



سه شنبه
۱۴۰۴/۰۱/۱۹

دفترچه پاسخ

فصل ۷ و ۸ دوازدهم

دوبینگ ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی زیست شناسی

دورس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست شناسی	ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع - رسول خنجری فرزام فرهنگدینیا - پوریا خیراندیش ارسلان پهلوسای - منصور قماش امیرحسین آقاییاری - شایان تاکی	یاسین دانایی زاده

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

◀◀◀ **روز جمع بندی 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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود. به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



مشاوره نامه: فصل ۷ دوازدهم - فناوری های نوین زیستی

فصل (۷) دوازدهم جزء فصل هایی هست که مباحث خیلی متنوع و خیلی ترکیبی داره و امکان مطرح شدن سؤالات سخت (مثل سؤال کنکور ۹۹ از این فصل) یا سؤالات آسان (مثل سؤال کنکور ۱۴۰۰ از این فصل) وجود دارد. نکته بسیار مهم در این فصل توجه به شکل ها، مراحل فرایندهای مختلف و ترکیب کردن هر مبحث با سایر مباحث همین فصل و همچنین فصل های دیگر کتاب های درسی است. همچنین طراحان کنکور نشون دادن که توی این فصل، تمرکز خیلی زیادی روی خود جملات کتاب درسی دارن و بنابراین، دقت زیادی به متن کتاب هم داشته باشین.

مهم ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- تولید انسولین، ۲- مراحل مهندسی ژنتیک، ۳- مهندسی بافت، ۴- مهندسی پروتئین، ۵- ژن درمانی
مهم ترین شکل ها به ترتیب اهمیت: ۱- ساختار انسولین، ۲- مراحل ژن درمانی، ۳- یاخته های بنیادی بالغ مغز استخوان، ۴- مراحل تولید جانور تراژنی، ۵- مراحل مهندسی ژنتیک

کنکور	گفتار ۱	گفتار ۲	گفتار ۳	ترکیبی	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	X	X	۱- ساختار انسولین	X	۱ سؤال ۱ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	X	۱- یاخته های بنیادی بالغ [ترکیبی]	[حذفیات کنکور: کل گفتار]	X	۱ سؤال ۱ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	X	[حذفیات کنکور: مهندسی بافت]	۱- تولید انسولین در مهندسی ژنتیک	۱- مهندسی پروتئین	۲ سؤال ۱ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	X	۱- یاخته های بنیادی ۲- پلاسمین [ترکیبی]	۱- ساختار انسولین [ترکیبی] ۲- کاربردهای زیست فناوری	X	۴ سؤال ۴ مستقیم + ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	۱- مراحل مهندسی ژنتیک	X	X	X	۱ سؤال ۱ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	X	X	۱- ساختار انسولین ۲- زیست فناوری در پزشکی	X	۲ سؤال ۲ مستقیم + ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	۱- مراحل همسانه سازی دنا	X	۱- کاربرد زیست فناوری	X	۲ سؤال ۲ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	X	X	ژن درمانی	X	۱ سؤال ۱ مستقیم + ترکیبی
مجموع	۳ سؤال	۳ سؤال	۷ سؤال	۱ سؤال	۱۴ سؤال

بررسی مهم ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱ - زیست فناوری و مهندسی ژنتیک

در اولین گفتار فصل (۷) دوازدهم، با تعریف زیست فناوری، تاریخچه زیست فناوری و در نهایت، مهندسی ژنتیک و مراحل اون آشنا می شیم. بدیهی هست که مراحل مهندسی ژنتیک مهم ترین قسمت این گفتار است. هرچند تا الان سؤالی از این مبحث در کنکور نظام جدید مطرح نشده است، اما تجربه کنکورهای نظام قدیم و همچنین قابلیت ترکیب شدن این مبحث با سایر قسمت های فصل، بیان کننده این نکته است که مطرح شدن سؤال از این مبحث دور از انتظار نیست. به طور کلی، مهم ترین نکته درباره مراحل مهندسی ژنتیک و همچنین دوره های زیست فناوری در این گفتار، آشنایی با ویژگی های خاص هر مرحله (یا دوره) و مقایسه آن ها با یکدیگر است.

مهم ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- مراحل مهندسی ژنتیک، ۲- دوره های زیست فناوری، ۳- مهندسی ژنتیک، ۴- تعریف زیست فناوری

گفتار ۲ - فناوری مهندسی پروتئین و بافت

یکی از ترکیبی ترین گفتارهای کل کتاب های درسی، می تواند منبع مناسبی برای طرح سؤالات خیلی سخت کنکور باشد. بنابراین، ذکر این نکته کفایت می کند که ضمن توجه بالا به متن و شکل های این گفتار، ترکیبی خواندن مباحث این گفتار برای پاسخگویی به سؤالات ضروری است و احتمال طرح سؤال از این گفتار نیز زیاد است.

مهم ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- یاخته های بنیادی بالغ، ۲- یاخته های بنیادی جنینی، ۳- مهندسی پروتئین، ۴- تعریف مهندسی بافت

گفتار ۳ - کاربردهای زیست فناوری

گفتار (۳) را می توان به عنوان مهم ترین و سؤال خیزترین گفتار این فصل معرفی کرد. با وجود اینکه این گفتار نیز نکات ترکیبی زیادی دارد، اما بیشتر سؤالات آن فقط با توجه به متن و شکل های همین گفتار مطرح می شوند. در این گفتار، توجه به مراحل انجام فرایندهای مختلف نیز اهمیت زیادی دارد.

مهم ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- تولید انسولین، ۲- ژن درمانی، ۳- تولید جانور تراژنی، ۴- کاربرد زیست فناوری در کشاورزی، ۵- تولید واکسن و تشخیص بیماری



مشاوره نامه: فصل ۸ دوازدهم - رفتارهای جانوران

به جز کنکور ۹۹ که این فصل جزء حذفیات کنکور بود، همیشه یکی دو تا از سؤالات کنکور از نکات این فصل هستند. با توجه به اینکه کلیه مطالب این فصل در ارتباط با جانوران هست، مشخصه که این فصل نکات ترکیبی خیلی زیادی هم داره اما معمولاً طراحان کنکور به خود نکات این فصل بسنده می‌کنن و توی سؤالات این فصل، کم‌تر به سراغ ترکیب می‌رن اما به هر حال، گاهی اوقات لازمه که نکات جانوری رو برای پاسخگویی به سؤالات این فصل بلد باشین؛ به خصوص دربارهٔ جانورانی که نکاتی دربارهٔ اون‌ها توی فصل‌های دیگه هم وجود داره. نکتهٔ نهایی که سؤالات این فصل معمولاً روتین هستند و با تسلط کافی بر متن کتاب درسی، به سادگی می‌تونین به همهٔ سؤالات این فصل پاسخ بدین. راستی، این فصل شکل مهمی هم نداره و همین که بدونین هر شکل مربوط به کدوم جانور و چه رفتاری هست، کافیه.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- انواع رفتار یادگیری، ۲- زادآوری، ۳- زندگی گروهی و دگرخواهی، ۴- مقایسه رفتار غریزی و یادگیری ۵- غذاییابی، قلمروخواهی، مهاجرت، خواب زمستانی و رکود تابستانی

