری از همان فام تن رخ دهد، طول فام تن جهش یافته و سایر فام تن ها ثابت باقی می ماند.

بررسی سایر گزینه ها:



۱ اگر حذف در قطعه ای از میانه فام تن اتفاق بیفتد (مثل حذف در شکل)، در ابتدا پیوندهای فسفودی استر شکسته می شوند تا قطعه مورد نظر از فام تن جدا شود و در ادامه، قطعه باقی مانده مجدداً با تشکیل پیوند فسفودی استر، به ادامه فام تن متصل می شود. دقت کنید که ممکن است بخش شکسته شده، انتهایی ترین بخش فام تن باشد و پس از جدا شدن آن، پیوند فسفودی استر تشکیل نشود.

۲ اگر واژگونی در قطعه ای اتفاق بیفتد که حاوی سانترومر نیست، فاصله سانترومر از انتهای فام تن ثابت می ماند اما اگر قطعه واژگون شده حاوی سانترومر باشد، می تواند با واژگون شدن و تغییر در محل قرارگیری سانترومر، فاصله آن را از دو انتهای فام تن تغییر دهد.

۳ اگر قسمتی از یک فام تن به فام تن همتا جابه جا شود، آن گاه در فام تن همتا، از آن قسمت دو نسخه دیده می شود. به این جهش، مضاعف شدگی می گویند. در مضاعف شدگی، ممکن است اتصالی بین دو نوع ژن متفاوت ایجاد شود.

دقت کنید که سؤال در خصوص جهش هایی است که می توانند در زام یاخته ثانویه رخ دهند! این یاخته تک لاد (هاپلوئید) است؛ یعنی فقط یک مجموعه فام تنی دارد و فاقد فام تن های همتا است؛ بنابراین مضاعف شدگی اصلاً نمی تواند در آن رخ دهد.

کلاس درس: انواع جهش ها

۱- جانشینی در یک نوکلئوتید به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می شود. ۲- جانشینی باعث تغییر طول ماده وراثتی نمی شود.	جانشینی: جانشینی یک نوکلئوتید به جای نوکلئوتید دیگر	کوچک: یک تا چند نوکلئوتید
تغییر رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید تغییر رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر (تغییر رمز CTT گلوتامیک اسید به CAT والین در کم خونی داسی شکل) تغییر رمز یک آمینواسید به رمز پایان		
۱- ممکن است پیامد وخیمی داشته باشد. ۲- اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف/اضافه شده مضرب سه نباشد، جهش تغییر چارچوب خواندن رخ می دهد. ۳- اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف/اضافه شده مضرب سه باشد، جهش تغییر چارچوب خواندن رخ نمی دهد.	حذف: حذف یک یا چند نوکلئوتید اضافه: اضافه شدن یک یا چند نوکلئوتید	کوچک: یک تا چند نوکلئوتید
۱- در اندازه وسیع رخ می دهد ← تغییر ساختار یا تعداد کروموزوم ۲- زیست شناسان با مشاهده کاریوتیپ ممکن است بتوانند از وجود چنین ناهنجاری هایی آگاه شوند.	تعداد کروموزومها	بزرگ (ناهنجاری کروموزومی)
۱- ناشی از خطا در تقسیم می باشد. ۲- هم در تقسیم میتوز و هم میوز می تواند رخ دهد ← اهمیت بیشتر خطای میوزی به دلیل دخالت مستقیم یاخته های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد	تعداد کروموزومها	بزرگ (ناهنجاری کروموزومی)
۱- جدا نشدن همه کروموزومها در مرحله آنافاز ۲- عامل ایجاد گیاهان پلی پلوئیدی (مثل گندم زرعی ۶n، موز ۳n، گل مغربی ۴n) ۳- در گونه زایی هم میهنی نقش دارد.	چندلادی شدن (پلی پلوئیدی شدن)	بزرگ (ناهنجاری کروموزومی)



جدا نشدن یک یا چند کروموزوم در مرحله آنافاز ← کاهش یا افزایش کروموزوم مثال: نشانگان داون ← دارای ۴۷ کروموزوم (یک کروموزوم ۲۱ اضافی)		با هم ماندن کروموزومها		
	<p>۱- از دست رفتن قسمتی از کروموزوم</p> <p>۲- غالباً باعث مرگ می‌شود.</p> <p>۳- کاهش مقدار ماده وراثتی یاخته (مشابه جهش حذف کوچک)</p> <p>۴- باعث کاهش طول یک کروموزوم می‌شود.</p>	حذف	ناهمبجاری ساختاری: تغییر در ساختار کروموزوم	
	<p>۱- انتقال قسمتی از کروموزوم به «کروموزوم غیرهمتا» یا «بخش دیگری از همان کروموزوم»</p> <p>۲- ممکن است اندازه یک کروموزوم کوتاه و کروموزوم دیگری زیاد شود یا اندازه هیچ کروموزومی تغییر نکند.</p> <p>۳- می‌تواند باعث تغییر در ساختار دو کروموزوم غیرهمتا شود.</p>	جابجایی		
	<p>۱- جابه‌جایی (انتقال) قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا ← دیده شدن دو نسخه از آن قسمت در کروموزوم همتا</p> <p>۲- اندازه یک کروموزوم کوتاه‌تر و اندازه کروموزوم همتای آن، بلندتر می‌شود.</p> <p>۳- همواره منجر به تغییر در ساختار دو کروموزوم همتا می‌شود.</p>	مضاعف‌شدگی		
	<p>۱- معکوس شدن جهت قرارگیری قسمتی از یک کروموزوم در جای خود</p> <p>۲- ممکن است باعث تغییر شکل ظاهری کروموزوم نشود و در کاربوتیپ قابل تشخیص نباشد.</p> <p>۳- فقط باعث تغییر ساختار یک کروموزوم می‌شود.</p> <p>۴- بر طول هیچ‌کدام از کروموزوم‌های یاخته تأثیری ندارد.</p>	واژگونی		

گروه آموزشی ماز

- ۱۵- مطابق با مطالب مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «اگر تولیدمثل جنسی از طریق انجام شود و ژن نمود (ژنوتیپ) زاده باشد، در این صورت، ژن نمود جانور تولیدکننده تخمک ممکن است باشد»
- (۱) بکرزایی در مار ماده - AaBb - AaBb
 (۲) بکرزایی در زنبور عسل - AaBb - Ab
 (۳) لقاح در زنبور عسل - AaBB - Aabb
 (۴) لقاح در کرم کبد - aaBb - AABb

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
زاده حاصل از بکرزایی مار ماده باید در هر جایگاه ژنی خود خالص باشد.	۱
در صورتی که ژن نمود زنبور ملکه (جانور سازنده تخمک) AaBb باشد، امکان تولد زنبور نر با ژن نمود Ab وجود دارد.	۲
اگر زاده دارای ژن نمود AaBB باشد، به طور قطع زنبور ملکه نیز باید دارای دگره B نیز باشد.	۳
اگر ژن نمود زاده aaBb باشد، به طور قطع والد باید دگره a را داشته باشد.	۴

پاسخ تشریحی:

زاده حاصل از بکرزایی در زنبور عسل، زنبور نر تک‌لاد (هاپلوئید) است. در صورتی که ژن نمود زنبور ملکه (جانور سازنده تخمک) AaBb باشد، امکان تولد زنبور نر با ژن نمود Ab وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱- دقت کنید که زاده حاصل از بکرزایی مار ماده، به دلیل اینکه از تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته جنسی تک‌لاد ایجاد می‌شود، باید در هر جایگاه ژنی خود خالص باشد، بنابراین امکان تولد زاده‌ای با ژن نمود AaBb وجود ندارد.
- ۳- در نتیجه لقاح زنبور ملکه و زنبور نر، زنبور ملکه یا کارگر دولا (دیپلوئید) ایجاد می‌شود. اگر زاده دارای ژن نمود AaBB باشد، به طور قطع زنبور ملکه نیز باید دارای دگره B نیز باشد؛ بنابراین ممکن نیست ژن نمود زنبور ملکه Aabb باشد.



۴ کرم کبد دارای خودلقاحی است، یعنی تخمک و زامه در بدن یک فرد تولید می‌شود. اگر ژن نمود زاده $aabb$ باشد، به‌طور قطع والد باید دگره a را داشته باشد؛ بنابراین ژن نمود والد نمی‌تواند $AABb$ باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۶- در خصوص بررسی بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، چند مورد، زنجیره بتای هموگلوبین در افراد دارای ژن نمود $Hb^S Hb^S$ را از افراد دارای ژن نمود $Hb^A Hb^A$ متمایز می‌سازد؟

- الف: شرکت کردن گروه کربوکسیل آمینواسید والین در تشکیل ششمین پیوند پپتیدی
ب: حضور سه حلقه آلی نیتروژن دار شش ضلعی در رمزه مربوط به ششمین آمینواسید
ج: قرارگیری نوکلئوتید T بجای نوکلئوتید A در رشته رمزگذار مربوط به ژن این زنجیره
د: یکسان بودن توالی رنای پیک ساخته شده از رشته الگو با رشته رمزگذار مربوط به ژن این زنجیره

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سخت - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

افراد دارای ژن نمود $Hb^S Hb^S$ از نظر بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، بیمار و افراد دارای ژن نمود $Hb^A Hb^A$ سالم هستند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	در افراد بیمار، گروه کربوکسیل آمینواسید والین در تشکیل ششمین پیوند پپتیدی شرکت می‌کند.
ب	در هر دو رمزه، سه حلقه آلی نیتروژن دار شش ضلعی دیده می‌شود.
ج	در رشته رمزگذار افراد بیمار، نوکلئوتید T بجای نوکلئوتید A قرار می‌گیرد.
د	از آنجا که باز آلی یوراسیل در دنا حضور ندارد، نمی‌توان گفت که توالی رنای پیک با رشته رمزگذار یکسان است.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: افراد بیمار برخلاف افراد سالم، در زنجیره بتای هموگلوبین خود دارای آمینواسید والین به‌عنوان ششمین آمینواسید زنجیره هستند؛ بنابراین گروه کربوکسیل این آمینواسید در تشکیل پیوند بین ششمین و هفتمین آمینواسید زنجیره (ششمین پیوند پپتیدی) شرکت می‌کند.
«ب»: در افراد بیمار رمزه ششمین آمینواسید به‌صورت GUA و در افراد سالم به‌صورت GAA است. دقت کنید که آمینواسید یوراسیل تک‌حلقه‌ای است و دارای یک حلقه شش ضلعی می‌باشد. همچنین آمینواسیدهای گوانین و آدنین دو حلقه‌ای بوده و دارای یک حلقه شش ضلعی و یک حلقه پنج ضلعی هستند؛ بنابراین در هر دو رمزه، سه حلقه آلی نیتروژن دار شش ضلعی دیده می‌شود.
«ج»: در افراد بیمار نسبت به افراد سالم، نوکلئوتید A بجای نوکلئوتید T در رشته الگوی مربوط به ژن زنجیره بتا قرار می‌گیرد. توالی رشته الگو مکمل رشته رمزگذار است، بنابراین در رشته رمزگذار، نوکلئوتید T بجای نوکلئوتید A قرار می‌گیرد.
«د»: رنای پیک ساخته شده از ژن این زنجیره در افراد بیمار، دارای توالی GUA در رمزه ششمین آمینواسید این زنجیره است. از آنجا که باز آلی یوراسیل در دنا حضور ندارد، نمی‌توان گفت که توالی رنای پیک با رشته رمزگذار یکسان است.

گروه آموزشی ماز

۱۷- با توجه به دو صفت داسی‌شکل شدن گویچه‌های قرمز و شایع‌ترین نوع هموفیلی در انسان (در شرایط طبیعی)، کدام مورد برای همه حالات، محتمل است؟

- ۱) تولد دختری با ژن نمود ناخالص از نظر هر دو صفت از مادری خالص و بیماری
۲) تولد پسری سالم و خالص از نظر هر دو صفت از مادری خالص و سالم
۳) تولد دختری کاملاً سالم و خالص از مادری ناخالص
۴) تولد پسری سالم از مادری ناخالص

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	پدر نباید کم‌خونی داسی شکل را داشته باشد.
۲	پدر باید کاملاً سالم از نظر هر دو بیماری باشد.
۳	پدر نباید بیماری کم‌خونی داسی شکل را داشته باشد.
۴	پدر هر نوع ژنوتیپی را که داشته باشد، تولد پسر سالم ممکن است.

پاسخ تشریحی:

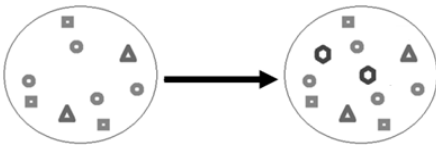
در هر دو بیماری، اگر مادر ناخالص باشد ($Hb^A Hb^S$ و $X^H X^h$) پدر هر ژنوتیپی را که داشته باشد، تولد پسر سالم ممکن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- یعنی دختر باید $X^H X^h$ و $Hb^A Hb^S$ باشد. اگر پدر بیماری کم‌خونی داسی شکل را داشته باشد، آنگاه دختر نمی‌تواند $Hb^A Hb^S$ باشد.
- اگر پدر از نظر هر یک از صفات، بیمار باشد، پسر سالم و خالص نخواهد بود و دگره بیماری‌زا را دریافت خواهد کرد.
- اگر پدر بیماری کم‌خونی داسی شکل را داشته باشد، دختر سالم و خالص نخواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۱۸- در خصوص عواملی که می‌توانند خزانه ژن جمعیت را به شکل زیر تغییر دهند، کدام مورد صادق است؟



- وجه تشابه آن‌ها، هدایت کردن روند جمعیت به سمت برقراری حالت تعادل ژنی است.
- وجه تمایز آن‌ها، تغییر در فراوانی دگره‌ها تحت تأثیر پیشامدهای تصادفی مثل سیل است.
- وجه تشابه آن‌ها، توانایی افزایش سازگاری جمعیت در برابر تغییرات اقلیمی بوم‌سازگان است.
- وجه تمایز آن‌ها، تغییر در فراوانی نسبی ژن‌نمودها، تحت تأثیر رفتارهای انتخاب جفت جانوران است.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در شکل صورت سال، فقط دو دگره جدید به جمعیت افزوده شده است (دگره‌هایی که به شکل ۶ ضلعی نشان داده شده‌اند). ممکن است این دو دگره در نتیجه **شارش ژن** و با ورود افراد جدیدی به جمعیت، به آن افزوده شده باشند. همچنین ممکن است پس از تولیدمثل و ایجاد فرد جدید، دگره‌های این افراد **جهش** پیدا کرده و به دگره‌های جدید تبدیل شده باشند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	شارش ژن و جهش از عوامل خارج‌کننده جمعیت از حالت تعادل هستند.
۲	تغییر فراوانی دگره‌های جمعیت به دنبال سیل، نشان‌دهنده رانش است.
۳	با افزایش گوناگونی به دنبال شارش و جهش، شانس بقا در شرایط محیطی جدید افزایش پیدا می‌کند.
۴	در آمیزش غیرتصادفی، جانوران جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری «انتخاب» می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

شارش ژن با افزودن دگره‌های جدید به خزانه ژن جمعیت، گوناگونی را افزایش می‌دهد.

جهش ممکن است با ایجاد دگره‌های جدید، تنوع و گوناگونی را افزایش دهد.