مهم‌ترین شکل‌ها به ترتیب اهمیت: ۱- مورچه‌های برگ‌بُر، ۲- فعالیت مزیت زندگی گروهی، ۳- جیرجیرک، ۴- درخواست غذای جوجهٔ کاکایی

کنکور	گفتار ۱	گفتار ۲	گفتار ۳	ترکیبی	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	۱- انواع یادگیری	X	۱- دگرخواهی	X	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	در کنکور ۱۳۹۹، کل فصل ۸ دوازدهم جزء حذفیات کنکور بود.				
کنکور تیر ۱۴۰۰	X	۱- رفتارهای جانوران [ترکیبی کل فصل]	[حذفیات کنکور: زندگی گروهی]	X	۱ سؤال ۱ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	X	۱- رفتارهای زادآوری	۱- دگرخواهی و زندگی گروهی	۱- دگرخواهی	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	۱- انواع یادگیری	X	۱- دگرخواهی	۱- مهاجرت [ترکیبی]	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	۱- انواع یادگیری	X	X	X	۱ سؤال ۱ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	X	۱- ارتباط انتخاب طبیعی و رفتار جوجه کاکایی	X	۱- تاثیر رفتار بر جمعیت	۲ سؤال ۱ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	۱- رفتار غریزی موش	X	X	X	۱ سؤال ۱ مستقیم + ۰ ترکیبی
مجموع	۳ سؤال	۳ سؤال	۴ سؤال	۳ سؤال	۱۳ سؤال

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱ - اساس رفتار

مهم‌ترین گفتار فصل (۸) دوازدهم، اولین گفتار اون هست. توی این گفتار، با رفتار غریزی و یادگیری آشنا می‌شیم. مهم‌ترین قسمت این گفتار و همینطور کل فصل، انواع رفتارهای یادگیری هستن که تقریباً در همهٔ کنکورها، یک سؤال دربارهٔ اونا و معمولاً هم به‌طور مقایسه‌ای مطرح شده. بنابراین، برای مطالعهٔ این فصل لازمه که با توجه به متن کتاب درسی، با تعابیر مربوط به هر رفتار به‌خوبی آشنا باشین و همچنین، بتونین رفتارهای مختلف رو با هم مقایسه کنین.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- انواع رفتار یادگیری، ۲- مقایسه رفتار غریزی و یادگیری، ۳- رفتار غریزی، ۴- تعریف رفتار

گفتار ۲ - انتخاب طبیعی و رفتار

در دومین گفتار فصل، با انواع مختلفی از اهداف جانوران از انجام رفتارهای مختلف آشنا می‌شویم. در واقع این گفتار با تمرکز بر تأثیر انتخاب طبیعی بر بروز رفتارها، چرایی رفتارها را بررسی می‌کند. ترتیب مباحث این گفتار منطبق با ترتیب اهمیت آن‌ها در کنکور است و بین این گفتار و گفتار بعدی، انتظار طرح سؤال از این گفتار بیشتر می‌باشد. برای پاسخگویی به سؤالات این گفتار نیز توجه به متن کتاب درسی و آشنایی با ویژگی‌های هر نوع رفتار ضروری و کافی است.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- زادآوری، ۲- غذاییابی، ۳- قلمروخواهی، ۴- مهاجرت، ۵- خواب زمستانی و رکود تابستانی

گفتار ۳ - ارتباط و زندگی گروهی

یکی از کم‌حجم‌ترین گفتارهای کتاب‌های درسی، علاوه بر اینکه حجم کمی داره، تعداد نکات نسبتاً کمی هم داره. بنابراین، دست طراح کنکور برای طرح سؤالات سخت و پیچیده از این گفتار بسته هست و فقط اگه جملات متن کتاب درسی رو به‌خوبی بلد باشین، خیلی راحت می‌تونین همهٔ سؤالات این گفتار رو هم جواب بدین.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- دگرخواهی، ۲- زندگی گروهی، ۳- ارتباط جانوران



مازی‌های عزیز سلام!

خُب رسیدیم به آخرین قسمت زیست‌شناسی دوازدهم. بذارین اول راجع به فصل ۸ دوازدهم صحبت کنیم. این فصل، روند تقریباً ثابت و مشخصی توی کنکور داره که خیلی هم تغییرپذیر نیست. معمولاً ۲ سؤال از این فصل توی کنکور مطرح میشه که یکی از اونا، مربوط به گفتار اول و انواع یادگیری هست و یکی دیگه هم از قسمت‌های دیگه فصل، به‌خصوص رفتارهای زادآوری و دگرخواهی هستش. البته، اینم دقت داشته باشید که تعبیر صورت سؤال بعضی از سؤالات جانوری هم از این فصل هست و میشه گفت که یک سؤال ترکیبی هم معمولاً این فصل داره.

اما فصل ۷ دوازدهم، یکم روند متغیرتری داشته و از ۱ تا ۳ سؤال از این فصل در کنکور مطرح شده؛ می‌تونیم بگیم به‌طور میانگین همون ۲ سؤال. خُب تنوع مطالب این فصل خیلی زیاده و چیزای مختلفی میشه ازش طرح کرد. هم سؤالات کاملاً حفظی و هم سؤالات کاملاً مفهومی و حتی ترکیبی، می‌تونن جزء سؤالات احتمالی این فصل باشن. طبیعتاً بعضی از قسمت‌های فصل مثل ساختار انسولین یا مراحل فرایندهای مختلف، اهمیت بیشتری دارن؛ اما نکته جالب این هست که طراح کنکور، نگاه ویژه‌ای به بخش‌هایی داشته که کمتر بهشون توجه میشه. در ضمن، این فصل ۲ قسمت جدید هم داره (بیوانفورماتیک و فتوبیوراکتور) که از فتوبیوراکتور، به‌صورت ترکیبی در کنکور ۱۴۰۳ سؤال اومده و توی کنکورهای ۱۴۰۴ هم احتمالاً مطلبی درباره بیوانفورماتیک خواهیم دید.

حرف آخر اینکه یادتون باشه پنجشنبه این هفته، به آزمون خیلی مهم دارین و سعی کنین با دقت و تمرکز بالا در اون آزمون هم شرکت کنین. دیگه وقت رو تلف نکنیم و بریم سراغ بررسی آزمون.

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

۱- نوعی رفتار دگرخواهی مطرح شده در کتاب درسی که به سود خود فرد است، در کدام گروه از جانوران رخ می‌دهد؟

- ۱) جانورانی که با حرکات خود، جانوران خویشاوند را به سمت محل تقریبی منبع غذایی هدایت می‌کنند.
- ۲) جانورانی که به‌منظور خنثی‌سازی سموم غذاهای گیاهی در لوله گوارش، خاک رس را می‌بلعند.
- ۳) جانورانی که به‌صورت گروهی زندگی می‌کنند و غذای آن‌ها خون پستانداران بزرگ است.
- ۴) جانورانی که به‌منظور بروز رفتار مراقبت مادری، ژن B را در مغز بیان می‌کنند.

آسان - مفهومی - ۱۲۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

گاهی دگرخواهی، رفتاری به نفع خود فرد است. در میان پرندهگان، افراد یاریگری هستند که در پرورش زاده‌ها به والدین آن‌ها یاری می‌رسانند و خودشان هم سود می‌کنند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	حرکات ویژه برای هدایت به سمت منبع غذا، در زنبورها رخ می‌دهد.
۲	طوطی‌ها (نوعی پرنده) خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن‌ها خنثی کند.
۳	خفاش‌های خون‌آشام به‌صورت گروهی زندگی می‌کنند و غذای آن‌ها خون پستانداران بزرگ است.
۴	به‌منظور بروز رفتار مراقبت مادری در موش مادر، ژن B در مغز جانور بیان می‌شود.

پاسخ تشریحی:

گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مواد مورد نیاز آن‌ها را تأمین می‌کنند. برای مثال طوطی‌ها (نوعی پرنده) خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن‌ها خنثی کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) جانور یابنده منبع غذایی در جمعیت زنبورها، با حرکات خود، جانوران خویشاوند را به سمت محل تقریبی منبع غذایی هدایت می‌کند.
- ۳) خفاش‌های خون‌آشام به‌طور گروهی درون غارها یا سوراخ درختان زندگی می‌کنند. غذای آن‌ها خون پستانداران بزرگ مثل دام‌ها است.
- ۴) به‌منظور بروز رفتار مراقبت مادری در موش مادر، ژن B در مغز جانور بیان می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی دومین دوره زیست‌فناوری را از سایر دوره‌ها متمایز می‌سازد؟

- ۱) اکسایش NADH به‌منظور تولید مواد غذایی
- ۲) ایجاد جاندارانی دارای ترکیب جدید از مواد ژنتیکی
- ۳) بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده
- ۴) تولید کارآمدترین ابزارهای دفاعی در برابر باکتری‌ها برای اولین بار

آسان - خط به خط - ۱۲۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	امکان تولید مواد غذایی به وسیله تخمیر، در دوره زیست فناوری سنتی ممکن شد.
۲	ایجاد جانداران دارای ترکیب جدید از مواد ژنتیکی مربوط به دوره زیست فناوری نوین است.
۳	در تمامی دوره‌های زیست فناوری، بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده رخ داد.
۴	در دوره زیست فناوری کلاسیک، تولید پادزیست‌ها برای اولین بار رخ داد.

پاسخ تشریحی:

در دوره زیست فناوری کلاسیک (دومین دوره) برخلاف سایر دوره‌ها، تولید پادزیست‌ها، کارآمدترین ابزار دفاعی در برابر باکتری‌ها، ممکن شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- علاوه بر دوره زیست فناوری کلاسیک، در دوره زیست فناوری سنتی نیز تولید محصولات غذایی در نتیجه فرایندهای تخمیر (اکسایش NADH) ممکن بود.
- ایجاد جاندارانی دارای ترکیب جدید از مواد ژنتیکی، مربوط به زمانی است که ژن از یک جاندار به جاندار دیگر منتقل شود و متعلق به دوره زیست فناوری نوین است.
- به‌طور کلی به هرگونه فعالیت هوشمندانه آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده، زیست فناوری گویند؛ بنابراین این مورد، مربوط به هر ۳ دوره است.

کلاس درس: ویژگی‌های دوره‌های زیست فناوری

دوره زیست فناوری	سنتی	کلاسیک	نوین
تخمیر	✓ تولید محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فراورده‌های لبنی و خیارشور	✓ استفاده از روش‌های تخمیر	—
کشت ریزجانداران (میکروارگانیزم‌ها)	✗	✓	✓
انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر	✗	✗	✓
تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران	✗	✗	✓
تولید ترکیبات دارویی	✗	✓ پادزیست (آنتی‌بیوتیک‌ها)	✓ پادزیست، انسولین، عوامل انعقادی، واکسن و ...
تولید آنزیم‌ها	✗	✓	✓ آمیلاز، اینترفرون، پلاسمین و ...
تولید مواد غذایی	✓ محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فراورده‌های لبنی و خیارشور	✓	✓
تولید ترکیبات جدید با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر	✗	✗	✓ ناشی از تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران
فعالیت هوشمندانه آدمی	✓	✓	✓
تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده	✓	✓	✓

گروه آموزشی ماز

۳- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی، هر یاخته بنیادی جنینی را از یاخته بنیادی مغز استخوان متمایز می‌سازد؟

- توانایی ایجاد یک جنین به‌طور کامل در آزمایشگاه
- تولید یاخته‌های ماهیچه‌ای با ظاهر مخطط
- تمایز به پرده جنینی با توانایی ترشح هورمون HCG
- تولید یاخته‌های سازنده ترکیب فاقد آنزیم و مؤثر بر گوارش چربی



آسان - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

یاخته‌های بنیادی جنینی شامل یاخته‌های بنیادی مورولا و توده یاخته‌ای درونی هستند که یاخته‌های بنیادی مورولا به همه انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی و یاخته‌های بنیادی توده یاخته‌ای درونی به انواع یاخته‌های بدن جنین تمایز می‌یابند. یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌توانند به یاخته‌های خونی، استخوانی، ماهیچه‌ای و عصبی تبدیل شوند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	تمایز یاخته‌های جنینی به یک جنین کامل در آزمایشگاه هنوز ممکن نیست.
۲	یاخته بنیادی جنینی همانند یاخته بنیادی مغز استخوان می‌تواند به ماهیچه اسکلتی و قلبی تمایز یابد.
۳	یاخته بنیادی توده یاخته‌ای درونی نمی‌تواند به پرده کوریون تمایز یابد.
۴	یاخته بنیادی جنینی برخلاف یاخته بنیادی مغز استخوان می‌تواند به یاخته کبدی و مجرای صفراوی تمایز یابد.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های بنیادی جنینی می‌توانند به یاخته‌های کبدی یا مجرای صفراوی که در گوارش چربی نقش مؤثر دارند تبدیل شوند. در حالی که یاخته‌های بنیادی مغز استخوان فاقد توانایی ساختن این یاخته‌ها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- درست است که یاخته‌های بنیادی جنینی می‌توانند یک جنین کامل را ایجاد کنند، اما تمایز جنین یاخته‌هایی هنوز نمی‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که بتوانند همه انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می‌کنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند.
- یاخته‌های بنیادی مغز استخوان همانند یاخته‌های بنیادی جنینی می‌توانند به ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی تمایز پیدا کنند.
- هورمون HCG توسط پرده زه‌شامه (کوریون) ترشح می‌شود. دقت کنید که یاخته‌های بنیادی توده یاخته‌ای درونی نمی‌توانند به پرده‌های جنینی تمایز پیدا کنند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های بنیادی

نوع یاخته بنیادی	یاخته‌های حاصل از تقسیم و تمایز	
یاخته بنیادی بالغ	پوست	انواع یاخته‌های پوست
	کبد	یاخته‌های کبدی و مجاری صفراوی
	میلوئیدی	گویچه قرمز نابالغ + مگاکاریوسیت + گویچه‌های سفید دانه‌دار + مونوسیت
	لنفوئیدی	لنفوسیت‌ها
جنینی	سایر	رگ‌های خونی، ماهیچه اسکلتی و قلبی، یاخته عصبی، یاخته استخوانی
	مورولا	همه یاخته‌های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده‌های جنینی)
	بلاستولا	همه یاخته‌های جنینی

۱- همه انواع یاخته‌های بنیادی، سریع تکثیر می‌شوند و چرخه یاخته‌ای کوتاهی دارند.
 ۲- یاخته‌های بنیادی، می‌توانند تکثیر و به انواع متفاوت یاخته تبدیل شوند.
 ۳- یاخته‌های بنیادی، توانایی به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود را نیز دارند.