گوناگونی در میان افراد یک جمعیت، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می‌برد؛ بنابراین با افزایش گوناگونی به دنبال شارش و جهش، شانس بقا در شرایط محیطی جدید از جمله اقلیم جدید در بوم‌سازگان افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر در جمعیتی فراوانی نسبی دگره‌ها یا ژن‌نمودها از نسلی به نسل دیگر ثابت باشد، آن‌گاه می‌گویند جمعیت در حال تعادل ژنی است. اگر جمعیت از تعادل خارج شود، روند تغییر را در پیش گرفته است. شارش ژن و جهش از عوامل خارج‌کننده جمعیت از حالت تعادل هستند؛ نه هدایت‌کننده جمعیت به سمت تعادل!

۲ به فرایندی که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود، رانش دگره‌ای می‌گویند. گاهی رانش ژن در حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و نظایر آن رخ می‌دهد.



۴ در آمیزش غیرتصادفی آمیزش‌ها به رخ نمود یا ژن نمود بستگی دارند؛ این آمیزش دیگر تصادفی نیست و فراوانی نسبی ژن‌نمودها را تغییر می‌دهد. برای مثال، جانوران جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری «انتخاب» می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۹- مطابق مطالب مطرح شده در فصل سوم کتاب درسی دوازدهم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک گیاه گل میمونی، اگر ژن نمود (ژنوتیپ) باشد، به طور حتم

(۱) لپه WW - والد نر یا ماده می‌تواند گل‌های قرمز داشته باشد.

(۲) پوسته دانه RR - ژن نمود درون دانه آن RRW یا RWW است.

(۳) ساقه رویانی RW - رنگ گل‌های گیاه نر و ماده با یکدیگر متفاوت است.

(۴) درون دانه RWW - گیاه ماده می‌تواند گل‌های سفید یا صورتی داشته باشد.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	هر دو گیاه نر و ماده دارای دگره W هستند.
۲	درون دانه دارای حداقل دو دگره R خواهد بود.
۳	ممکن است گیاه نر و ماده هر دو دارای ژن نمود RW باشند.
۴	گیاه ماده به طور حتم دارای دگره W است.

پاسخ تشریحی:

در صورتی که ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه RWW باشد، آنگاه گیاه ماده به طور حتم دارای دگره W است؛ بنابراین ممکن است دارای ژن نمود RW یا WW باشد و گل‌های سفید یا صورتی داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در صورتی که ژن نمود لپه WW باشد، هر دو گیاه نر و ماده دارای دگره W هستند و نمی‌توانند ژن نمود RR که مربوط به گل با رنگ قرمز است را داشته باشند.

۲ در صورتی که ژن نمود پوسته دانه RR باشد، گیاه ماده حتماً دارای دگره R خواهد بود؛ بنابراین درون دانه دارای حداقل دو دگره R خواهد بود و نمی‌تواند ژن نمود RWW داشته باشد.

۳ در صورتی که ژن نمود ساقه رویانی RW باشد، ممکن است گیاه نر و ماده هر دو دارای ژن نمود RW باشند و رنگ گل آن‌ها با یکدیگر مشابه باشد.

گروه آموزشی ماز

۲۰- چند مورد از موارد زیر، فرد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل را از فرد سالم متمایز می‌کند؟

الف: در یک مولکول هموگلوبین، دو عدد از آمینواسیدها به آمینواسید والین تبدیل شده‌اند.

ب: تعداد حلقه‌های پنج‌ضلعی در رمزه (کدون) ششمین آمینواسید کمتر از حالت طبیعی است.

ج: در رشته الگوی دنا، رمز مربوط به ششمین آمینواسید از زنجیره بتای هموگلوبین، سه نوع باز آلی دارد.

د: در رنای ناقل حمل‌کننده ششمین آمینواسید از زنجیره بتای هموگلوبین، توالی پادرمزه دو باز یوراسیل دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سخت - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	هر هموگلوبین دو زنجیره بتا دارد و ششمین آمینواسید در هرکدام از آن‌ها، در فرد بیمار به جای گلوتامیک‌اسید به والین تغییر یافته است.
ب	توالی GUA در رنای پیک بیمار ۵ و توالی GAA در رنای پیک فرد سالم، ۶ حلقه پنج ضلعی دارد.
ج	رشته الگوی دنا در فرد طبیعی، CTT و در رشته الگوی دنا بیمار CAT است.
د	توالی پادرمزه‌ای در فرد سالم CUU و در فرد بیمار CAU است.



پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د»، نادرست است.

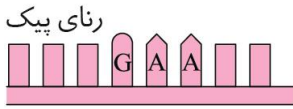
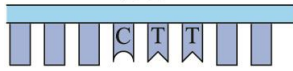
بررسی موارد:

«الف»: در فرد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، ششمین آمینواسید در زنجیره بتای هموگلوبین، از گلوتامیک‌اسید به والین تبدیل می‌شود. چون هر هموگلوبین دو زنجیره آلفا و دو زنجیره بتا دارد، بنابراین در یک مولکول هموگلوبین از فرد بیمار، مجموعاً دو آمینواسید والین جانشین گلوتامیک‌اسید شده‌اند.

«ب»: توالی مربوط به ششمین آمینواسید از زنجیره بتای هموگلوبین در رنای پیک طبیعی، GAA و در رنای پیک بیمار GUA است.

هر نوکلئوتید یک قند ۵ ضلعی دارد. علاوه بر این، در بازهای آلی پورینی (دو حلقه‌ای)، یعنی A و G، یکی از حلقه‌های باز ۵ ضلعی است؛ بنابراین در هر نوکلئوتید A و G دو حلقه ۵ ضلعی وجود دارد. در نتیجه:

رشته الگوی دناى هموگلوبین طبیعی



رشته الگوی دناى هموگلوبین جهش یافته



توالی GUA در بیمار سه حلقه ۵ ضلعی مربوط به قند نوکلئوتیدها و دو حلقه ۵ ضلعی مربوط به باز آلی آدنین و گوانین دارد؛ یعنی در مجموع پنج حلقه ۵ ضلعی در آن موجود است.

توالی GAA در فرد سالم سه حلقه ۵ ضلعی مربوط به قند نوکلئوتیدها و سه حلقه ۵ ضلعی مربوط به باز آلی آدنین و گوانین دارد؛ یعنی در مجموع شش حلقه ۵ ضلعی در آن موجود است.

«ج»: مطابق شکل، توالی مربوط به ششمین آمینواسید از زنجیره بتای هموگلوبین در رشته الگوی دنا در فرد طبیعی، CTT و در رشته الگوی دناى بیمار CAT است. در فرد بیمار سه نوع باز آلی سیتوزین، آدنین و تیمین وجود دارد اما در فرد طبیعی، فقط دو باز آلی سیتوزین و تیمین حضور دارند.

«د»: رنای ناقلی که ششمین آمینواسید از زنجیره بتا را حمل می‌کند، باید توالی پادرمزهای داشته باشد که مکمل با توالی موجود در رنای پیک باشد. در فرد سالم، توالی رنای پیک GAA و توالی پادرمز که مکمل آن است، CUU است.

در فرد بیمار، توالی رنای پیک GUA و توالی پادرمز که مکمل آن است، CAU است. توالی پادرمزهای در فرد بیمار ۱ و در فرد سالم ۲ باز یوراسیل دارد.

گروه آموزشی ماز

۲۱- در خصوص صفت رنگ در نوعی ذرت مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«اگر نوعی ذرت با ژن نمود AABbCc، دارای درون‌دانه با ژن نمود باشد، آن‌گاه والد نر این گیاه می‌تواند دارای باشد.»

۱) AAABbBcCc - سه جایگاه ژنی ناخالص

۲) AAABbbCCc - دارای دو جایگاه ژنی بارز و یک جایگاه ژنی نهفته

۳) AAABbBcCc - یک جایگاه ژنی بارز و دو جایگاه ژنی نهفته

۴) AAABbbCCc - دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته

سخت - مفهومی - ۱۴۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
والد نر این گیاه دارای گامت با ژن نمود AbC است و می‌تواند دارای ژن نمود AaBbCc باشد.	۱
والد نر این گیاه دارای گامت با ژن نمود ABC است و می‌تواند دارای ژن نمود AABbCc باشد.	۲
والد نر این گیاه دارای گامت با ژن نمود Abc است و می‌تواند ژن نمود AAbbCc داشته باشد.	۳
والد نر این گیاه دارای گامت با ژن نمود ABC و بنابراین دارای حداقل سه دگره بارز خواهد بود.	۴

پاسخ تشریحی:

اگر ژن نمود درون‌دانه به صورت AAABbBcCc باشد، والد نر این گیاه دارای گامت با ژن نمود ABC و بنابراین دارای حداقل سه دگره بارز خواهد بود. در حالی که ذرت با دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته، دارای دو دگره بارز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر ژن نمود درون‌دانه به صورت AAABbBcCc باشد، والد نر این گیاه دارای گامت با ژن نمود AbC است و می‌تواند دارای ژن نمود AaBbCc (سه جایگاه ژنی ناخالص) باشد.

۲) اگر ژن نمود درون‌دانه به صورت AAABbbCCc باشد، والد نر این گیاه دارای گامت با ژن نمود ABC است و می‌تواند دارای ژن نمود AABbCc (دو جایگاه ژنی بارز و یک جایگاه ژنی نهفته) باشد.



۵- به جز ژنوتیپ AaBbCc، در سایر ژنوتیپها، یک جایگاه فقط الل نهفته دارد و یک جایگاه ژنوتیپ ناخالص دارد. همچنین دو جایگاه ژنوتیپ خالص دارند؛ یکی از جایگاههایی که ژنوتیپ خالص دارد، فقط الل بارز دارد و جایگاه دیگری که دارای ژنوتیپ خالص است، فقط دارای الل نهفته می‌باشد.

گروه E:

- ۱- در همه ژنوتیپها، حداقل یک جایگاه وجود دارد که فقط الل بارز دارد.
- ۲- در هر ژنوتیپ، حداقل در دو جایگاه، الل بارز مشاهده می‌شود.
- ۳- هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو الل نهفته مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل نهفته مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل بارز دارد، ژنوتیپ خالص دارد.

گروه F:

- ۱- در هر ژنوتیپ، فقط یک الل نهفته وجود دارد؛ بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل بارز دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.
- ۲- همه ژنوتیپها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه G:

- ۱- ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ قرمز، فاقد الل نهفته در همه جایگاه‌های ژنی هستند و فقط الل بارز دارند.
- ۲- ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همه جایگاهها، خالص است.

گروه آموزشی ماز

۲۲- مطابق مطلب کتاب درسی، کدام مورد را نمی‌توان به جاندارانی که از گذشته‌های دور تا زمان حال زندگی کرده است، نسبت داد؟

- ۱) دارای برگ‌های بادبزی شکل است.
- ۲) ۱۷۰ میلیون سال پیش به وجود آمده است.
- ۳) دارای مریستم‌هایی برای افزایش طول جاندار است.
- ۴) مناسب‌ترین ساختار آن برای فتوسنتز تبدیل به سنگواره شده است.

آسان - نکات شکل - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:



گونه‌هایی مانند درخت گیسو از گذشته‌های دور تا زمان حال زندگی کرده‌اند. شواهد سنگواره‌ای نشان می‌دهند که این درخت در ۱۷۰ میلیون سال پیش هم وجود داشته است (نه اینکه ۱۷۰ میلیون سال پیش به وجود آمده) (رد گزینه ۲). مطابق شکل، این گیاه برگ‌های بادبزی شکل دارد (تأیید گزینه ۱) و برگ (مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز) آن تبدیل به سنگواره شده است (تأیید گزینه ۴). همچنین این گیاه دارای مریستم‌های نخستین است و به‌واسطه مریستم‌های نخستین طول آن افزایش می‌یابد (تأیید گزینه ۳).

کلاس درس: شواهد تغییر گونه‌ها

جمع‌بندی: تعابیر مربوط به شواهد تغییر گونه‌ها

- ۱- نوعی شاهد تغییر گونه‌ها که دیرینه‌شناسان به مطالعه آن می‌پردازند: سنگواره (فسیل)
- ۲- نوعی ساختار جانوری که نشان‌دهنده روش‌های متفاوت برای پاسخ به یک نیاز است: ساختارهای آنالوگ
- ۳- نوعی ساختار جانوری که برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌شود: ساختارهای همتا
- ۴- نوعی ساختار جانوری که در یک عده کارآمد و در عده‌ای دیگر کوچک شده است: ساختارهای وستیجیال
- ۵- نوعی ساختار جانوری که وجود رابطه‌ای بین یک مهره‌دار با مهره‌داران دیگر را نشان می‌دهد: ساختارهای همتا + ساختارهای وستیجیال
- ۶- نوعی شاهد تغییر گونه‌ها که در آن، اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود: تشریح مقایسه‌ای
- ۷- ساختارهایی که به‌صورت ضعیف‌شده در یک جاندار دیده می‌شوند: ساختارهای وستیجیال
- ۸- ساختارهایی که طرح مشابه ساختار بدنی بعضی گونه‌ها را نشان می‌دهند: ساختارهای همتا
- ۹- نوعی شاهد تغییر گونه‌ها که مقایسه گونه‌ها را در تراز ژنوم (ژنگان) انجام می‌دهد: مطالعات مولکولی

گروه آموزشی ماز



- ۲۳- مطابق مطالب کتاب درسی، چند مورد، درخصوص صفت حالت موی انسان درست است؟ (صفت موی انسان مستقل از جنس است).
- الف: رابطه بین دگرها با دگرهای I^A و I^B متفاوت است.
ب: تعداد انواع ژن نمودها با گروه خونی Rh مشابه است.
ج: تعداد انواع دگرها با صفت گروه خونی ABO مشابه است.
د: تعداد انواع رخ نمودها با رنگ گیاه گل میمونی متفاوت است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

از آنجا که صفت حالت موی انسان به سه شکل فر، صاف و موجدار بروز می‌یابد. می‌توان گفت این صفت تک جایگاهی بوده و دارای دو نوع دگره (فرضی F و S) می‌باشد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	رابطه بین دگرهای حالت مو، بارز و نهفتگی است.
ب	در صفت حالت مو، سه نوع ژن نمود دیده می‌شود.
ج	در صفت حالت مو، دو نوع دگره باعث بروز صفت می‌شوند.
د	در صفت حالت مو، سه نوع رخ نمود دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:

- «الف»: از آنجا که حالت موی موجدار دیده می‌شود، رابطه بین دگرها از نوع بارزیت ناقص است. این درحالی‌ست که رابطه بین دگرهای I^A و I^B از نوع هم‌توانی است.
- «ب»: صفت حالت موی انسان دارای ژن نمودهای فرضی FF/SS/FS خواهد بود. گروه خونی Rh نیز دارای ژن نمودهای DD/Dd/dd می‌باشد.
- «ج»: این صفت دارای دو نوع دگره و صفت گروه خونی ABO دارای سه نوع دگره است.
- «د»: این صفت به سه حالت فر، صاف و موجدار بروز می‌یابد. همچنین رنگ گیاه گل میمونی نیز به سه حالت قرمز، سفید و صورتی بروز می‌یابد؛ بنابراین تعداد انواع رخ نمودها در این دو صفت برابر هستند.

گروه آموزشی ماز

- ۲۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورتی که در یک گیاه گل مغربی نر ۴n، جدانشدن فام تن (کروموزوم)ها فقط در یکی از تقسیمات دوم میوز صورت بگیرد، با فرض اینکه اسپرم‌های این گیاه، با یاخته‌های تخم‌زای طبیعی یک گیاه دولا (دیپلوئید) لقاح انجام دهند، آنگاه فراوانی زاده‌های برابر با فراوانی زاده‌های است.» (با فرض اینکه نسبت انواع زاده‌ها برابر با نسبت انواع گامت‌های نر باشد).