گروه آموزشی ماز

۴- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی، نظام جفت‌گیری چندهمسری را از نظام جفت‌گیری تک‌همسری متمایز می‌سازد؟

- تغییر در فروانی نسبی زن‌نمودها
- قابل مشاهده بودن در جانورانی دارای کیسه‌های هوادار
- نقش غیرمستقیم والد نر در نگهداری از زاده‌ها
- بروز رفتار به‌منظور داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	رفتارهای زادآوری مربوط به آمیزش غیرتصادفی هستند.
۲	هر دو نظام جفت‌گیری ممکن است در پرندگان دیده شود.
۳	در نظام جفت‌گیری چندهمسری، والد نر نقش غیرمستقیم در نگهداری زاده و در نظام جفت‌گیری تک‌همسری نقش مستقیم دارد.
۴	هدف از انجام رفتارهای زادآوری، داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم است.

پاسخ تشریحی:

در نظام جفت‌گیری چندهمسری، مانند طاووس، والد نر در نگهداری زاده‌ها نقشی ندارد، البته می‌تواند با نگهداری از قلمرو، منابع غذایی، محل لانه و پناهگاه ایمن از شکارچی‌ها، به‌طور غیرمستقیم به ماده‌ها کمک کند. درحالی‌که در نظام جفت‌گیری تک‌همسری، هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده را می‌پردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- رفتارهای زادآوری همگی مربوط به آمیزش غیرتصادفی هستند که در آن، فروانی نسبی زن‌نمودها برخلاف فراوانی نسبی دگرها تغییر می‌یابد.
- نظام جفت‌گیری تک‌همسری در بیشتر پرندگان، به‌صورت تک‌همسری است. همچنین نظام جفت‌گیری چندهمسری می‌تواند در طاووس دیده شود.
- پرندگان، جانورانی هستند که در سیستم تنفسی خود کیسه‌های هوادار دارند.
- هدف از انجام رفتارهای زادآوری، داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم است؛ بنابراین این مورد، مربوط به ویژگی مشترک هر دو نظام جفت‌گیری است.

کلاس درس: انواع نظام جفت‌گیری

نوع نظام جفت‌گیری	چندهمسری	تک‌همسری
مثال	بیشتر پستانداران و طاووس	بیشتر پرندگان، مثل قمری خانگی
انتخاب جفت	معمولاً توسط افراد ماده	نر و ماده نقش مساوی دارند
نگهداری و پرورش زاده‌ها	فرد ماده	نر و ماده
نقش والد نر در مراقبت از فرزندان	می‌تواند غیرمستقیم کمک کند؛ از طریق نگهداری از قلمرو، تهیه منابع غذایی، آماده‌سازی محل لانه و ایجاد پناهگاه ایمن از شکارچی	همانند فرد ماده، هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازد

نظام جفت‌گیری در پرندگان و پستانداران

جانور	پستانداران		پرندگان	
	بیشتر	برخی	بیشتر	برخی
نظام جفت‌گیری	چندهمسری	تک‌همسری	تک‌همسری	چندهمسری
پرورش زاده‌ها	یکی از والدین (معمولاً جنس ماده)	هر دو والد	هر دو والد	یکی از والدین (معمولاً جنس ماده)
انتخاب جفت	یکی از جنس‌ها (معمولاً جنس ماده)	هر دو جنس، سهم مساوی دارند.	هر دو جنس، سهم مساوی دارند.	یکی از جنس‌ها (معمولاً جنس ماده)
مثال	گوزن	—	قمری خانگی	طاووس

گروه آموزشی ماز

۵- شکل زیر، نشان‌دهنده مرحله‌ای از اولین ژن‌درمانی موفق می‌باشد. با توجه به این شکل، کدام مورد نادرست است؟

- در یک مرحله پس از این مرحله، ژن سازنده آنزیم درون ماده وراثتی ویروس جاسازی می‌شود.
- در دو مرحله پس از این مرحله، ژنگان ویروس تغییر یافته با ژنگان یاخته بیمار ترکیب می‌شود.
- در این مرحله، با استفاده از نوعی آنزیم برش‌دهنده، ویروس توانایی تکثیر خود را از دست می‌دهد.
- در یک مرحله پیش از این مرحله، یاخته‌های دارای دگره باز این بیماری از بدن بیمار خارج می‌شوند.





نام‌گذاری شکل صورت سؤال

شکل بیانگر دومین مرحله از ژن‌درمانی است که در طی آن در آزمایشگاه ویروس توانایی تکثیر خود را از دست می‌دهد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در مرحله سوم، ژن مربوطه در ماده وراثتی ویروس جاسازی می‌شود.
۲	در مرحله چهارم، ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار منتقل و ژنگان آن با ژنگان یاخته بیمار ترکیب می‌شود.
۳	در مرحله دوم، فعالیت آنزیم برش‌دهنده باعث از بین رفتن توانایی تکثیر ویروس می‌شود.
۴	ژن‌درمانی برای بیماری‌هایی انجام می‌شود که دگره بیماری نهفته باشد، پس یاخته خارج شده از بیمار فاقد دگره بارز بیماری‌زا است.

پاسخ تشریحی:

ژن‌درمانی به معنای قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته‌های فردی دارای نسخه ناقص از همان ژن است. از آنجا که در ژن‌درمانی نسخه ناقص ژن از یاخته خارج نمی‌شود، ژن‌درمانی برای بیماری‌هایی انجام می‌شود که دگره بیماری آن‌ها نهفته باشد؛ بنابراین یاخته خارج شده از فرد، فاقد دگره بارز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله سوم، ژن سازنده آنزیم درون ماده ژنتیکی ویروس جاسازی می‌شود.

۲ در مرحله چهارم، ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار منتقل و ژنگان آن با ژنگان یاخته بیمار ترکیب می‌شود.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله دوم، بخشی از ماده وراثتی ویروس حذف شده است. این کار در نتیجه فعالیت نوعی آنزیم برش‌دهنده و به منظور از بین بردن توانایی تکثیر انجام می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶- مطابق مطالب کتاب درسی، گروهی از جانوران می‌توانند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین پیدا کنند. در خصوص این جانوران، کدام عبارت درست است؟

- ۱) از نظر داشتن استخوان‌هایی مشابه اسکلت انسان، با یکدیگر تفاوت دارند.
- ۲) از نظر توانایی تولید تخمک با اندوخته غذایی بالا، با یکدیگر شباهت دارند.
- ۳) از نظر داشتن کلیه‌ای با توانمندی بالا در بازجذب آب، با یکدیگر تفاوت دارند.
- ۴) از نظر توانایی بازجذب آب از مثانه به خون در هنگام خشکی، با یکدیگر شباهت دارند.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

کبوترهای خانگی و لاک‌پشت‌های دریایی ماده، می‌توانند با استفاده از میدان مغناطیسی زمین، موقعیت خود را پیدا کنند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	مه‌رهداران دارای اسکلت درونی مشابه ساختار اسکلت انسان هستند.
۲	در جانوران تخم‌گذار، اندوخته غذایی تخمک زیاد است.
۳	خزندگان و پرندگان، دارای کلیه‌ای با توانمندی بالا در بازجذب آب هستند.
۴	دوزیستان می‌توانند در هنگام خشکی، بازجذب آب از مثانه به خون را افزایش دهند.

پاسخ تشریحی:

کبوترهای خانگی و لاک‌پشت دریایی همگی تخم‌گذار هستند و اندوخته غذایی تخمک در آن‌ها زیاد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ لاک‌پشت دریایی و کبوتر خانگی همگی مه‌رهدار بوده و دارای اسکلت درونی مشابه ساختار اسکلت انسان هستند.



- ۳ خزندگان و پرندگان دارای کلیه‌ای با توانمندی بالا در بازجذب آب هستند؛ بنابراین مورد در خصوص هردوی این جانوران صحیح است.
- ۴ توانمندی ممانه در بازجذب آب از خون به ممانه در هنگام خشکی مربوط به دوزیستان است و در لاک‌پشت دریایی و کبوتر خانگی دیده نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷- در ارتباط با مراحل مربوط به تولید گیاه مقاوم به آفت، وقوع چند مورد ممکن است؟

الف: همسانه‌سازی ژن مربوط به سم در یاخته‌های غوزه پنبه

ب: توقف تنفس یاخته‌ای در حشره در پی ورود آن به غوزه پنبه

ج: تبدیل پیش‌سم غیرفعال به قطعات کوچک‌تر در لوله گوارش حشره

د: انتقال محصول ژن مربوط به سم از باکتری‌های خاکزی به یاخته‌های غوزه پنبه

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

آسان - خطبه‌خط - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	همسانه‌سازی ژن مربوط به سم در باکتری انجام می‌شود.
ب	ترکیب سمی باعث می‌شود که حشره فرصت ورود به غوزه گیاه را از دست بدهد.
ج	پیش‌سم غیرفعال، تحت‌تأثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لوله گوارش حشره شکسته و فعال می‌شود.
د	محصول ژن مربوط به سم از باکتری به یاخته گیاهی منتقل نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

«الف»: دقت کنید که همسانه‌سازی ژن مربوط به سم در باکتری انجام شده و پس از همسانه‌سازی به یاخته غوزه پنبه منتقل می‌شود.

«ب»: ترکیب سمی باعث می‌شود که حشره فرصت ورود به غوزه گیاه را از دست بدهد و نمی‌توان گفت که حشره به درون غوزه نفوذ کرده و سپس ترکیب سمی باعث توقف فرایند تنفس یاخته‌ای در حشره شده است.

«ج»: پیش‌سم غیرفعال، تحت‌تأثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لوله گوارش حشره شکسته و فعال می‌شود. سم فعال شده باعث تخریب یاخته‌های لوله گوارش و مرگ حشره می‌شود.

«د»: دقت کنید که ژن مربوط به تولید پیش‌سم از باکتری به یاخته گیاهی منتقل می‌شود (نه اینکه خود محصول ژن منتقل شود).

گروه آموزشی ماز

۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با مورچه‌های برگ‌بر، چند مورد درست است؟

الف: تعداد مورچه‌های کارگر دفاع‌کننده، بیشتر از مورچه‌های حمل‌کننده است.

ب: افراد کارگر، با وجود اندازه، شکل و کار متفاوت، همگی به یک گونه تعلق دارند.

ج: این مورچه‌ها، از نشاسته ذخیره‌شده در برگ نوعی گیاه دارای پهنک تغذیه می‌کنند.

د: مورچه‌های کارگری که اندازه بزرگ‌تری دارند، برگ‌ها را برش زده و کار دفاع را انجام می‌دهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	تعداد مورچه‌های کوچک‌تر، بیشتر از مورچه‌های بزرگ‌تر است.
ب	افراد کارگر در یک اجتماع قرار دارند و متعلق به گونه‌های متفاوت هستند.
ج	مورچه‌ها از نوعی قارچ تغذیه می‌کنند.
د	مورچه‌های کارگری که اندازه کوچک‌تر دارند، وظیفه دفاع را برعهده دارند.



پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی موارد:



«الف»: همان طور که در شکل مشخص است، تعداد مورچه‌های کوچک‌تر (دفاع کننده) بیشتر از تعداد مورچه‌های بزرگ‌تر (حمل کننده) است.

«ب»: دقت کنید که اجتماع مورچه‌ها از گونه‌هایی تشکیل شده است که اندازه، کار و شکل متفاوت با یکدیگر دارند؛ بنابراین افراد کارگر متعلق به یک گونه نیستند.

«ج»: دقت کنید که مورچه‌ها از برگ گیاه به منظور کود برای پرورش نوعی قارچ استفاده کرده و از قارچ تغذیه می‌کنند (نه اینکه از برگ تغذیه کنند).

«د»: مورچه‌های کارگری که اندازه بزرگ‌تر دارند، برگ‌ها را برش زده و آن را حمل می‌کنند. درحالی که مورچه‌های کارگر کوچک‌تر وظیفه دفاع را برعهده دارند.

گروه آموزشی ماز

۹- با توجه به فرایند تولید گیاهان زراعی تراژنی، در فاصله بین مراحل اول و چهارم، چه مرحله‌ای رخ می‌دهد؟

۱) هر مرحله‌ای که با تشکیل گیاه تراژنی همراه است.

۲) هر مرحله‌ای که با جابه‌جا کردن ژن یا ژن‌ها همراه است.

۳) فقط بعضی از مراحل که در ارتباط با اصول ایمنی زیستی‌اند.

۴) فقط بعضی از مراحل که مربوط به تعیین صفت یا صفات مطلوب‌اند.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

مرحله اول تعیین صفت یا صفات مطلوب و مرحله چهارم، تولید گیاه تراژنی است. در فاصله بین این مراحل، دو مرحله رخ می‌دهد: ۲- استخراج ژن یا ژن‌های صفت مورد نظر ۳- آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱ تولید گیاه تراژنی در خود مرحله چهارم رخ می‌دهد.

۲ در مرحله دوم استخراج ژن صورت می‌گیرد و در مرحله سوم نیز انتقال ژن به گیاه رخ می‌دهد.

۳ مراحل پنجم و ششم در ارتباط با اصول ایمنی زیستی هستند.

۴ تعیین صفت یا صفات مطلوب مربوط به مرحله اول است.

پاسخ تشریحی:

مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک را می‌توان به این صورت خلاصه کرد: ۱- تعیین صفت یا صفات مطلوب ۲- استخراج ژن یا ژن‌های صفت مورد نظر ۳- آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه ۴- تولید گیاه تراژنی ۵- بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست ۶- تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی

از بین مراحل ذکر شده، در مرحله دوم استخراج ژن صورت می‌گیرد و در مرحله سوم نیز انتقال ژن به گیاه رخ می‌دهد. این دو مرحله، تنها مرحله‌ای هستند که با جابه‌جایی ژن همراه‌اند. این مراحل در فاصله بین مرحله اول و چهارم رخ می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تولید گیاه تراژنی در خود مرحله چهارم رخ می‌دهد.