- ۱) دولا (دیپلوئید) - با ظاهری مشابه گیاه نر
۲) نازا - دارای امکان رخ دادن جهش مضاعف‌شدگی
۳) دارای پنج مجموعه کروموزومی - تک‌لاد (هاپلوئید)
۴) دارای چهار مجموعه کروموزومی - سه‌لاد (تریپلوئید)

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

اگر جدانشدن فام تن (کروموزوم)ها فقط در یکی از تقسیمات دوم میوز یک گیاه گل مغربی ۴n رخ دهد، دو گامت طبیعی (۲n)، یک گامت ۴n و یک گامت n (فاقد کروموزوم) پدید می‌آیند. در صورت لقاح این گامت‌ها با گامت طبیعی (n)، نصف زاده‌ها ۳n، یک‌چهارم آن‌ها ۵n و یک‌چهارم دیگر هم n می‌شوند.



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

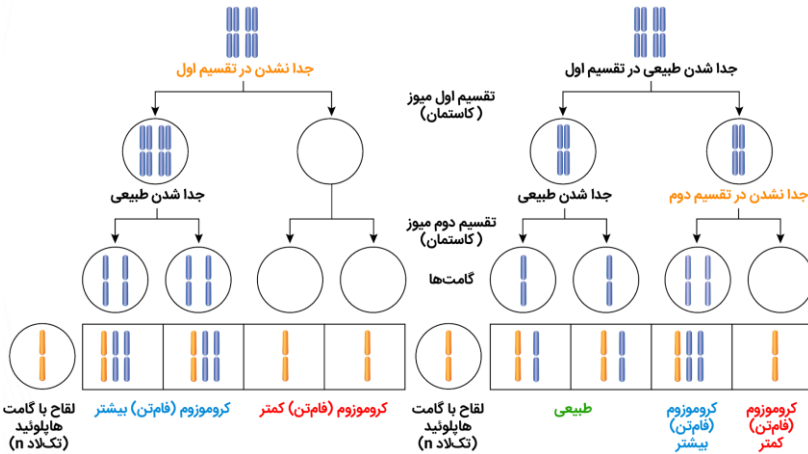
۱	هیچ کدام از زاده‌ها $2n$ نمی‌شوند.
۲	همه زاده‌ها نازا هستند؛ اما فقط در زاده‌های $3n$ و $5n$ ، جهش مضاعف‌شدگی رخ می‌دهد.
۳	تعداد زاده‌های $5n$ و n برابر است.
۴	هیچ کدام از زاده‌ها $4n$ نمی‌شوند.

پاسخ تشریحی:

طی گامت‌زایی طبیعی در گیاه گل مغربی $2n$ ، گامت‌های n حاصل می‌شوند. طی لقاح این گامت‌ها با گامت‌های مورد نظر صورت سؤال، دو زاده $3n$ و یک زاده $5n$ و یک زاده n پدید می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- هیچ کدام از زاده‌ها دیپلوئید نمی‌شوند.
- جهش مضاعف‌شدگی فقط در زاده‌های دارای فام‌تن همتا ($5n$ و $3n$) رخ می‌دهد؛ اما همه زاده‌ها نازا هستند.
- هیچ کدام از زاده‌ها $4n$ نمی‌شوند.



گروه آموزشی ماز

۲۵- پدر و مادر سالمی که به ترتیب، دارای گروه خونی O^+ و A^- هستند، پسری مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی دارند که هیچ کدام از مولکول‌های مربوط به گروه‌های خونی را به غشای گویچه قرمز اضافه نمی‌کند. مشاهده کدام مورد در خانواده این پسر غیرممکن است؟
 (۱) مادر بزرگی مبتلا به هموفیلی با گروه خونی B^- که ژن نمود خالص برای هر دو گروه خونی دارد.
 (۲) پدر بزرگی مبتلا به هموفیلی با گروه خونی B^+ که ژن نمود ناخالص برای گروه خونی Rh دارد.
 (۳) خواهری سالم با گروه خونی A^+ که نمی‌تواند فرزند مبتلا به هموفیلی داشته باشد.
 (۴) برادری سالم با گروه خونی A^+ که ژن نمود ناخالص برای هر دو گروه خونی دارد.

سخت - مفهومی - ۱۲۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

پدر برای گروه خونی ABO ژنوتیپ OO دارد. برای هموفیلی سالم است و ژنوتیپ X^HY دارد.
مادر برای گروه خونی Rh ژنوتیپ dd دارد. برای هموفیلی سالم است و ژنوتیپ X^HX^h یا X^HX^H دارد
 پسر مبتلا به هموفیلی، فام‌تن Y را از پدر و دگره X^h را از مادر می‌گیرد؛ بنابراین **مادر برای هموفیلی ناخالص** است. همچنین این پسر گروه خونی O منفی دارد که نه کربوهیدرات‌های گروه خونی ABO را می‌سازد و نه پروتئین D را؛ بنابراین ژنوتیپ OO و dd دارد. از بین حالت‌های متصور برای مادر و پدر، **مادر باید ژنوتیپ AO داشته باشد** تا دگره O را بتواند به پسر بدهد و **پدر باید Dd باشد** تا بتواند دگره d را به پسر خود داده باشد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	هیچ کدام از مادر بزرگ‌های پدری و مادری در این خانواده نمی‌توانند ژنوتیپ BB داشته باشند.
۲	هر سه ژنوتیپ $X^HY - BO - Dd$ در پدر بزرگ مادری قابل مشاهده هستند.
۳	تولد دختری با ژنوتیپ $X^HX^H - AO - Dd$ در این خانواده محتمل است.
۴	تولد پسری با ژنوتیپ $X^HY - AO - Dd$ در این خانواده محتمل است.

پاسخ تشریحی:

ژنوتیپ مادر بزرگی هموفیل با گروه خونی B^- که ژن نمود خالص برای هر دو گروه خونی دارد: $BB - X^hX^h - dd$
 مادر بزرگ پدری، پسری با ژنوتیپ OO دارد و بنابراین حداقل یک دگره O دارد و نمی‌تواند به طور خالص BB باشد.



مادر بزرگ مادری، دختری با ژنوتیپ AO دارد و بنابراین حداقل یک دگره O یا A دارد و نمی تواند به طور خالص BB باشد. بنابراین ژنوتیپ BB برای هیچ کدام از مادر بزرگ های این پسر قابل انتظار نیست.

بررسی سایر گزینه ها:

۲ ژنوتیپ پدر بزرگی هموفیل با گروه خونی B⁺ که ژن نمود ناخالص برای گروه خونی Rh دارد: Dd – BO – X^hY
مادر برای هموفیلی ناخالص است و بنابراین پدر بزرگ مادری می تواند دگره نهفته هموفیلی را داشته باشد. همچنین ژنوتیپ مادر برای گروه خونی ABO، AO است؛ یعنی پدر او می تواند BO باشد و O را به دختر خود داده باشد. در خصوص گروه خونی Rh نیز ژنوتیپ مادر dd است و ممکن است پدر او Dd بوده باشد و d را به دختر خود منتقل کرده باشد.

۳ ژنوتیپ خواهری سالم با گروه خونی A⁺ که نمی تواند فرزند مبتلا به هموفیلی داشته باشد:
باید برای هموفیلی خالص باشد و دگره های بارز داشته باشد تا همواره یک دگره بارز به فرزند خود بدهد و هیچ گاه فرزندی مبتلا به هموفیلی نداشته باشد.
AO – X^HX^H یا Dd – AA یا DD
پدر همواره دگره X^H را به دختر خود می دهد و مادر می تواند هر دو نوع دگره را به فرزند خود دهد. اگر مادر دگره بارز را به دختر دهد، ژنوتیپ او برای هموفیلی خالص و دارای دگره های بارز خواهد بود.

برای گروه خونی ABO، پدر دگره O را منتقل می کند و اگر مادر دگره A را منتقل کند، فردی با ژنوتیپ AO متولد می شود.
برای گروه خونی Rh، مادر همواره دگره d را منتقل می کند و اگر پدر D را منتقل کند، فردی با ژنوتیپ Dd متولد می شود.

۴ ژنوتیپ برادری سالم با گروه خونی A⁺ که ژن نمود ناخالص برای هر دو گروه خونی دارد:
Dd – AO – X^HY

پدر فام تن Y را به پسر خود می دهد. مادر ناخالص است و اگر دگره بارز هموفیلی را منتقل کند، فرزند سالم خواهد بود.
برای گروه خونی ABO، پدر دگره O را منتقل می کند و اگر مادر دگره A را منتقل کند، فردی با ژنوتیپ AO متولد می شود.
برای گروه خونی Rh، مادر همواره دگره d را منتقل می کند و اگر پدر D را منتقل کند، فردی با ژنوتیپ Dd متولد می شود.

کلاس درس: پیش بینی نتیجه آمیزش در انسان

میانبر: تعیین نتیجه آمیزش

یکی از راه های تعیین نتیجه آمیزش، استفاده از مربع پانت هست که در کتاب درسی ذکر شده است؛ اما با چند تا نکته، می توان نتایج آمیزش را سریع تر پیش بینی کرد. در آمیزش های مربوط به صفات مستقل از جنس و وابسته به X، تعدادی الگوی کلی برای آمیزش ها وجود دارد که در ادامه آن ها را بررسی می کنیم.

صفات مستقل از جنس:

- ۱- هر دو والد، خالص و دارای فنوتیپ یکسان باشند (AA × AA یا aa × aa) یا یکی از والدین خالص و دیگری ناخالص باشد (Aa × Aa یا aa × Aa): در تمامی این آمیزش ها، ژنوتیپ زاده ها کاملاً مشابه والدین است.
- ۲- دو والد خالص و دارای فنوتیپ متفاوت باشند (aa × AA): همه زاده ها ناخالص و دارای ژنوتیپ Aa هستند.
- ۳- هر دو والد، ناخالص باشند (Aa × Aa): همه انواع ژنوتیپ ها (aa و Aa، AA)، در زاده ها امکان پذیر است.

بیماری های وابسته به X نهفته:

- ۱- مادر دارای ژنوتیپ خالص باشد و پدر و مادر فنوتیپ یکسان داشته باشند (X^hY × X^hX^h یا X^HY × X^HX^H): همه فرزندان، فنوتیپ و ژنوتیپ مشابه حداقل یکی از والدین خواهند داشت.
- ۲- مادر دارای ژنوتیپ خالص باشد و فنوتیپ پدر و مادر یکسان نباشد (X^hY × X^HX^h یا X^HY × X^HX^h): همه دختران، سالم هستند و ژنوتیپ ناخالص دارند و همه پسران، فنوتیپ مشابه مادر (متفاوت با پدر) دارند.
- ۳- مادر دارای ژنوتیپ ناخالص باشد و پدر سالم باشد (X^hY × X^HX^h): همه دختران سالم هستند و ژنوتیپ خالص بارز یا ناخالص دارند. پسران هم می توانند بیمار باشند و هم سالم.
- ۴- مادر دارای ژنوتیپ ناخالص و پدر بیمار باشد (X^hY × X^hX^h): هم در پسران و هم در دختران، هر دو فنوتیپ سالم و بیمار مشاهده می شود. دختران یا ژنوتیپ خالص نهفته دارند و یا ژنوتیپ ناخالص.

گروه آموزشی ماز

۲۶- مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص عاملی که می تواند علت مقاوم شدن باکتری ها به پادزیست را توجیه کند، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) همانند شارش ژن، فاقد توانایی تغییر ویژگی های فرد در جمعیت است.
- (۲) همانند آمیزش غیر تصادفی، به رخ نمود (فنوتیپ) افراد جمعیت وابسته است.
- (۳) برخلاف جهش، توانایی بقای جمعیت در شرایط محیطی ثابت پایین آورده می شود.
- (۴) برخلاف رانش دگره های، تنوع دگره های موجود در جمعیت، به صورت غیر تصادفی کاهش می یابد.



ترجمه صورت سؤال

انتخاب طبیعی، می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست را توجیه کند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در انتخاب طبیعی و شارش ژن ویژگی‌های افراد جمعیت بدون تغییر است.
۲	انتخاب طبیعی همانند آمیزش غیرتصادفی، به رخ نمود افراد جمعیت وابسته است.
۳	در انتخاب طبیعی اگر شرایط محیطی ثابت بماند، توانایی بقای جمعیت بالا رفته است.
۴	در رانش دگره‌ای برخلاف انتخاب طبیعی، فراوانی نسبی دگره‌ها به‌طور تصادفی کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

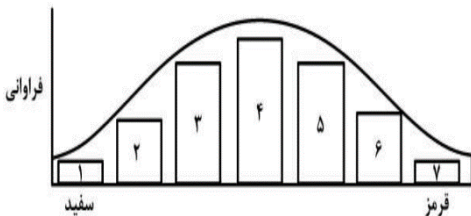
جهش با ایجاد دگره‌های جدید و غنی‌تر کردن خزانه ژنی، می‌تواند توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا ببرد. دقت کنید که نتیجه نهایی انتخاب طبیعی، انتخاب شدن افراد سازگارتر با شرایط محیطی است و اگر شرایط محیطی ثابت بماند، در حقیقت توانایی بقای جمعیت بالا رفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- انتخاب طبیعی بر جمعیت تأثیر گذاشته و فاقد توانایی تغییر ویژگی در افراد جمعیت است. در شارش ژن نیز تعدادی دگره از یک جمعیت به جمعیت دیگر منتقل می‌شود و ویژگی‌های افراد جمعیت بدون تغییر است.
- اگر آمیزش‌ها به رخ نمود یا ژن نمود بستگی داشته باشد، آمیزش از نوع غیرتصادفی است. همچنین در انتخاب طبیعی افراد ناسازگارتر با شرایط محیطی بر اساس رخ نمود خود از جمعیت حذف می‌شوند.
- در انتخاب طبیعی، تغییر فراوانی نسبی دگره‌ها به‌صورت غیرتصادفی است؛ اما در رانش دگره‌ای، تغییر فراوانی دگره‌ها به‌صورت تصادفی رخ می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۲۷- با توجه به نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت (صفت چند جایگاهی) در کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی چندجایگاهی است و طیفی از سفید تا قرمز را دارد. ذرت‌هایی که هستند، می‌توانند از آمیزش ذرت‌های قرارگرفته در بخش‌های به‌وجود آمده باشند.»



- دارای سه جایگاه ژنی خالص - ۱ و ۴
- قرارگرفته در فاصله یکسان از دو سر طیف - ۲ و ۶
- دارای شش دگره بارز در درون دانه (آندوسپرم) - ۳ و ۵
- دارای دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه خالص بارز - ۲ و ۳

سخت - مفهومی - ۱۴۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	زاده می‌تواند ژنوتیپ aabbcc داشته باشد.
۲	در این حالت، زاده‌ها حداقل سه دگره بارز دارند.
۳	در این حالت، زاده‌ها حداقل سه دگره بارز دارند.
۴	در این حالت، زاده‌ها حداکثر سه دگره بارز دارند.

پاسخ تشریحی:

در صورتی که ذرت دارای دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه خالص بارز باشد، ژن نمودی مشابه AaBbCC خواهد داشت. ذرت‌های قرارگرفته در بخش ۲ و ۳ به ترتیب دارای یک و دو دگره بارز هستند و از آمیزش آن‌ها با یکدیگر امکان ایجاد ذرتی با چهار دگره بارز وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ذرت‌های قرارگرفته در بخش ۱ و ۴، به ترتیب صفر و سه دگره بارز دارند؛ بنابراین زاده‌های آن‌ها حداکثر سه دگره بارز دارند. ذرتی با ژن نمود aabbcc دارای سه جایگاه ژنی خالص است و از آمیزش ذرت‌های بخش‌های ۱ و ۴ می‌تواند ایجاد شده باشد.



- ۲ ذرت‌های مربوط به بخش ۴ که دارای سه دگره بارز هستند، در فاصله یکسانی از دو سر طیف قرار دارند. ذرت‌های بخش‌های ۲ و ۶، به ترتیب دارای یک و پنج دگره بارز هستند و بنابراین امکان تولید زاده‌ای با سه دگره بارز از آمیزش این ذرت‌ها وجود دارد.
- ۳ ذرت‌های قرارگرفته در بخش ۳ و ۵، به ترتیب دو و چهار دگره بارز دارند. در صورتی که ژن‌نمود والد نر AaBbCC و والد ماده AABbCC باشد، ژن‌نمود درون دانه می‌تواند AAABBBCC باشد و دارای شش دگره بارز باشد.

گروه آموزشی ماز

۲۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) گامت نوترکیب فقط در صورتی ایجاد می‌شود که در پروفاز میوز ۱ قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند.
- ۲) عواملی که سبب می‌شوند با وجود انتخاب طبیعی گوناگونی ادامه یابد، بر افراد دارای ژن‌نمود ناخالص اثر می‌گذارند.
- ۳) یکی از عواملی که موجب تغییر در فام‌تن‌های هم‌تا می‌شود، می‌تواند باعث افزایش تنوع دگره‌های خزانه ژنی شود.
- ۴) افرادی که در دنا‌ی آن‌ها تغییری ماندگار ایجاد می‌شود، به‌طور حتم در شرایط محیطی جدید سازگارتر هستند.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	گامت نوترکیب فقط در صورتی ایجاد می‌شود که در پروفاز میوز ۱ قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند.
۲	در نوترکیبی تنوع دگره‌ها در خزانه ژنی ثابت است.
۳	جهش مضاعف‌شدگی می‌تواند باعث تغییر در فام‌تن‌های هم‌تا شود. جهش تنوع دگره‌های خزانه‌ی ژنی را افزایش می‌دهد.
۴	جهش لزوماً به افزایش سازگاری افراد در شرایط محیطی جدید منجر نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

در جهش، در ماده وراثتی افراد تغییری ماندگار ایجاد می‌شود. دقت کنید که جهش لزوماً منجر به افزایش سازگاری افراد در شرایط محیطی جدید نمی‌شود، زیرا ممکن است منجر به ایجاد دگره‌ای در فرد شود که با شرایط محیطی ناسازگار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در پروفاز کاستمان ۱، هنگام جفت شدن فام‌تن‌های هم‌تا و ایجاد چهارتایه، ممکن است قطعه‌ای از فام‌تن بین فامینک‌های غیرخواه‌ری مبادله شود. این پدیده را چلیپایی شدن (کراسینگ اور) می‌گویند. اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند، ترکیب جدیدی از دگره‌ها در این دو فامینک به وجود می‌آید و به آن‌ها فامینک‌های نوترکیب می‌گویند. از میان گامت‌ها، آن‌هایی که فامینک‌های نوترکیب را دریافت می‌کنند، گامت نوترکیب نامیده می‌شوند.
- ۲) عوامل مؤثر بر تداوم گوناگونی شامل، گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها، اهمیت ناخالص‌ها و نوترکیبی می‌باشد که این عوامل همگی در صورتی می‌توانند اثرگذار باشند که بر افراد دارای ژن‌نمود ناخالص اثر بگذارند.
- ۳) جهش و نوترکیبی می‌توانند در اثر تبادل قطعات بین فام‌تن‌های هم‌تا رخ بدهند. در نوترکیبی برخلاف جهش دگره جدیدی ایجاد نمی‌شود و تنوع دگره‌ها در خزانه ژنی ثابت است؛ اما جهش می‌تواند باعث افزایش تنوع دگره‌ها شود.

گروه آموزشی ماز

۲۹- در محیطی با شرایط عادی و با در نظر گرفتن بیماری ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، با فرض ممکن بودن ازدواج‌ها، در چند مورد، تولد دختری ناقل در همه حالات محتمل است؟

- الف: مادر بیمار باشد. ب: پدر کاملاً سالم باشد.
- ج: پدر ناقل باشد. د: مادر کاملاً سالم و پدر بیمار باشد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	اگر پدر نیز بیمار باشد، فرزندان تنها بیمار هستند.
ب	اگر مادر نیز کاملاً سالم باشد، فرزندان تنها سالم هستند.
ج	در این حالت، در تمام حالات امکان تولد فرزند ناقل وجود دارد.
د	در این حالت، مادر دگره HbA و پدر دگره HbS را به فرزندان داده و تمام فرزندان ناقل هستند.

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د» در تمام حالات امکان تولد فرزند ناقل وجود دارد. (دقت کنید بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، مستقل از جنس است.)

بررسی موارد:

- «الف»: مادر بیمار، ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ دارد و به فرزندان خود قطعاً دگره Hb^S را منتقل می‌کند. اگر پدر نیز بیمار ($Hb^S Hb^S$) باشد، تمام فرزندان نیز بیمار ($Hb^S Hb^S$) خواهند بود.
- «ب»: پدر کاملاً سالم، ژنوتیپ $Hb^A Hb^A$ دارد و به فرزندان خود قطعاً دگره Hb^A را منتقل می‌کند. اگر مادر نیز کاملاً سالم ($Hb^A Hb^A$) باشد، تمام فرزندان نیز کاملاً سالم ($Hb^A Hb^A$) خواهند بود.
- «ج»: پدر ناقل، ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ دارد. اگر مادر ناقل ($Hb^A Hb^S$) باشد، پدر می‌تواند دگره Hb^A و مادر دگره Hb^S را به فرزندان منتقل کرده و شاهد تولد فرزند ناقل هستیم و یا پدر می‌تواند دگره Hb^S و مادر دگره Hb^A را به فرزندان منتقل کرده و شاهد تولد فرزند ناقل باشیم. همچنین اگر مادر کاملاً سالم ($Hb^A Hb^A$) باشد، آنگاه پدر با انتقال دگره Hb^S و مادر با انتقال دگره Hb^A سبب تولد فرزند ناقل می‌شود و در حالت آخر نیز اگر مادر بیمار ($Hb^S Hb^S$) باشد، آنگاه پدر با انتقال دگره Hb^A و مادر با انتقال دگره Hb^S سبب تولد فرزند ناقل می‌شود.
- «د»: مادر کاملاً سالم ($Hb^A Hb^A$) و پدر بیمار ($Hb^S Hb^S$) تنها فرزندان ناقل دارند.

گروه آموزشی ماز

۳۰- در گیاهان گل مغربی مورد بررسی توسط هوگو دووری، صفت طول ساقه توسط دو دگره (S: کوتاه و L: بلند) تعیین می‌شود. اگر از لقاح یک گل مغربی چهارلاد (تتراپلوئید) با یک گل مغربی دولاد (دیپلوئید)، تخم اصلی با ژن نمود LLS تشکیل شود، به ترتیب از راست به چپ، کدام ژن‌نمودها برای پوسته دانه و درون دانه غیرممکن است؟

- (۱) LLS - LL (۲) LLLS - LLSS (۳) LLSS - LS (۴) LLSSS - LLLS

سخت - مفهومی - ۱۴۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	اگر ژن نمود گیاه ماده LL باشد، گامت ماده دارای ژن نمود L خواهد بود و ژن نمود درون دانه LLLS خواهد بود.
۲	اگر ژن نمود گیاه ماده LLSS باشد، گامت ماده می‌تواند ژن نمود LS داشته باشد و ژن نمود درون دانه LLLSS باشد.
۳	اگر ژن نمود گیاه ماده LS باشد، گامت می‌تواند دارای ژن نمود S باشد و ژن نمود درون دانه LLSS باشد.
۴	اگر ژن نمود گیاه ماده (پوسته دانه) LLLS، آنگاه از گامت ماده به صورت LS یا LL و ژن نمود درون دانه LLLSS یا LLLLS خواهد بود.

پاسخ تشریحی:

اگر ژن نمود گیاه ماده (پوسته دانه) LLLS و تخم اصلی دارای ژن نمود LLS باشد، آنگاه از گامت ماده به صورت LS یا LL خواهد بود؛ بنابراین ژن نمود درون دانه LLLLS یا LLLSS خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اگر ژن نمود گیاه ماده (پوسته دانه) LL باشد، گامت ماده دارای ژن نمود L خواهد بود و ژن نمود درون دانه LLLS خواهد بود.
- ۲ اگر ژن نمود گیاه ماده (پوسته دانه) LLSS باشد، گامت ماده می‌تواند ژن نمود LS داشته باشد و ژن نمود درون دانه LLLSS باشد.
- ۳ اگر ژن نمود گیاه ماده (پوسته دانه) LS باشد، گامت می‌تواند ژن نمود S باشد و ژن نمود درون دانه LLSS باشد.

گروه آموزشی ماز



پاسخ تشریحی:

تنها مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

- «الف»: در صورتی که پدر و مادر دارای ژن‌نمودهای AB و OO باشند، فرزندان دارای گروه خونی A و B خواهند بود که با یکدیگر مشابه نیستند.
- «ب»: در هر دو حالت ذکر شده، حداقل یکی از والدین دارای ژن‌نمود خالص (AA/BB/OO) برای این صفت است.
- «ج»: در صورتی که فرزند دارای دگره O در ساختار فام‌تن شماره ۹ خود باشد، از روی آن هیچ پروتئینی ساخته نمی‌شود.
- «د»: در یکی از حالات ذکر شده، یکی از والدین دارای گروه خونی O است که در آن هیچ کربوهیدراتی مربوط به گروه خونی در سطح غشای گویچه قرمز دیده نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۳- مطابق با مطالب کتاب درسی، در خصوص هر نوع ناهنجاری فام‌تنی (کروموزومی) که در پی وقوع دو نوع ناهنجاری فام‌تنی رخ می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) برخلاف نوعی جهش که در آن طول فام‌تن ثابت است، منجر به تغییر موقعیت سانترومر در فام‌تن می‌شود.
- ۲) همانند نوعی جهش که غالباً باعث مرگ یاخته می‌شود، همواره با تشکیل پیوند فسفودی‌استری همراه است.
- ۳) برخلاف نوعی جهش که فقط در یک فام‌تن رخ می‌دهد، می‌تواند در نتیجه وقوع یک شکست در فام‌تن ایجاد شود.
- ۴) همانند نوعی جهش که باعث تغییر طول در دو فام‌تن می‌شود، می‌تواند منجر به تغییر در تعداد دگره‌های دو فام‌تن شود.

سخت - مفهومی - ۱۴۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

جهش مضاعف‌شدگی، نوعی ناهنجاری فام‌تنی است که در پی وقوع دو نوع جهش جابجایی و حذف رخ می‌دهد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در جهش واژگونی و جابه‌جایی نیز ممکن است موقعیت سانترومر تغییر کند.
۲	در جهش حذف ممکن است پیوند فسفودی‌استری تشکیل نشود.
۳	جهش‌های حذف و واژگونی می‌توانند در نتیجه وقوع یک شکست در فام‌تن ایجاد شوند.
۴	در جهش جابجایی و مضاعف‌شدگی ممکن است تعداد دگره‌های دو فام‌تن تغییر کند.

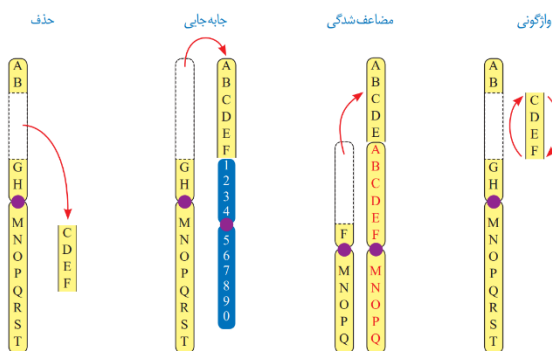
پاسخ تشریحی:

جهش‌های جابجایی و مضاعف‌شدگی می‌توانند باعث تغییر در طول دو فام‌تن شوند. قطعه جدا شده در صورتی که دارای ال‌ال باشد می‌تواند باعث تغییر تعداد ال‌ال‌های دو فام‌تن (مبدأ و مقصد) شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در جهش واژگونی و نوعی جابه‌جایی در یک فام‌تن، طول فام‌تن ثابت است. دقت کنید که در جهش واژگونی و جابه‌جایی نیز ممکن است بخشی که دچار جهش می‌شود، شامل سانترومر نیز باشد و موقعیت سانترومر تغییر کند.
- ۲) جهش حذف غالباً منجر به مرگ یاخته می‌شود. دقت کنید که در جهش حذف، اگر قسمت حذف‌شده مربوط به انتهای فام‌تن باشد، پیوند فسفودی‌استری جدید تشکیل نمی‌شود.

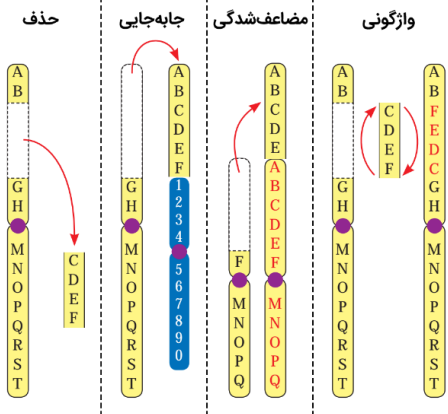
۳) جهش‌های واژگونی و حذف فقط در یک فام‌تن رخ می‌دهند. دقت کنید که این جهش‌ها نیز می‌توانند در نتیجه وقوع یک شکست در فام‌تن ایجاد شوند.





کلاس درس: جهش در ساختار کروموزومها

شکل نامه: انواع ناهنجاری های ساختاری در فام تنها



- در همه انواع جهش های ساختاری، ابتدا قطعه ای از کروموزوم حذف می شود.
- در جهش واژگونی، شکل ظاهری و طول کروموزوم، قبل و بعد از جهش، یکسان است؛ البته آله مثل همیشه در طرف ساترومر باشد، ممکنه شکل کروموزوم تغییر کنه.
- در جهش مضاعف شدگی، قطعاً ساختار دو کروموزوم (همتا) تغییر می کند. در جهش جابجایی، ممکن است ساختار یک کروموزوم یا دو کروموزوم تغییر کند. در جهش حذف و واژگونی نیز فقط ساختار یک کروموزوم تغییر می کند.
- در جهش واژگونی و جابجایی (در یک کروموزوم)، طول هیچ کدام از کروموزوم های یاخته تغییری نمی کند.
- در جهش حذف، طول یک کروموزوم یاخته کم می شود و مقدار ماده وراثتی یاخته کاهش می یابد.
- در جهش مضاعف شدگی و جابجایی (بین دو کروموزوم) طول یک کروموزوم کم شده و طول یک کروموزوم افزایش می یابد. در جهش جابجایی، اگر قطعه جابجا شده به همان کروموزوم متصل شود، طول هیچ کدام از کروموزوم های یاخته تغییری نمی کند.