۳ مراحل پنجم و ششم در ارتباط با اصول ایمنی زیستی هستند. در مرحله پنجم، بررسی دقیق ایمنی زیستی و در مرحله ششم، تکثیر با رعایت اصول ایمنی زیستی رخ می‌دهد.

۴ تعیین صفت یا صفات مطلوب فقط مربوط به یک مرحله است که همان مرحله اول است.

گروه آموزشی ماز

۱۰- کدام ویژگی در مورد جیرجیرک ماده مطرح شده در کتاب درسی، نادرست است؟

- ۱) طولی‌تر بودن پاهای عقبی
- ۲) انتقال یاخته‌های جنسی به بدن جنس مخالف
- ۳) زائده خاری شکل در انتهای بدن
- ۴) وجود زوائد ریز بر روی پاهای جلویی



آسان - نکات شکل - ۱۲۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پاهای عقبی جیرجیرک ماده طویل تر هستند.
۲	جیرجیرک نر زامه‌های خود را به بدن جیرجیرک ماده وارد می‌کند و محل لقاح در بدن جیرجیرک ماده است.
۳	در انتهای بدن جیرجیرک ماده، زائده خاری دیده می‌شود.
۴	بر روی پاهای جلویی جیرجیرک ماده، زوائد ریزی دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

جیرجیرک نر زامه‌های خود را به بدن جیرجیرک ماده وارد می‌کند و محل لقاح در بدن جیرجیرک ماده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، پاهای عقبی جیرجیرک ماده نسبت به سایر پاها طویل تر است.
- ۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در بخش انتهایی بدن، زائده خاری شکل و نوک تیز مشاهده می‌شود.
- ۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، بر روی پاهای جلویی جیرجیرک ماده، زوائد ریزی مشاهده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۱- در خصوص مراحل مهندسی ژنتیک، کدام عبارت به‌طور حتم درست است؟

- ۱) در مرحله دوم، فقط از مولکول دناى غیراصلى در پروکاریوت‌ها استفاده می‌شود.
- ۲) در مرحله چهارم، تحت تأثیر انتخاب طبیعى، تنوع یاخته‌های تراژنى کاهش می‌یابد.
- ۳) در مرحله اول، آنزیمی متعلق به سامانه دفاعی باکتری، در ماده وراثتی برش ایجاد می‌کند.
- ۴) در مرحله سوم، به‌دنبال نوعی شوک، فقط بعضی از باکتری‌ها دناى نو ترکیب را دریافت می‌کنند.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	مرحله دوم، اتصال قطعه دنا به ناقل است و می‌توان از دیسک حلقوی قارچ‌هایی مثل مخمر (یوکاریوت) استفاده کرد.
۲	مرحله چهارم، جداسازی یاخته‌های تراژنى است. در این مرحله تنوع یاخته‌های تراژنى کاهش نمی‌یابد.
۳	مرحله اول، جداسازی قطعه‌ای از دنا است که به‌وسیله آنزیم‌های برش‌دهنده (جزئی از سامانه دفاعی باکتری) انجام می‌شود.
۴	مرحله سوم، وارد کردن دناى نو ترکیب به یاخته میزبان است. میزبان ممکن است یاخته‌ای غیر از باکتری باشد.

پاسخ تشریحی:

اولین مرحله مهندسی ژنتیک، **جداسازی قطعه‌ای از دنا** است. این کار به‌وسیله **آنزیم‌های برش‌دهنده** انجام می‌شود. این آنزیم‌ها در **باکتری‌ها** وجود دارند و قسمتی از **سامانه دفاعی** آن‌ها محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) **مرحله دوم مهندسی ژنتیک، اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دناى نو ترکیب است.** این ناقلین، توالی‌های دنايي هستند که در خارج از فام‌تن اصلی قرار دارند و می‌توانند مستقل از آن تکثیر شوند. یکی از این مولکول‌ها دیسک حلقوی باکتری است. این نوع دیسک یک مولکول دناى دو رشته‌ای و خارج فام‌تنی است که معمولاً درون باکتری‌ها و **بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها** وجود دارد و می‌تواند مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی کند. دقت کنید که **قارچ‌ها جزء یوکاریوت‌ها هستند.** علاوه بر این، ناقل‌های دیگری غیر از دیسک نیز وجود دارند.
- ۲) **مرحله چهارم مهندسی ژنتیک، جداسازی یاخته‌های تراژنى است.** در این مرحله به روش‌هایی، یاخته‌هایی که دناى نو ترکیب را دریافت نکرده‌اند، از بین می‌روند و یاخته‌های تراژن باقی می‌مانند؛ بنابراین **تنوع یاخته‌های تراژنى تغییر نمی‌کند!** بلکه تنوع کل یاخته‌ها دچار تغییر می‌شود و در نهایت به‌جای یاخته‌های تراژنى و یاخته‌های طبیعى، فقط یاخته‌های تراژنى خواهیم داشت.
- ۴) **مرحله سوم مهندسی ژنتیک، وارد کردن دناى نو ترکیب به یاخته میزبان است.** در این مرحله، دناى نو ترکیب را به درون یاخته میزبان مثلاً باکتری (نه لزوماً باکتری) منتقل می‌کنند.



کلاس درس: مقایسه مراحل همسانسازی دنا

مرحله	جداسازی قطعه‌ای از دنا	اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دناى نوترکیب	وارد کردن دناى نوترکیب به یاخته میزبان	جداسازی یاخته‌های تراژنی
استفاده از آنزیم برش‌دهنده	✓	✓	X	X
ایجاد انتهای چسبنده	✓	✓	X	X
شکستن پیوند فسفودی‌استر	✓	✓	X	✓
استفاده از آنزیم لیگاز	X	✓	X	X
تشکیل پیوند فسفودی‌استر	X	✓	X	✓
ایجاد منفذ در دیواره باکتری	X	X	✓	X
شوک الکتریکی / حرارتی همراه با مواد شیمیایی	X	X	✓	X
استفاده از آنتی‌بیوتیک	X	X	X	✓
نابودی باکتری‌های فاقد دناى نوترکیب	X	X	X	✓
همانندسازی دناى نوترکیب	X	X	X	✓
رونویسی ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک	X	X	X	✓
تولید یاخته تراژنی	X	X	✓	✓
تکثیر یاخته تراژنی	X	X	X	✓

گروه آموزشی ماز

۱۲- در فرایند تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از گوسفند‌های تراژنی، کدام مورد رخ نمی‌دهد؟

- ۱) ورود پروتئین‌های جانوری به شیر گوسفند
- ۲) دریافت دیسک نوترکیب توسط گامت‌های سازنده تخمک
- ۳) جداسازی و خالص کردن پروتئین‌های انسانی از شیر گوسفند
- ۴) اتصال ژن پروتئین انسانی به جایگاه آغاز همانندسازی در دیسک ناقل

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	علاوه بر پروتئین‌های انسانی، پروتئین‌های جانوری که در حالت طبیعی تولید می‌شده‌اند نیز در شیر جانور حضور دارند.
۲	دیسک نوترکیب به تخمک لقاح‌یافته گوسفند وارد می‌شود نه به گامت‌ها.
۳	در انتهای این فرایند، پروتئین انسانی از شیر گوسفند جداسازی شده و به صورت پروتئین خالص انسانی در می‌آید.
۴	ژن پروتئین انسانی در دیسک ناقل، به جایگاه شروع همانندسازی متصل است.

پاسخ تشریحی:

مطابق با مرحله دوم در شکل، دیسک نوترکیب به تخمک لقاح‌یافته گوسفند وارد می‌شود نه به گامت‌ها.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در این فرایند ژنی از گوسفند جدا نمی‌شود و فقط محتوای ژنتیکی جدیدی به تخمک آن اضافه می‌شود؛ بنابراین در شیر گوسفند علاوه بر پروتئین‌های انسانی، پروتئین‌های جانوری که در حالت طبیعی تولید می‌شده‌اند نیز حضور دارند.
- ۳ در انتهای این فرایند، پروتئین انسانی از شیر گوسفند جداسازی شده و به صورت پروتئین خالص انسانی در می‌آید.
- ۴ مطابق شکل، در مرحله اول ژن پروتئین انسانی به دیسک ناقل وارد می‌شود و در اتصال با جایگاه شروع همانندسازی قرار دارد.



◆ گروه آموزشی ماز ◆

- ۱۳- با توجه به رفتار مطرح شده از شقایق دریایی در کتاب درسی و دو نوع پرسش در رفتار جانوران، کدام مورد، پاسخی به پرسش نوع دوم است؟
- ۱) جانور به حرکت مداوم آب پاسخ نمی‌دهد.
 - ۲) رفتار جانور با ژن‌ها برهم کنش پیدا می‌کند.
 - ۳) انرژی جانور برای فعالیت‌های حیاتی ذخیره می‌شود.
 - ۴) بازوهای جانور در پاسخ به تحریک مکانیکی منقبض می‌شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

رفتار مطرح شده از شقایق دریایی در کتاب درسی، نوعی رفتار خوگیری است. (شقایق دریایی با تحریک مکانیکی، بازوهای خود را منقبض می‌کند اما به حرکت مداوم آب پاسخی نمی‌دهد.)
پژوهشگران در بررسی یک رفتار تلاش می‌کنند به دو نوع پرسش پاسخ دهند. پرسش نوع اول اینکه جانور چگونه رفتاری را انجام می‌دهد؟ پرسش نوع دوم این است که چرا جانور رفتاری را انجام می‌دهد؟

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	این گزینه پاسخی برای پرسش نوع اول است.
۲	این گزینه می‌تواند پاسخی به پرسش نوع اول باشد.
۳	خوگیری باعث می‌شود جانور انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند.
۴	این گزینه یک حقیقت را بیان می‌کند اما پاسخ هیچ‌کدام از پرسش‌های مورد نظر نیست!

پاسخ تشریحی:

در این سؤال به دنبال دلیل انجام خوگیری هستیم.
خوگیری موجب می‌شود جانور با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند. به همین دلیل است که خوگیری رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ این گزینه پاسخی برای پرسش نوع اول است. شقایق دریایی چگونه خوگیری را انجام می‌دهد؟ به حرکت مداوم آب پاسخی نمی‌دهد.
- ۲ بیشتر رفتارهای جانوران محصول برهم کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است. اگر فرضاً این خوگیری جزء همین رفتارها باشد، باز هم این گزینه پاسخی به پرسش نوع اول است که دربارهٔ چگونگی بروز رفتار سؤال می‌کند. چگونه رفتار رخ می‌دهد؟ با برهم کنش ژن‌ها و محیط.
- ۴ این گزینه یک حقیقت را بیان می‌کند (شقایق دریایی با تحریک مکانیکی، بازوهای خود را منقبض می‌کند) اما پاسخ هیچ‌کدام از پرسش‌های مورد نظر نیست!

◆ گروه آموزشی ماز ◆



۱۴- چند مورد از موارد زیر، دربارهٔ یاخته‌های بنیادی، صادق است؟

الف: یاخته‌های کبد، توانایی تولید بخشی از مجاری عبوری از لوزالمعده را دارند.

ب: یاخته‌های مورولا، به همهٔ انواع یاخته‌های خارج جنینی تمایز پیدا می‌کنند.

ج: یاخته‌های مغز استخوان، یاخته‌های هم‌نوع با یاخته‌های بخش مرکزی فوق کلیه را می‌سازند.

د: یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیست، به همهٔ یاخته‌های حاصل از لایه‌های زایندهٔ جنین تمایز می‌یابند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینهٔ ۱

بررسی سریع:

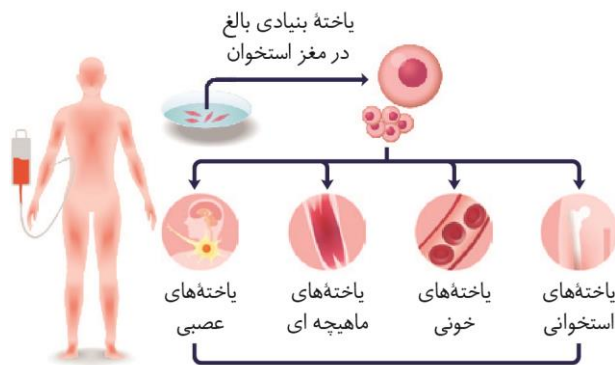
دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	یاخته‌های بنیادی کبد می‌توانند به یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند. بخشی از مجاری صفراوی در فضای درونی لوزالمعده است.
ب	یاخته‌های بنیادی مورولا به همه انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی متمایز می‌شوند.
ج	یاخته‌های بنیادی مغز استخوان توانایی تولید رگ خونی و یاخته‌های عصبی را دارند. این دو نوع یاخته در بخش مرکزی فوق کلیه دیده می‌شوند.
د	یاخته‌های بنیادی توده درونی به انواع یاخته‌های بدن جنین متمایز می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همهٔ موارد درست‌اند.

بررسی موارد:



«الف»: یاخته‌های بنیادی کبد می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاخته مجرای

صفراوی تمایز پیدا کنند. بخشی از مجاری صفراوی در فضای درونی لوزالمعده قرار گرفته‌اند و صفرا با عبور از درون لوزالمعده، به دوازدهه تخلیه می‌شود؛ بنابراین یاختهٔ بنیادی کبد ممکن است از این طریق در تشکیل بخشی از فضای درونی لوزالمعده مؤثر باشد.

«ب»: یاخته‌های بنیادی مورولا به همه انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی

(جفت و پرده‌ها) متمایز می‌شوند.

«ج»: بخش مرکزی فوق کلیه ساختار عصبی دارد و حاوی رگ‌های خونی هم هست؛ بنابراین در بخش مرکزی فوق کلیه، یاخته‌های عصبی و رگ‌های خونی قابل مشاهده‌اند.

انواعی از یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان وجود دارند که می‌توانند به رگ‌های خونی، ماهیچه اسکلتی و قلبی تمایز پیدا کنند. مطابق شکل ۹، یاخته‌های عصبی نیز می‌توانند توسط مغز استخوان ساخته شوند.