گروه آموزشی ماز

۳۴- صفت طاسی در انسان، نوعی صفت تک جایگاهی است که دو دگره **b** (رویش مو) و **B** (طاسی) برای آن وجود دارد. مردان با داشتن فقط یک دگره (الل) **B**، طاس می شوند؛ اما فقط زنانی طاس می شوند که دو دگره **B** داشته باشند. در ارتباط با بررسی این صفت در یک خانواده، کدام مورد به طور حتم درست است؟

- ۱) اگر پدر و مادر خانواده طاس باشند، تمامی دخترهای خانواده طاس هستند.
- ۲) اگر پسر برخلاف پدر خود طاس باشد، مادر خانواده دارای ژن نمود خالص است.
- ۳) اگر پدر و مادر خانواده رخ نمود (فنتوپ) های متفاوتی داشته باشند، تمامی پسرهای خانواده طاس هستند.
- ۴) اگر تولد دختر طاس برخلاف پسر طاس غیرممکن باشد، تمامی پسرهای طاس دارای ژن نمود ناخالص هستند.

سخت - مفهومی - ۱۴۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

اگر دگره های مربوط به این صفت را با **b** و **B** نشان دهیم، مردان طاس دارای ژن نمود **BB** یا **Bb** خواهند بود. همچنین زنان طاس دارای ژن نمود **BB** هستند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اگر پدر خانواده دارای ژن نمود Bb و مادر دارای ژن نمود BB باشد، تولد دخترانی با ژن نمود Bb ممکن است.
۲	پسر طاس دارای ژن نمود Bb خواهد بود و مادر خانواده دارای ژن نمود BB یا Bb خواهد بود و ممکن است ناخالص باشد.
۳	اگر پدر طاس و دارای ژن نمود Bb و مادر دارای مو و با ژن نمود bb باشد، ممکن است پسرهای دارای مو با ژن نمود bb متولد شود.
۴	دخترها نباید دارای ژن نمود BB باشند و یکی از والدین فاقد دگره B خواهد بود؛ بنابراین پسرهای طاس تنها یک دگره B خواهند داشت.

پاسخ تشریحی:

در صورتی که تولد دختر طاس برخلاف پسر طاس غیرممکن باشد، دخترها نباید دارای ژن نمود **BB** باشند، بنابراین یکی از والدین فاقد دگره **B** خواهد بود؛ بنابراین پسرهای طاس تنها یک دگره **B** خواهند داشت و همگی دارای ژن نمود ناخالص هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) ممکن است پدر خانواده دارای ژن نمود **Bb** و مادر دارای ژن نمود **BB** باشد، در این صورت امکان تولد دخترانی با ژن نمود **Bb** که سالم هستند، وجود دارد.
- ۲) اگر پدر خانواده سالم باشد، دارای ژن نمود **bb** خواهد بود، بنابراین در این صورت پسر طاس دارای ژن نمود **Bb** خواهد بود. در این صورت مادر خانواده دارای ژن نمود **BB** یا **Bb** خواهد بود و ممکن است ناخالص باشد.
- ۳) اگر پدر طاس و دارای ژن نمود **Bb** و مادر دارای رویش موی طبیعی و ژن نمود **bb** (یا **Bb**) باشد، ممکن است پسرهای دارای رویش موی طبیعی با ژن نمود **bb** متولد شود.

گروه آموزشی ماز



۳۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هر جهش کوچکی که می‌تواند، به‌طور حتم».

- الف: سبب افزایش طول رشته پلی‌پپتیدی شود - با تغییر تعداد نوکلئوتیدهای مولکول دنا همراه است
ب: تعداد پیوندهای هیدروژنی مولکول دنا را تغییر دهد - در شرایطی سبب تغییر چارچوب خواندن می‌شود
ج: تعداد پیوندهای اشتراکی مولکول دنا را تغییر دهد - با تغییر در توالی بین ژنی، میزان رونویسی را کاهش می‌دهد
د: بدون تغییر تعداد بازهای آلی مولکول دنا رخ دهد - در عملکرد آنزیم دنا‌سپاراز طی همانندسازی اختلالی ایجاد نخواهد کرد

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سخت - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

تعبیرهای صورت سؤال

هر جهش کوچکی که می‌تواند:

سبب افزایش طول رشته پلی‌پپتیدی شود: جانشینی (در صورتی که رمز پایان را به رمز آمینواسید تبدیل کند) + حذف (در صورتی که رمز پایان را حذف کند) + اضافه
تعداد پیوندهای هیدروژنی مولکول دنا را تغییر دهد: جانشینی + حذف + اضافه
تعداد پیوندهای اشتراکی مولکول دنا را تغییر دهد: حذف + اضافه + دوپار تیمین
بدون تغییر تعداد بازهای آلی مولکول دنا رخ دهد: جانشینی + دوپار تیمین
تعداد نوکلئوتیدهای مولکول دنا را تغییر دهد: حذف + اضافه
سبب تغییر چارچوب خواندن شود: حذف + اضافه

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	در خصوص جهش جانشینی صحیح نیست.
ب	در خصوص جهش جانشینی صحیح نیست.
ج	در خصوص دوپار تیمین صحیح نیست. همچنین در صورت ایجاد جهش در توالی بین ژنی (راه‌انداز) ممکن است میزان رونویسی از ژن مورد نظر افزایش یابد. (نه لزوماً کاهش)
د	در خصوص دوپار تیمین صحیح نیست.

پاسخ تشریحی:

تمام موارد عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

«الف»: در جهش جانشینی، تعداد نوکلئوتیدهای مولکول دنا تغییر نمی‌کند، اما در جهش حذف تعداد نوکلئوتیدهای مولکول دنا، کاهش و در جهش اضافه افزایش می‌یابد.

«ب»: جهش جانشینی نمی‌تواند سبب تغییر چارچوب خواندن شود، اما جهش‌های حذف و اضافه در صورتی که مضر بی از سه نباشند، می‌توانند سبب تغییر چارچوب خواندن شوند.

«ج»: راه‌انداز جزء توالی بین ژنی است. در صورت وقوع جهش در آن، میزان رونویسی از ژن مورد نظر می‌تواند کاهش یا افزایش یابد. اگر راه‌انداز، به راه‌انداز قوی‌تری تبدیل شود، میزان رونویسی افزایش و اگر ضعیف‌تر شود، میزان رونویسی کاهش می‌یابد. همچنین این گزینه در خصوص دوپار تیمین صحیح نیست.

«د»: پرتو فرابنفش یکی از عوامل جهش‌زای فیزیکی است. این پرتو که در نور خورشید وجود دارد، باعث تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور هم در دنا می‌شود که به آن دوپار (دیمر) تیمین می‌گویند. دوپار تیمین با ایجاد اختلال در عملکرد آنزیم دنا‌سپاراز، همانندسازی دنا را با مشکل مواجه می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۳۶- مطابق مطالب کتاب درسی، در کدام مورد، هر دو مورد مطرح‌شده مربوط به شواهد یکسان از تغییر گونه‌ها هستند؟

- تخمین زمان پیدایش گونه‌های جدید - نشان دادن روند تغییرات یک گونه
- ساختارهای دارای طرح ساختاری متفاوت و کار یکسان - بقایای جاندارانی که در گذشته دور زندگی می‌کرده
- نشان دادن اشتقاق گونه‌ها از یک نیای مشترک - نشان دادن جریان داشتن زندگی به شکل‌های مختلف
- مقایسه توالی دناهای جانداران مختلف - روش‌های مختلف سازش جانداران برای پاسخ به تغییرات محیطی

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	از سنگواره‌ها به منظور تخمین زمان پیدایش گونه‌های جدید و نشان دادن روند تغییرات یک گونه نیز استفاده می‌شود.
۲	ساختارهای دارای طرح ساختاری متفاوت و کار یکسان: ساختار آنالوگ، بقایای جاندارانی که در گذشته دور زندگی می‌کرده: سنگواره
۳	ساختارهای همتا نشان‌دهنده اشتقاق گونه‌ها از یک نیای مشترک و سنگواره‌ها نشان‌دهنده که جریان زندگی به شکل‌های مختلف است.
۴	روش‌های مختلف سازش جانداران برای پاسخ به تغییرات محیطی مربوط به ساختارهای آنالوگ است.

پاسخ تشریحی:

از سنگواره‌ها به منظور تخمین زمان پیدایش گونه‌های جدید استفاده می‌شود. همچنین می‌توان از آن‌ها به منظور نشان دادن روند تغییرات یک گونه نیز استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ ساختارهای آنالوگ دارای کار یکسان و طرح ساختاری متفاوت هستند. بقایای جاندارانی که در گذشته دور زندگی می‌کرده مربوط به سنگواره است.
- ۳ ساختارهای همتا نشان‌دهنده اشتقاق گونه‌ها از یک نیای مشترک هستند. درحالی که سنگواره‌ها نشان می‌دهند که در طول زمان زندگی به شکل‌های مختلفی جریان داشته است.
- ۴ در مطالعات مولکولی توالی دناهای جانداران مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد. دقت کنید که روش‌های مختلف سازش جانداران برای پاسخ به تغییرات محیطی مربوط به ساختارهای آنالوگ است.

کلاس درس: تشریح مقایسه‌ای

وظیفه	مقایسه اجزای پیکر جانداران مختلف
ساختارهای همتا	تعریف اندام‌هایی هستند که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است.
	دلیل وجود مشترک شدن از یک گونه مشترک برای جانداران دارای این ساختارها
	کاربرد رده‌بندی جانداران / اثبات خویشاوندی جانداران
ساختارهای آنالوگ	مثال اندام‌های جلویی مهره‌داران مانند دست انسان، بال پرنده، باله دلفین و دست گربه
	تعریف ساختارهایی با کار یکسان اما ساختار متفاوت
	دلیل وجود سازش جانداران با روش‌های گوناگون برای پاسخ دادن به یک نیاز
ساختارهای وستیجیال	مثال بال کبوتر و بال پروانه
	تعریف ساختارهای ساده، کوچک و ضعیف‌شده‌ای که ممکن است فاقد کار خاصی باشند.
	دلیل وجود وجود ارتباط میان جانداران دارای اندام وستیجیال و سایر مهره‌داران
مثال بقایای پا در لگن مار	
ساختارهای وستیجیال، ردیای تغییر گونه‌ها هستند.	

گروه آموزشی ماز

۳۷- با در نظر گرفتن بیماری فنیل کتونوری و با فرض ممکن بودن ازدواج‌های زیر، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در صورت ازدواج مردی سالم با زنی با هر نوع ژنوتیپ، تولد پسری سالم و خالص محتمل است.
- ۲) در صورت ازدواج زنی ناقل بیماری با مردی با هر نوع ژنوتیپ، تولد دختری بیمار محتمل است.
- ۳) در صورت ازدواج مردی بیمار با هر زنی سالم از نظر بیماری، تولد پسری بیمار محتمل است.
- ۴) در صورت ازدواج زنی بیمار با مردی ناقل بیماری، تولد دختری ناقل بیماری محتمل است.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۳ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در صورتی که زن بیمار باشد، فرزند متولد شده خالص و سالم نخواهد بود.
۲	در صورتی که مرد سالم و خالص باشد، دختر بیمار نخواهد بود.
۳	در صورتی که زن سالم و خالص باشد، پسر بیمار نخواهد بود.
۴	اگر مرد ناقل این بیماری با زن بیمار ازدواج کند، تولد دختر ناقل این بیماری ممکن است.



پاسخ تشریحی:

در صورتی که زن بیمار باشد، باید در ژنوتیپ خود دارای ۲ دگره نهفته باشد (ff). اگر این زن با مردی ناقل که دارای یک دگره نهفته و یک دگره بارز است (Ff) ازدواج کند، آنگاه تولد فرزندی ناقل بیماری کاملاً محتمل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در صورت ازدواج مردی سالم با زنی که بیمار است، تولد پسر سالم و خالص (یعنی فقط دو دگره بارز را داشته باشد) ممکن نمی‌باشد.
- ۲ در صورت ازدواج زنی ناقل با مردی که سالم و خالص است، تولد دختر بیمار که دارای دو دگره نهفته باشد غیرممکن است.
- ۳ در صورت ازدواج مرد بیمار با زنی که سالم و خالص است، تولد پسری بیمار ممکن نمی‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۳۸- با توجه به اطلاعات فصل چهار زیست شناسی پایه دوازدهم، کدام عبارت درست است؟

- ۱) ممکن است انتخاب طبیعی با تغییر در افراد جمعیت، میزان تنوع در جمعیت را کاهش دهد.
- ۲) به‌طور حتم، از بین دو جمعیت، جمعیتی با ژن‌های کمتر، در مقابل رانش ژن آسیب‌پذیرتر است.
- ۳) ممکن است پس از بروز رخداد‌های زمین‌شناختی نابودکننده دگره، میزان تنوع دگره‌ها ثابت بماند.
- ۴) به‌طور حتم، شارش پیوسته ژن از جمعیت مبدأ به مقصد، شباهت خزانه ژنی دو جمعیت را افزایش می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳

سخت - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	انتخاب طبیعی روی فرد تأثیر ندارد و تأثیر آن روی جمعیت است.
۲	منظور از اندازه جمعیت، تعداد افراد آن است. مقایسه بین تعداد افراد را نمی‌توان لزوماً معادل با مقایسه بین تعداد ژن‌ها در نظر گرفت.
۳	اگر در رانش ژن علی‌رغم کاهش تعداد دگره‌ها، هیچ دگره‌ای به‌طور کامل حذف نشود، آن‌گاه تنوع دگره‌ها کاهش نمی‌یابد.
۴	یکی از شروط لازم برای ایجاد شباهت بین دو جمعیت در اثر شارش ژن، دوسویه بودن شارش است.

پاسخ تشریحی:

رانش دگره‌ای، باعث از بین رفتن افراد جمعیت به‌طور تصادفی و تحت تأثیر رویدادهای زمین‌شناختی می‌شود. این از بین رفتن دگره‌ها به‌طور تصادفی رخ می‌دهد. اگر تحت تأثیر رانش دگره‌ای، نوعی از دگره‌ها به‌طور کامل حذف شوند، تنوع دگره‌ها کم می‌شود اما اگر در رانش ژن به‌طور تصادفی، علی‌رغم کاهش تعداد دگره‌ها، هیچ دگره‌ای به‌طور کامل حذف نشود، آن‌گاه تنوع دگره‌ها کاهش نمی‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد. انتخاب طبیعی روی فرد تأثیر ندارد و تأثیر آن روی جمعیت است.
- ۲ هرچه اندازه یک جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش دگره‌ای اثر بیشتری دارد. به‌همین علت، برای آنکه جمعیتی در تعادل باشد، باید اندازه بزرگی داشته باشد. منظور از اندازه جمعیت، تعداد افراد آن است. دقت کنید که مقایسه بین تعداد افراد را نمی‌توان لزوماً معادل با مقایسه بین تعداد ژن‌ها در نظر گرفت؛ چرا؟ فرض کنید ده موجود ۴۶ کروموزومی داریم و سه موجود ۳۲۰ کروموزومی! جمعیت اول ده نفر دارد و ۴۶۰ فام‌تن اما جمعیت دوم سه نفر دارد و ۹۶۰ فام‌تن! در واقع جمعیت دوم با اینکه تعداد فام‌تن‌های بیشتر و حتی ژن‌های بیشتری دارد، اما در مقابل رانش آسیب‌پذیرتر است چون تعداد افراد آن کمتر است.
- ۴ اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به‌طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد، سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به‌هم شبیه می‌شود؛ بنابراین یکی از شروط لازم برای ایجاد این شباهت، دوسویه بودن شارش ژن است.

گروه آموزشی ماز

۳۹- باتوجه به انواع گروه‌های خونی معرفی شده در کتاب درسی، در صورت ازدواج هر زن و مرد ناخالص برای هر دو نوع صفت، تولد چند مورد زیر ممکن است؟

- الف: دختری فاقد کربوهیدرات گروه خونی بر روی غشای گویچه‌های قرمز
ب: پسری فاقد پروتئین D بر روی غشای گویچه‌های قرمز
ج: دختری خالص برای هر دو نوع صفت گروه خونی
د: پسری ناخالص برای هر دو نوع صفت گروه خونی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	اگر یکی از والدین دگره O را نداشته باشد ممکن نیست.
ب	با توجه به اینکه هر یک از والدین یک دگره d دارند درست است.
ج	در همه حالات، تولد دختر خالص ممکن است.
د	در همه حالات تولد پسر ناخالص ممکن است.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، نادرست است. زن و مرد هر یک می‌توانند برای هر گروه خونی به ترتیب، ژنوتیپ‌های AO، AB و BO و Dd را داشته باشند.

بررسی موارد:

- «الف»: برای این مورد باید هر کدام از والدین لزوماً یک دگره O را داشته باشند تا فرزند به دنیا آمده فاقد کربوهیدرات گروه خونی باشد.
- «ب»: با توجه به اینکه هر یک از والدین ژنوتیپ Dd را دارند، تولد پسر فاقد پروتئین D کاملاً امکان‌پذیر است.
- «ج»: برای گروه خونی Rh مشخص است که تولد دختر خالص ممکن است. در گروه خونی ABO هم والدین قطعاً یک دگره مشترک خواهند داشت که این برای خالص شدن دختر کافی است.
- «د»: برای گروه خونی Rh مشخص است که تولد پسر ناخالص ممکن است. در گروه خونی ABO هم والدین قطعاً دگره‌های متفاوتی خواهند داشت که این برای ناخالص شدن پسر کافی است.

◆ گروه آموزشی ماز ◆

۴۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در لقاح بین یک گیاه گل مغربی ماده چهارلاد (تتراپلوئید) و یک گیاه گل مغربی نر دلولاد (دیپلوئید)، از لقاح گامت‌های ایجاد شده در اثر جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم)ها در و لقاح گامت طبیعی گیاه دیگر، به‌طور حتم زاده حاصل»
- تقسیم کاستمان ۱ گیاه ماده - دارای حداقل سه مجموعه فام‌تنی در ساقه رویانی است.
 - تقسیم کاستمان (میوز) ۱ گیاه نر - دارای عدد فام‌تنی مشابه با یکی از والدین خود است.
 - یکی از تقسیمات کاستمان ۲ گیاه نر - فاقد توانایی ایجاد زاده‌های زیستا و زایا خواهد بود.
 - یکی از تقسیمات کاستمان ۲ گیاه ماده - دارای تعداد مجموعه فام‌تنی بیشتری نسبت به والدین است.

سخت - مفهومی - ۱۴۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	ممکن است گامت نر یک مجموعه کروموزومی و گامت ماده فاقد مجموعه کروموزومی باشد.
۲	گیاه نر دارای گامت‌هایی با صفر و دو مجموعه فام‌تنی و گامت طبیعی گیاه ماده دارای دو مجموعه فام‌تنی هستند.
۳	ممکن است گامت نر یک مجموعه کروموزومی و گامت ماده دارای سه مجموعه کروموزومی باشد.
۴	اگر گامت نر یک مجموعه کروموزومی و گامت ماده فاقد مجموعه کروموزومی باشد، زاده حاصل دارای یک مجموعه کروموزومی خواهد بود.

پاسخ تشریحی:

در صورتی که جدانشدن فام‌تن‌ها در تقسیم کاستمان ۱ گیاه نر رخ بدهد، گیاه نر دارای گامت‌هایی با ۰ و ۲ مجموعه فام‌تنی خواهد بود. همچنین گامت طبیعی گیاه ماده دارای دو مجموعه فام‌تنی است، بنابراین زاده‌ها دارای ۲ یا ۴ مجموعه فام‌تنی هستند که مشابه والدین خود می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در صورتی که جدانشدن فام‌تن‌ها در تقسیم کاستمان ۱ گیاه ماده رخ بدهد، گیاه ماده دارای گامت‌هایی با ۰ و ۴ مجموعه فام‌تنی خواهد بود. همچنین گامت طبیعی گیاه نر دارای یک مجموعه فام‌تنی است، بنابراین ممکن است زاده دارای ۱ مجموعه فام‌تنی در ساقه رویانی باشد.
- در صورتی که جدانشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیمات کاستمان ۲ گیاه نر رخ بدهد، گیاه نر دارای گامت‌هایی با ۰، ۱ و ۲ مجموعه فام‌تنی خواهد بود و یاخته‌های حاصل دارای ۲، ۳ و ۴ مجموعه فام‌تنی هستند. زاده دارای ۴ مجموعه فام‌تنی می‌تواند گامت بسازد و در لقاح شرکت کند.
- در صورتی که جدانشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیمات کاستمان ۲ گیاه ماده رخ بدهد، گیاه ماده دارای ۰، ۲ و ۴ مجموعه فام‌تنی خواهد بود و زاده‌های حاصل دارای ۱، ۳ و ۵ مجموعه فام‌تنی هستند. ۱ و ۳ به ترتیب کمتر از ۲ و ۴ هستند.



- ۴۱- کدام موارد زیر را می توان درباره مردی با گروه خونی AB⁻ و درگیر با تجمع فیل آلانین در بدن (بیماری مستقل از جنس) با قاطعیت بیان داشت؟
الف: گویچه های قرمز بالغ آن، فاقد مولکول های پروتئینی در غشای یاخته ای خود هستند.
ب: فاقد هر گونه دگره گروه خونی بر روی بلندترین فام تن موجود در کاربوتیپ خود است.
ج: بر روی یکی از فام تن های غیرجنسی آن، دگره ای نهفته قرار گرفته است.
د: بین دگره های فام تن های شماره ۹ آن، رابطه هم توانی قابل مشاهده است.

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

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	هر یاخته ای در غشای خود دارای پروتئین است.
ب	در فام تن شماره ۱ آن دگره d وجود دارد.
ج	بر روی فام تن مربوط به فنیل کتونوری، دگره نهفته قرار دارد.
د	در بین دگره های A و B رابطه هم توانی دیده می شود.

پاسخ تشریحی:

مورد «الف» و «ب»، نادرست است.

بررسی موارد:

«الف»: دقت کنید که با اینکه این فرد فاقد پروتئین D بر روی غشای گویچه های خود است؛ اما به هر حال این یاخته ها هم در غشای خود پروتئین های دیگری دارند!

«ب»: توجه کنید که این فرد بر روی فام تن شماره ۱ خود دارای دگره d است، نه اینکه فاقد دگره باشد.

«ج»: بر روی فام تن مربوط به فنیل کتونوری این فرد، دگره نهفته قرار گرفته است؛ زیرا این فرد مبتلا به فنیل کتونوری است.

«د»: جایگاه ژن های گروه خونی ABO، روی فام تن شماره ۹ قرار دارد. بین دگره های A و B این فرد، رابطه هم توانی برقرار است.

گروه آموزشی ماز

۴۲- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«تنها بعضی از تغییرهای ساختاری که ماده ژنتیکی را تحت تأثیر قرار می دهند، می توانند در تشکیل فام تنی (کروموزومی) که نسبت

به حالت اولیه خود است، نقش داشته باشند.»

(۱) فقط یک فام تن (کروموزوم) - از نظر موقعیت سانترومر متفاوت

(۲) دو فام تن (کروموزوم) - دارای ترکیب جدیدی از دگره ها

(۳) فقط یک فام تن (کروموزوم) - فاقد بعضی از ژن ها

(۴) دو فام تن (کروموزوم) - دارای طول متفاوتی

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر صورت سؤال

تغییرهای ساختاری که فقط یک فام تن را تحت تأثیر قرار می دهند: حذف+جابجایی (در برخی موارد)+واژگونی
تغییرهای ساختاری که دو فام تن را تحت تأثیر قرار می دهند: جابجایی (در برخی موارد)+مضاعف شدگی+کراسینگ اور

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	واژگونی و جابجایی و حذف همگی می توانند سبب تغییر فاصله سانترومر از یک انتهای فام تن شوند.
۲	در خصوص کراسینگ اور صحیح است.
۳	طی جهش حذف بزرگ، بعضی از ژن های فام تن از بین می رود.
۴	جهش های جابجایی و مضاعف شدگی می توانند سبب تغییر طول فام تن شوند.



پاسخ تشریحی:

در جهش‌های جابه‌جایی که یک بخش فام‌تن به بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود و در جهش واژگونی که محل دارای سانترومر را در برمی‌گیرد، موقعیت سانترومر تغییر می‌کند. همچنین در جهش حذف بزرگ، با حذف بخشی از فام‌تن، سبب تغییر فاصله سانترومر از یک انتهای فام‌تن شده و در حقیقت موقعیت آن را تغییر داده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ طی کراسینگ‌اور اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند، ترکیب جدیدی از دگره‌ها در این دو فامینک به وجود می‌آید و به آن‌ها فامینک‌های نو ترکیب می‌گویند.

۳ طی جهش حذف، فام‌تنی به وجود می‌آید که فاقد بعضی از ژن‌ها خواهد بود.

۴ در جهش‌های جابه‌جایی که یک بخش فام‌تن به فام‌تنی غیر هم‌تا منتقل می‌شود و جهش مضاعف‌شدگی، طول فام‌تن‌ها تغییر می‌کند. در کراسینگ‌اور طول بخش‌هایی که بین دو فامینک غیر خواهری در پروفاز ۱ مبادله می‌شوند، برابر است.

گروه آموزشی ماز

۴۳- در ارتباط با مفاهیم مربوط به وراثت، چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف: صفتی که به صورت حد واسطی از صفات والدین در فرزندان بروز پیدا می‌کند، ممکن است فاقد رابطهٔ بارزیت ناقص بین دگره (الل)ها باشد.

ب: فردی دارای نوع ثابتی از رخ‌نمود (فنوتیپ) یک صفت، ممکن است بیش از یک نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ) در طول حیات خود داشته باشد.

ج: فردی دارای ژن‌نمود ثابت برای یک صفت در طول حیات خود، ممکن است بیش از یک نوع رخ‌نمود (فنوتیپ) را نشان دهد.

د: صفتی که دگره (الل)های مربوط به آن روی بیش از یک فام‌تن (کروموزوم) قرار دارند، ممکن است صفتی تک‌جایگاهی باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سخت - مفهومی - ۱۳۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در صفات پیوسته، حتی اگر رابطهٔ بارزیت ناقص بین الل‌ها وجود نداشته باشد، فنوتیپ حد واسط دیده می‌شود.
ب	ممکن است جهش، ژن‌نمود فرد را تغییر دهد اما تأثیری بر رخ‌نمود نگذارد.
ج	فردی با ژن‌نمود $Hb^A Hb^S$ می‌تواند دو نوع رخ‌نمود گویچهٔ قرمز طبیعی و گویچهٔ قرمز داسی‌شکل را داشته باشد.
د	در یاخته‌های دولاد، برای هر صفت تک‌جایگاهی یک دگره در هر کدام از فام‌تن‌های هم‌تا وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

همهٔ موارد این سؤال، درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: در رابطهٔ بارزیت ناقص، صفت در حالت ناخالص، به صورت حد واسط حالت‌های خالص مشاهده می‌شود. دقت کنید که حد واسط صفات والدین، در صفات پیوسته نیز مشاهده می‌شود که می‌توانند فاقد رابطهٔ بارزیت ناقص باشند. برای مثال، رنگ نوعی ذرت که در کتاب درسی توضیح داده شده است! در این صفت، رنگ میانهٔ نمودار زنگوله‌ای، حد واسطی از رنگ دو انتهای نمودار است و رابطهٔ بین دگره‌ها، رابطهٔ بارز و نهفته است.

«ب»: ممکن است رخ‌نمود فرد ثابت باشد اما جهشی رخ دهد و ژن‌نمود او را تغییر دهد. با توجه به این نکته که جهش‌ها معمولاً تأثیر فوری بر رخ‌نمود ندارند، این احتمال وجود دارد که علی‌رغم جهش و ایجاد تغییر در ژن‌نمود، رخ‌نمود همچنان ثابت باشد.

«ج»: فرد ناقل بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل را در نظر بگیرید، چنین فردی در کل طول عمر خود ژن‌نمود ثابتی دارد ($Hb^A Hb^S$) اما رخ‌نمود آن در زمان وجود اکسیژن کافی، گویچه‌های قرمز کروی مقعرالطرفین و در زمان کمبود اکسیژن، گویچه‌های قرمز داسی‌شکل است.

«د»: صفاتی که یک جایگاه ژن در فام‌تن دارند، صفات تک‌جایگاهی هستند. در یاختهٔ دولاد (دیپلوئید)، هر فام‌تن غیرجنسی یک فام‌تن هم‌تا دارد و بنابراین برای هر صفت تک‌جایگاهی یک دگره در هر کدام از فام‌تن‌های هم‌تا دارد.

گروه آموزشی ماز



۴۴- در یک خانواده، پدری با گروه خونی A^+ و دارای موهای موج دار، مبتلا به شایع ترین نوع هموفیلی است، اما از نظر کوررنگی (وابسته به X نهفته)، سالم می باشد. همچنین مادر خانواده که دارای گروه B^+ و موهای صاف است، از نظر هر دو بیماری ذکر شده، سالم می باشد. اگر در این خانواده، تمامی پسرهای متولد شده تنها به یک بیماری مبتلا باشند، تولد کدام فرزند در این خانواده امکان پذیر است؟

- ۱) دختری ناخالص از نظر هر دو بیماری، دارای موهای صاف و گروه خونی AB^-
- ۲) دختر سالم و خالص از نظر هر دو بیماری، دارای موهای صاف و گروه خونی A^-
- ۳) پسری ناخالص از نظر بیماری کوررنگی، دارای موهای موج دار و گروه خونی B^+
- ۴) پسری فاقد توانایی تولید فاکتور انعقادی شماره ۸، دارای موهای فر و گروه خونی O^+

خیلی سخت - مفهومی - ۱۲۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

دگره صاف بودن مو را S و فر بودن مو را با F نشان می دهیم. همچنین دگره سالم بودن از نظر کوررنگی را K و دگره بیماری را با k نشان می دهیم. آنگاه ژن نمود مرد به صورت FS/X^{hk} و ژن نمود زن به صورت $SS/X^{Hk}X^{hk}$ خواهد بود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اگر فام تن X مادر که دارای ژن نمود X^{hk} باشد، در لقاح شرکت کند، دختر خانواده برای هموفیلی ناخالص خواهد بود.
۲	پدر خانواده از نظر هموفیلی بیمار است و دختر خانواده نیز قطعاً دارای دگره بیماری خواهد بود.
۳	استفاده از لفظ «خالص» یا «ناخالص» بودن برای صفات وابسته به X پسران نادرست است.
۴	برای تولد فرزند با موی فر، هر دو والد باید دگره فر بودن مو را داشته باشند.

پاسخ تشریحی:

پدر خانواده دارای موهای موج دار و مادر خانواده دارای موهای صاف است؛ بنابراین هر دوی آن ها دگره صاف بودن مو را دارند و امکان تولد فرزندی با موی صاف وجود دارد. همچنین اگر هر دو والد برای گروه خونی Rh ناخالص باشند، امکان تولد فرزندی با گروه خونی منفی وجود دارد. همچنین اگر فام تن X مادر که دارای ژن نمود X^{hk} باشد، در لقاح شرکت کند، دختر خانواده برای هر دو بیماری ناخالص خواهد بود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲) دقت کنید که پدر خانواده از نظر هموفیلی بیمار است و دختر خانواده نیز قطعاً دارای دگره بیماری خواهد بود و نمی تواند از نظر هموفیلی سالم و خالص باشد.
- ۳) دقت کنید که بیماری کوررنگی، بیماری وابسته به X است، بنابراین استفاده از لفظ «خالص» یا «ناخالص» بودن برای پسران نادرست است.
- ۴) مادر خانواده برخلاف پدر خانواده، فاقد دگره فر بودن مو است. از آنجا که دگره های صفت حالت مو نسبت به یکدیگر رابطه بارز نهفتگی دارند، برای تولد فرزند با موی فر، هر دو والد باید دگره فر بودن مو را داشته باشند.

گروه آموزشی ماز

۴۵- در بررسی سه بیماری وابسته به X نهفته در یک خانواده، مادر خانواده از نظر هر سه بیماری سالم است. در حالی که پسرهای متولد شده فقط به یک یا دو بیماری مبتلا می شوند. همچنین پدر خانواده کاملاً بیمار است. در این خانواده، تولد کدام یک از زاده های زیر، فقط در صورت ایجاد گامت نوترکیب ممکن است؟

- الف: پسری سالم از نظر همه بیماری ها
ج: پسری بیمار از نظر همه بیماری ها
- ۱) «ج»
۲) «الف» و «ج»
۳) «ب» و «د»
۴) «الف»، «ب» و «ج»

سخت - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

مادر خانواده کاملاً سالم است در حالی که پسران به یک یا دو بیماری مبتلا هستند؛ بنابراین مادر از نظر هر سه بیماری ناخالص است و یکی از فام تن ها یک و دیگری دو دگره بیمار دارد؛ بنابراین ژن نمود فرضی مادر خانواده به صورت: $X^{ABc}X^{abc}$ و همچنین ژن نمود پدر به صورت: $X^{abc}Y$



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

الف	اگر گامتی با ژن نمود X^{ABC} تشکیل شود، تولد پسر کاملاً سالم ممکن است.
ب	به منظور تولد دختری با ژن نمود مادر، تشکیل گامت X^{ABC} ضروری است که تنها در چلیپایی شدن تشکیل می شود.
ج	اگر گامتی با ژن نمود X^{abc} تشکیل شود، تولد پسری کاملاً بیمار ممکن است.
د	گامت طبیعی با ژن نمود X^{ABc} در صورت شرکت در لقاح منجر به تولد دختری مبتلا به یک بیماری خواهد شد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

- «الف»: در صورتی که فرایند چلیپایی شدن بین دگره های «c» و «C» رخ بدهد، گامتی با ژن نمود X^{ABC} تشکیل خواهد شد که در صورت لقاح با فام تن Y، پسری کاملاً سالم متولد خواهد شد.
- «ب»: مادر دارای ژن نمود AaBbCc است و پدر خانواده دارای فام تن X^{abc} می باشد؛ بنابراین به منظور تولد دختری با ژن نمود مادر، تشکیل گامت X^{ABC} ضروری است که تنها در چلیپایی شدن تشکیل می شود.
- «ج»: در صورتی که فرایند چلیپایی شدن بین دگره های «c» و «C» رخ بدهد، گامتی با ژن نمود X^{abc} تشکیل خواهد شد که در صورت لقاح با فام تن Y، پسری کاملاً بیمار متولد خواهد شد.
- «د»: مادر دارای گامت طبیعی با ژن نمود X^{ABc} که در صورت شرکت در لقاح با کروموزوم X پدر، دختری با ژن نمود AABbcc متولد می شود که تنها به یک بیماری مبتلا است.

گروه آموزشی ماز



گنجینه نکات: نکاتی که نباید از دست بدهید!

در این بخش تمامی ۴۱‌های تستی پرتکراری فصل‌های ۳ و ۴ پایه دوازدهم که توسط طراحان سؤالات کنکور بیشتر مورد استفاده قرار میگیرند، براتون آوریم! بعد از مطالعه این ۴۱‌های تستی، مثل کسی هستی که ۱۰۰۰ تست از این دو فصل رو بررسی کرده!

«فصل ۳ دوازدهم - انتقال اطلاعات در نسل‌ها»

گفتار ۱- مفاهیم پایه

- ۱- صفت رنگ پوست، صفتی است که تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد و بنابراین، ممکن است فنوتیپی که فرد نشان می‌دهد متفاوت با چیزی باشد که ژن‌های آن نشان می‌دهد؛ اما صفت گروه خونی تحت تأثیر محیط قرار نمی‌گیرد.
- ۲- رنگ چشم انسان ممکن است مشکی، قهوه، سبز یا آبی باشد؛ بنابراین قطعاً بیش از دو ال در ایجاد فنوتیپ رنگ چشم انسان نقش دارند. رنگ چشم مربوط به رنگبزه‌های موجود در عنیبه است.
- ۳- حالت موی انسان به صورت صاف، موج‌دار یا فر است. موی موج‌دار، فنوتیپ حدواسط موی صاف و فر است؛ بنابراین بین ال‌های حالت موی انسان، رابطه بارزیت ناقص وجود دارد و فنوتیپ موی موج‌دار، مربوط به ژنوتیپ ناخالص این صفت است.
- ۴- هر یک از افراد جمعیت، ویژگی‌هایی دارد که ممکن است این ویژگی‌ها به نسل بعد منتقل شوند.
- ۵- افراد دارای گروه خونی AB^+ ، ژنوتیپ $ABDD$ یا $ABDd$ دارند. افراد دارای گروه خونی A منفی نیز ژنوتیپ $AOdd$ یا $AAdd$ دارند.
- ۶- جایگاه ژن‌های گروه خونی RH نزدیک سانترومر قرار می‌گیرد.
- ۷- جایگاه ال مؤثر در گروه خونی RH ، به سانترومر نزدیک‌تر از انتهای کروموزوم است.
- ۸- پروتئین D بر روی غشای گلبول قرمز قرار می‌گیرد.
- ۹- همه افراد دارای گروه خونی O ، ژنوتیپ خالص OO دارند. افراد دارای گروه خونی B ، ژنوتیپ BB یا BO دارند.
- ۱۰- بعضی از افراد دارای ال A که ژنوتیپ AB دارند، دو نوع کربوهیدرات گروه خونی دارند.
- ۱۱- افراد فاقد کربوهیدرات گروه خونی، ژنوتیپ OO دارند.
- ۱۲- ژنوتیپ افراد دارای گروه خونی A و B ، می‌تواند خالص (AA و BB) یا ناخالص (AO و BO) باشد.
- ۱۳- فرد فاقد پروتئین و کربوهیدرات گروه خونی، گروه خونی O منفی دارد و ژنوتیپ وی، $OOdd$ است و در هر دو صفت، فقط دگره نهفته دارد.
- ۱۴- بلندترین کروموزوم انسان، کروموزوم شماره ۱ است که محل قرارگیری جایگاه ژن‌های Rh است و اگر ال بارز در این جایگاه قرار داشته باشد، فرد گروه خونی مثبت دارد. اگر در جایگاه ژن‌های گروه خونی ABO در کروموزوم شماره ۹، ال بارز وجود نداشته باشد، ژنوتیپ فرد OO است و فرد گروه خونی O دارد.
- ۱۵- ال‌های A و B در کروموزوم شماره ۹، آنزیمی را می‌سازند که کربوهیدرات گروه خونی را به غشای یاخته اضافه می‌کند (نه اینکه این کربوهیدرات‌ها را بسازد).
- ۱۶- برای ایجاد گروه خونی AB در فرد، دو آنزیم پروتئینی اضافه‌کننده کربوهیدرات A و B به غشا در یاخته ساخته می‌شود.
- ۱۷- ژنوتیپ‌های ناخالص برای گروه خونی ABO ، به صورت AO ، BO یا AB هستند. افراد AO و BO ، یک کربوهیدرات گروه خونی و افراد AB ، دو کربوهیدرات گروه خونی را دارند.
- ۱۸- به طور کلی، فقط زمانی که فرد دارای ژنوتیپ ناخالص باشد و یکی از ال‌ها در ژنوتیپ ناخالص، ال نهفته باشد، اثر این ال نهفته در فنوتیپ دیده نمی‌شود. در غیر این صورت، اثر همه ال‌ها در فنوتیپ دیده می‌شود.
- ۱۹- در همه غشاها، پروتئین وجود دارد اما در غشای گویچه‌های قرمز افراد دارای گروه خونی منفی، پروتئین D وجود ندارد.
- ۲۰- همواره فنوتیپ افراد خالصی که ال متفاوت دارند، با یکدیگر فرق می‌کند.
- ۲۱- در گروه خونی ABO ، رابطه هم‌توانی بین ال‌های A و B وجود دارد و اثر ال‌ها در فرد دارای ژنوتیپ AB ، همراه با هم ظاهر می‌شود.
- ۲۲- در صفت رنگ گل میمونی، فنوتیپ مربوط به ژنوتیپ RW ، حد واسط حالت‌های خالص را ایجاد می‌کند.
- ۲۳- تا پیش از کشف قوانین وراثت، دیدگاه افراد نسبت به صفات به ارث رسیده، مشابه رابطه بارزیت ناقص بین دگره‌ها بود.
- ۲۴- برای بروز فنوتیپ تمام ژنوتیپ‌ها، فعالیت پروتئین‌ها الزامی است.

گفتار ۲- انواع صفات

- ۱- مربع پانت برای تعیین ژنوتیپ هر دو نوع صفت مستقل از جنس و وابسته به آن استفاده می‌شود.
- ۲- فقدان فاکتور A ، شایع‌ترین عامل هموفیلی است اما هموفیلی می‌تواند انواع دیگری نیز داشته باشد.
- ۳- افراد ناقل از نظر هموفیلی، تنها می‌توانند جنسیت زن داشته باشند.
- ۴- هر مرد دارای یک دگره نهفته از نظر بیماری هموفیلی، به این بیماری مبتلا است.
- ۵- فنیل‌آلانین یک بیماری نهفته است و وقتی نوزاد متولد می‌شود، علائم آشکاری ندارد. در واقع، حتی در فرد بیمار نیز مدت‌زمانی لازم است که یاخته‌های مغزی آسیب ببینند و علائم بیماری بروز پیدا کند.
- ۶- برای تشخیص بیماری فنیل‌کتونوری، در بدو تولد، خون‌گیری از پاشنه پای راست نوزاد انجام می‌شود. در فرد مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری، آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین در خون وجود ندارد؛ اما اگر فرد دارای ژنوتیپ Ff باشد، سالم است و این آنزیم را دارد.
- ۷- در بیماری فنیل‌کتونوری، فرد در تجزیه اسیدآمین فنیل‌آلانین مشکل دارد نه در ساخت آن.
- ۸- شدت بیماری در بیماران مبتلا به فنیل‌کتونوری، یکسان نمی‌باشد و ممکن است یک بیمار، بتواند از مقادیر کم اسیدآمین فنیل‌آلانین استفاده کند.
- ۹- صفات پیوسته، چندجایگاهی هستند اما این جایگاه‌های ژنی ممکن است روی کروموزوم‌های مختلف باشند یا اینکه همگی روی یک کروموزوم قرار داشته باشند.

بررسی انواع ژنوتیپ‌های هر فنوتیپ در نوعی دانه ذرت

با توجه به تعداد ال‌های بارز و فنوتیپ‌ها، ژنوتیپ‌های مختلف را می‌توان در ۷ گروه مختلف قرار داد که در شکل، ما آن‌ها را با حروف A تا G مشخص کرده‌ایم.

۱- گروه A : ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ سفید، فاقد ال بارز در همه جایگاه‌های ژنی هستند و فقط ال نهفته دارند. ۲- ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همه جایگاه‌ها، خالص است.



- ۲- گروه B: ۱- در هر ژنوتیپ، فقط یک الل بارز وجود دارد؛ بنابراین در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل نهفته دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است. ۲- همه ژنوتیپها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.
- ۳- گروه C: ۱- هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو الل بارز مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل بارز مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل نهفته دارد، ژنوتیپ خالص دارد. ۲- هر ژنوتیپ، حداقل در یک جایگاه و حداکثر در دو جایگاه دارای الل بارز است.
- ۴- گروه D: ۱- بیشترین تنوع ژنوتیپها مربوط به فنوتیپ حدواسط با سه الل بارز است. ۲- در همه ژنوتیپها، حداقل دو جایگاه دارای الل بارز وجود دارد. ۳- در همه ژنوتیپها، حداقل یک جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص وجود دارد. ۴- در ژنوتیپ AaBbCc، همه جایگاهها دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و همه انواع اللهای مربوط به صفت تعیین رنگ ذرت دیده می‌شوند. ۵- به جز ژنوتیپ AaBbCc، در سایر ژنوتیپها، یک جایگاه فقط الل نهفته دارد، یک جایگاه ژنوتیپ ناخالص دارد و دو جایگاه ژنوتیپ خالص دارند. یکی از جایگاههایی که ژنوتیپ خالص دارد، فقط الل بارز دارد و جایگاه دیگری که دارای ژنوتیپ خالص است، فقط دارای الل نهفته می‌باشد.
- ۵- گروه E: ۱- در همه ژنوتیپها، حداقل یک جایگاه وجود دارد که فقط الل بارز دارد. ۲- در هر ژنوتیپ، حداقل در دو جایگاه، الل بارز مشاهده می‌شود. ۳- هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو الل نهفته مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل نهفته مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل بارز دارد، ژنوتیپ خالص دارد.
- ۶- گروه F: ۱- در هر ژنوتیپ، فقط یک الل نهفته وجود دارد؛ بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل بارز دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است. ۲- همه ژنوتیپها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.
- ۷- گروه G: ۱- ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ قرمز، فاقد الل نهفته در همه جایگاههای ژنی هستند و فقط الل بارز دارند. ۲- ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همه جایگاهها، خالص است.

«فصل ۴ دوازدهم - تغییر در اطلاعات وراثتی»

گفتار ۱- تغییر در ماده وراثتی جانداران

- ۱- در فرد سالم، رمز ششمین آمینواسید در رشته الگوی مربوط به زنجیره بتای هموگلوبین، CTT است؛ اما این رمز در فرد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، تبدیل به CAT شده است.
- ۲- در فرد سالم، رمز ششمین آمینواسید در رشته رمزگذار مربوط به زنجیره بتای هموگلوبین، GAA است؛ اما در فرد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، به GTA تبدیل شده است.
- ۳- در فرد سالم، رمزه (کدون) مربوط به ششمین آمینواسید زنجیره بتا، GAA (با پادرمزه CTT) است که به آمینواسید گلوتامیک اسید مربوط است؛ اما در فرد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، به GUA (با پادرمزه CAU) تبدیل می‌شود که مربوط به آمینواسید والین است.
- ۴- در رشته الگوی زنجیره بتای هموگلوبین، در فرد دارای هموگلوبین طبیعی، به دلیل وجود توالی CTT (مربوط به ششمین آمینواسید) در رمز این رشته، امکان ایجاد جهش دوپار تیمین در اثر اختلال، وجود دارد.
- ۵- در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، به دلیل مرگ زودرس گویچه‌های قرمز، فعالیت درشت‌خوارهای موجود در کبد و طحال، به منظور پاک‌سازی گویچه‌های قرمز مرده، افزایش می‌یابد.
- ۶- در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، به دنبال کاهش انتقال اکسیژن در خون، گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن، تحریک شده و در نتیجه، تعداد تنفس و به دنبال آن، حجم تنفسی در دقیقه افزایش می‌یابد.
- ۷- اگر جهش، در توالی‌های بین ژنی رخ دهد، هیچ اثری بر توالی محصول ژن و مقدار رونویسی از توالی ژنی مربوط به آن، نخواهد گذاشت.
- ۸- اگر جهش، در توالی‌های تنظیمی رخ دهد، فقط بر مقدار رونویسی از توالی ژنی آن، می‌تواند تأثیر بگذارد.
- ۹- امکان دارد که نوعی جهش در توالی تنظیمی مانند راه‌انداز رخ بدهد و به قدری ساختار راه‌انداز را تغییر بدهد که توسط آنزیم رنابسپاراز، شناسایی نشود و رونویسی از ژن صورت نگیرد (ژن بیان نشود).
- ۱۰- اگر در بخشی از یک ژن، مثلاً در وسط آن، یک جهش رخ دهد و توالی پایان ترجمه ایجاد شود، در این حالت یک نوکلئوتید به ژن اضافه شده است؛ اما طول رنا ثابت مانده و طول رشته پلی‌پپتیدی کاهش می‌یابد.
- ۱۱- از آنجایی که ابتدا و انتهای رنا، نقشی در ایجاد رشته پلی‌پپتیدی ندارند، اگر جهش کوچکی، صرفاً باعث ایجاد تغییر در دو انتهای رنا بشود، تغییری در رشته پلی‌پپتیدی ایجاد نخواهد شد.
- ۱۲- جهش‌های تغییر چارچوب، فقط به جهش‌هایی گفته می‌شود که اولاً در ژن‌های مربوط به پروتئین‌ها (نه ژن مربوط به رنا ناقل یا رنا رناتنی) رخ دهد و ثانیاً تعداد نوکلئوتیدهایی که حذف یا اضافه می‌کند، مضربی از ۳ نباشد.
- ۱۳- در دو نوع از ناهنجاری‌های ساختاری که در سطح فام‌تن رخ می‌دهند، یعنی جابه‌جایی و واژگونی، امکان دارد که تعداد نوکلئوتیدهای فام‌تن جهش‌یافته، تغییر نکند.
- ۱۴- جهش‌های بزرگ ساختاری که ممکن است با استفاده از کاریوتیپ تشخیص داده نشوند، عبارت‌اند از جهش واژگونی و نوعی از جهش جابه‌جایی که درون فام‌تن رخ می‌دهد.
- ۱۵- در جهش جابه‌جایی، اگر قسمتی از کروموزوم به خود کروموزوم متصل شود، با کاریوتیپ قابل تشخیص نمی‌باشد.
- ۱۶- جهش واژگونی اگر باعث تغییر محل سانترومر شود، با کاریوتیپ قابل تشخیص است.
- ۱۷- جهش واژگونی، اگر در انتهای کروموزوم رخ بدهد، فقط به یک عدد شکستگی در کروموزوم نیاز است؛ اما اگر در وسط باشد، دو نقطه از کروموزوم و چهار قسمت از رشته‌های دنا (دو قسمت از هر رشته) باید شکسته بشوند.
- ۱۸- در همه انواع جهش‌های بزرگ ساختاری، پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود؛ اما ممکن است پیوند فسفودی‌استر، مجدداً تشکیل نشود؛ مثلاً اگر جهش حذفی در یکی از دو انتهای کروموزوم، رخ بدهد.
- ۱۹- جهش خاموش و بی‌معنا، از انواع جهش‌های جانشینی هستند. در جهش جانشینی، ابتدا پیوند فسفودی‌استر شکسته شده و سپس این پیوند تشکیل می‌شود؛ بنابراین با اینکه در جهش جانشینی، تعداد پیوند فسفودی‌استر در نهایت ثابت خواهد بود، اما تعداد آن‌ها در هنگام انجام جهش و شکسته و تشکیل شدن پیوندها، تغییر می‌کند.



- ۲۰- در جهش‌های جانمایی خاموش، تعداد نوکلئوتیدها ثابت می‌ماند اما در جهش حذف و جهش اضافه شدن، تعداد نوکلئوتیدها تغییر می‌کند.
- ۲۱- در جهش جانمایی خاموش، رمز یک آمینواسید به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌شود. این نوع جهش تأثیری بر توالی آمینواسیدها نخواهد گذاشت.
- ۲۲- در جهش‌های حذف و مضاعف شدگی، فاصله سانترمر در یک کروموزوم، با حداقل یکی از دو انتهای کروموزوم، تغییر می‌کند.
- ۲۳- در جهش مضاعف شدگی، قسمتی از یک فامتن به فامتن همتا منتقل می‌شود و مقدار ماده وراثتی هسته، ثابت می‌ماند.
- ۲۴- با توجه به اینکه زام‌پاختک، یاخته‌ای تک‌لاد و فقط واجد یک مجموعه فامتنی است، فامتن همتا ندارد و مضاعف شدگی نمی‌تواند در آن رخ دهد.
- ۲۵- جهش مضاعف شدگی، در واقع ترکیبی از جهش حذف و جهش جابه‌جایی است.
- ۲۶- پرتوی فرابنفش در نور خورشید، باعث ایجاد دو پیوند اشتراکی بین دو باز آلی تیمین و ایجاد جهش دوپار تیمین می‌شود.
- ۲۷- جهش دوپار تیمین را می‌توان نوعی جهش کوچک به شمار آورد.
- ۲۸- ترکیبات نیتريت‌دار مانند سدیم نیتريت که برای ماندگاری محصولات پروتئینی مانند سوسیس و کالباس به آن‌ها اضافه می‌شوند، در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شوند که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند؛ بنابراین این ترکیبات، خودشان مستقیماً باعث ایجاد سرطان نمی‌شوند.
- ۲۹- پایداری اطلاعات در سامانه‌های زنده، یکی از ویژگی‌های ماده وراثتی است اما در عین حال، ماده وراثتی به‌طور محدود تغییرپذیر است. این تغییرپذیری باعث ایجاد گوناگونی می‌شود. این افزایش گوناگونی، توان بقای جمعیت‌ها را در شرایط متغیر محیط افزایش می‌دهد و زمینه تغییر گونه‌ها را فراهم می‌کند.

گفتار ۲- تغییر در جمعیت‌ها

- ۱- جهش همانند رانش، می‌تواند به صورت تصادفی، فراوانی نسبی دگرها را در جمعیت، کاهش دهد.
- ۲- جهش برخلاف رانش، می‌تواند باعث ایجاد سازش در جمعیت بشود.
- ۳- رانش ممکن است که باعث کاهش تنوع دگرهای و تنوع خزانه ژنی در جمعیت بشود.
- ۴- از بین عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت، انتخاب طبیعی و آمیزش غیرتصادفی، به رخ‌نمود (فنوטיפ) افراد، وابسته هستند.
- ۵- تنها عاملی که فراوانی نسبی دگرها در جمعیت را تغییر نمی‌دهد، آمیزش غیرتصادفی است.
- ۶- آمیزش غیرتصادفی، به رخ‌نمود و ژن‌نمود وابسته می‌باشد.
- ۷- آمیزش غیرتصادفی باعث تغییر فراوانی «مطلق» دگرها می‌شود؛ اما اثری بر فراوانی نسبی دگرها ندارد.
- ۸- از بین عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت، جهش و شارش، توان بقای جمعیت را افزایش می‌دهند.
- ۹- اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به‌طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد، سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می‌شود. در این حالت اگر شرایط محیطی تغییر کند، از آن‌جا که افراد دو محیط به هم شبیه هستند، ممکن است تعداد زیادی از آن‌ها نسبت به شرایط جدید آسیب‌پذیر باشند و شانس از بین رفتن آن‌ها در برابر شرایط محیطی جدید، بیشتر شود.
- ۱۰- اگر در رانش ژن، یک دگر به‌طور کامل حذف نشود، تنوع دگرها ثابت باقی می‌ماند.
- ۱۱- انتخاب طبیعی، برخلاف جهش و شارش، با کاهش تنوع در جمعیت، توان بقای جمعیت را کاهش می‌دهد.
- ۱۲- انتخاب طبیعی، بر جمعیت اثر می‌گذارد؛ نه افراد؛ به عبارت دیگر، تأثیر آن روی سطح ششم سازمان‌بندی حیات است، نه سطح پنجم.
- ۱۳- انتخاب طبیعی، علت مقاوم شدن باکتری‌ها نسبت به پادزیست‌ها را توضیح می‌دهد.
- ۱۴- همه افراد جمعیت تحت تأثیر انتخاب طبیعی قرار می‌گیرند. اگر صفت سازگار را داشته باشند، شانس تولیدمثل آن‌ها افزایش و اگر صفت ناسازگار را داشته باشند، شانس تولیدمثل آن‌ها کاهش پیدا می‌کند.
- ۱۵- انتخاب طبیعی، رانش و شارش ژن، روی تعادل جمعیت تأثیر می‌گذارند اما نمی‌توانند محتوای ژنتیکی فرد را مستقیماً تغییر دهند.
- ۱۶- تأثیر جهش بر رخ‌نمود افراد در جمعیت، در درازمدت معلوم می‌شود.
- ۱۷- در بعضی از جمعیت‌ها، ممکن است بعضی افراد نقش کمتری در تعیین خزانه ژنی داشته باشند؛ مثل زنبورهای نر در جمعیت زنبورها به علت هاپلوئید بودن.
- ۱۸- در فرایند کراسینگ‌اور، تشکیل و شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر و ثابت ماندن طول کروموزوم‌های همتا، قطعاً و همواره رخ می‌دهد.
- ۱۹- تشکیل شدن گامت نوترکیب به دنبال وقوع کراسینگ‌اور، امری قطعی نیست.
- ۲۰- اگر گامت نوترکیب تشکیل شده باشد، به‌طور حتم کراسینگ‌اور رخ داده است.
- ۲۱- در صورتی که در ژنوتیپ یک انسان، حداقل یک دگر Hb^S وجود داشته باشد، آن شخص به مالاریا، نسبت به مالاریا، مقاوم خواهد بود.
- ۲۲- شانس زنده ماندن افراد با ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ ، در مناطق غیر مالاریاخیز و مناطق مالاریاخیز، یکسان و بالا است.

گفتار ۳- تغییر در گونه‌ها

- ۱- ساختارهای آنالوگ (غیرهمتا) دارای کار یکسان، اما طرح ساختاری متفاوت هستند.
- ۲- ساختارهای آنالوگ، نشان‌دهنده توالی‌های حفظ شده بین گونه‌های جانوری نیستند.
- ۳- ساختارهای همتا نیز دارای طرح ساختاری یکسان هستند؛ اما کار آن‌ها می‌تواند متفاوت یا یکسان باشد.
- ۴- زیست‌شناسان بر این باورند که گونه‌هایی که اندام‌های همتا دارند، نیای مشترکی دارند و در گذشته از گونه مشترکی مشتق شده‌اند. گونه‌هایی را که نیای مشترکی دارند، گونه‌های خویشاوند می‌گویند.
- ۵- ساختارهای همتا نشان‌دهنده خویشاوندی گونه‌ها هستند.
- ۶- هرچه تعداد اندام‌های همتا در دو گونه جانوری بیشتر باشد، نشان‌دهنده این است که این دو گونه از نیای مشترک نزدیکی مشتق شده‌اند.
- ۷- دلفین با شیرکوهی، نسبت به ماهیان غضروفی مثل کوسه، اندام‌های همتای بیشتری دارد.
- ۸- بال پرده و دست گربه از اندام‌های همتا هستند.
- ۹- ساختارهای وستیجیال همانند ساختارهای همتا، دلیلی بر وجود ارتباط بین گونه‌ها و ارتباط بین تغییر گونه‌ها هستند.
- ۱۰- در رده‌بندی گونه‌های خویشاوند فقط از ساختارهای همتا (نه ساختارهای آنالوگ و وستیجیال) استفاده می‌شود.
- ۱۱- توالی‌هایی از دنا را که در بین گونه‌های مختلف دیده می‌شوند، توالی‌های حفظ‌شده می‌نامند؛ بنابراین دو گونه‌هایی که حتی اندام همتا و آنالوگ ندارند، در داشتن توالی‌های حفظ‌شده با یکدیگر اشتراک دارند.



۱۲- جاندارانی وجود دارند که امروزه زندگی می‌کنند، اما در گذشته زندگی نمی‌کرده‌اند مثل **گل لاله یا گربه**. در این میان، گونه‌هایی هم هستند که از گذشته‌های دور تا زمان حال زندگی کرده‌اند مثل درخت **گیسو**. شواهد سنگواره‌های نشان می‌دهند که این درخت در ۱۷۰ میلیون سال پیش هم وجود داشته است.

۱۳- اگر در میوز ۱ خطا رخ دهد (به دلیل جهش یا عوامل دیگر)، چهار گامت تولید می‌شود که دو گامت دارای کروموزوم **بیشتر** و دو گامت دارای کروموزوم **کمتر** است.

۱۴- اگر در میوز ۲ خطا رخ دهد (به دلیل جهش یا عوامل دیگر)، چهار گامت تولید می‌شود که دو گامت طبیعی، یک گامت دارای کروموزوم **بیشتر** و یک گامت دارای کروموزوم **کمتر** است.

۱۵- در خطای میوز ۱ برخلاف میوز ۲، گامت طبیعی تولید **نمی‌شود**.

۱۶- هوگو دوری، **ابتدا** با گل‌های مغربی دیپلوئید برخورد کرد و سپس گل‌های مغربی تتراپلوئید را مشاهده کرد. از برخورد او با گل‌های تتراپلوئید، در کتاب، چیزی ذکر نشده است.

گونه‌زایی:

الف) دگرمیهنی و ب) هم‌میهنی:

۱- گونه‌زایی دگرمیهنی:

الف: عامل ایجاد جدایی ابتدایی تولیدمثلی، **رخدادهای زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی** می‌باشد.

ب: دو جمعیت جدا شده از طریق عواملی مثل **جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی** با یکدیگر متفاوت می‌شوند.

ج: افزایش تفاوت‌ها در دو جمعیت جدا شده به دلیل عدم امکان **شارش ژن‌ها و فعالیت ۳ عامل قبل** صورت می‌گیرد.

د: با افزایش تفاوت‌ها حتی اگر دو جمعیت در کنار هم قرار گیرند، دیگر آمیزشی بین آن‌ها رخ نخواهد داد. مثال زمان تولیدمثل آن‌ها فرق خواهد کرد. در این حالت آن‌ها دو گونه مجزا محسوب می‌شوند.

هـ: در گونه‌زایی دگرمیهنی دقت کنید که اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است کوچک باشد، آن‌وقت اثر رانش ژن را نیز باید در نظر گرفت چراکه باعث **افزایش تفاوت بین دو جمعیت** می‌شود.

۲- گونه‌زایی هم‌میهنی:

الف: اگر بین جمعیت‌هایی که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند، جدایی تولیدمثلی اتفاق بیفتد، در این شرایط، **گونه جدیدی حاصل می‌شود**.

ب: در این نوع گونه‌زایی برخلاف گونه‌زایی دگرمیهنی، **جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد**. حواست باشد که در گونه‌زایی دگرمیهنی، جدایی جغرافیایی و در گونه‌زایی هم‌میهنی، جدایی تولیدمثلی وجود دارد.

ج: علت جدایی تولیدمثلی: **خطاهای میوزی و تشکیل گامت‌های غیرطبیعی**. مثال: پیدایش گیاهان چندلادی (پلی‌پلوئیدی) بر اثر خطاهای میوزی؛ چندلادی به تولید گیاهانی منجر می‌شود که زیستا و زایا هستند، اما نمی‌توانند در نتیجه آمیزش با افراد گونه نیایی خود، زاده‌های زیستا و زایا پدید آورند و بنابراین گونه‌های جدید به شمار می‌آیند.