«د»: یاخته‌های بنیادی توده درونی در بلاستولا، به انواع یاخته‌های بدن جنین متمایز می‌شوند. یاخته‌های بدن جنین توسط سه لایهٔ زاینده تشکیل می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۵- در گروهی از رفتارهای جانوری، یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثل جانور دیگر را با هزینهٔ کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد.

چند مورد، فقط در خصوص برخی از این رفتارها صحیح است؟

الف: انجام این رفتار می‌تواند به نفع خود جانور یا زاده‌های آن باشد.

ب: ژن‌های جانور مستقیماً در تشکیل خزانهٔ ژنی نسل بعد شرکت خواهند کرد.

ج: مجموعه‌ای از واکنش‌هایی است که جانور در پاسخ به محرک‌ها انجام می‌دهد.

د: نوعی رفتار سازگارکننده محسوب شده و توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینهٔ ۲

ترجمهٔ صورت سؤال

در رفتار دگرخواهی، یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثل جانور دیگر را با هزینهٔ کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد.



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	دگرخواهی می‌تواند به نفع خود جانور یا زاده‌های آن باشد.
ب	ممکن است که فرد انجام‌دهنده رفتار، فاقد توانایی تولیدمثل باشد.
ج	این مورد ویژگی تمام رفتارهای دگرخواهی می‌باشد.
د	رفتارهای دگرخواهی، به دلیل افزایش شانس بقا و تولیدمثل گونه، توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: گاهی دگرخواهی، رفتاری به نفع خود فرد است. در میان پرندگان، افراد یاریگری هستند که در پرورش زاده‌ها به والدین آن‌ها یاری می‌رسانند. مشخص شده است وجود این یاریگرها احتمال بقای زاده‌ها را افزایش می‌دهد. همچنین برخی افراد انجام‌دهنده این رفتار، مانند دم عصایی و زنبور عسل، فرد فاقد زاده خواهد بود.

«ب»: در صورتی که جانور انجام‌دهنده این رفتار بتواند در تولیدمثل جنسی شرکت کند، ژن‌های او مستقیماً در تشکیل خزانه ژنی نسل بعد شرکت خواهند کرد. زنبور کارگر برخلاف سایر افراد انجام‌دهنده این رفتار، فاقد توانایی تولیدمثل است.

«ج»: طبق تعریف کتاب درسی، رفتار، واکنش یا مجموعه واکنش‌هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرک‌ها انجام می‌دهد؛ بنابراین مورد، ویژگی مشترک رفتارهای دگرخواهی است.

«د»: از آنجا که رفتار دگرخواهی منجر به افزایش شانس بقا و تولیدمثل افراد گونه می‌شود، نوعی رفتار سازگارکننده است و توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

گروه آموزشی ماز

۱۶- در خصوص علمی که نقش کلیدی و بسیار مهمی در تولید واکسن بر علیه ویروس کرونا ایفا کرد، کدام مورد درست است؟

- ۱) به بررسی هر فرضیه‌ی مربوط به عملکرد ویروس‌های تاجی کمک کرد.
- ۲) در زمانی کوتاه باعث ایجاد حجم عظیمی از داده‌های لازم برای ساخت واکسن کرونا شد.
- ۳) درک شباهت‌ها و تفاوت‌های ژنی و نیز تشخیص ارتباط بین دنا و پروتئین را امکان‌پذیر نمود.
- ۴) در تعیین توالی، ساختار سه‌بعدی، پایداری و همچنین پیش‌بینی عملکرد و ساختار پروتئین‌ها نقش دارد.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

بدون استفاده از علم **بیوانفورماتیک**، ساختن واکسن کرونا در مدتی به‌اندازه چند ماه امکان نداشت، رویدادی که انجام آن در گذشته چندین سال زمان می‌برد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	بیوانفورماتیک باعث شد که پژوهشگران به‌جای بررسی همه فرضیه‌ها، فقط بعضی از آن‌ها را بررسی کنند.
۲	ایجاد حجم عظیم داده‌ها مربوط به بیوانفورماتیک نبود! بلکه تشخیص فرضیه‌هایی که باید آزمایش شوند، کاربرد بیوانفورماتیک بود.
۳	انجام این کارها قبل از بیوانفورماتیک هم امکان‌پذیر بود اما به سختی!
۴	بیوانفورماتیک نقش مهمی در بررسی پروتئین‌ها دارد.

پاسخ تشریحی:

بیوانفورماتیک نقش مهمی در بررسی پروتئین‌ها در مواردی مانند تعیین توالی، ساختار سه‌بعدی، پایداری، پیش‌بینی ساختار و عملکرد پروتئین‌ها و نیز عوامل مؤثر بر آن‌ها دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پژوهشگران با بهره‌مندی از بیوانفورماتیک توانستند با استفاده از داده‌های مربوط به ویروس کرونا، به فرضیه‌هایی قابل آزمون در ارتباط با نحوه عملکرد ویروس برسند و به‌جای بررسی همه فرضیه‌ها، تشخیص دهند که کدام یک از آن‌ها را مورد آزمایش قرار دهند.



۲ محققان در سراسر جهان با دنیاگیری کرونا به مطالعه و بررسی آن پرداختند؛ به طوری که در زمانی کوتاه حجم عظیمی از داده‌ها تولید و به اشتراک گذاشته شد؛ اما این داده‌ها چگونه به ساختن واکسن کرونا کمک کرد؟ پژوهشگران با بهره‌مندی از بیوانفورماتیک توانستند با استفاده از این داده‌ها به فرضیه‌هایی قابل آزمون در ارتباط با نحوه عملکرد ویروس برسند؛ بنابراین ایجاد حجم عظیم داده‌ها مربوط به بیوانفورماتیک نبود؛ بلکه تشخیص فرضیه‌هایی که باید آزمایش شوند، کاربرد بیوانفورماتیک بود.

۳ بیوانفورماتیک همچنین مسیر شناسایی ژنوم جانداران، درک شباهت‌ها و تفاوت‌های ژنی و نیز تشخیص ارتباط بین دنا و پروتئین را ساده کرده است؛ چیزی که شاید در نبود این علم به سختی ممکن بود؛ بنابراین انجام این کارها قبل از بیوانفورماتیک هم امکان‌پذیر بود اما به سختی! در نتیجه این علم باعث تسهیل مسیر شده است نه اینکه کلاً مسیر را از بیخ و بن ایجاد کند!

◆ گروه آموزشی ماز ◆

۱۷- در خصوص یادگیری‌هایی که در تمام دوران حیات جانور بالغ می‌توانند رخ دهند، کدام مورد درست است؟

- ۱) در همه آن‌ها، عرضه مکرر محرک منجر به تغییر در رفتار غریزی می‌شود.
- ۲) در همه آن‌ها، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت فعلی ارتباط برقرار می‌کند.
- ۳) فقط در بعضی از آن‌ها، احتمال بقا و ماندگاری جانور در محیط را افزایش می‌دهند.
- ۴) فقط در بعضی از آن‌ها، تعامل جانور با محیط باعث ایجاد تغییر نسبتاً پایدار در رفتار می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

از بین یادگیری‌های مطرح شده در کتاب درسی، نقش‌پذیری فقط در دوره مشخصی از زندگی جانور رخ می‌دهد اما سایر یادگیری‌ها در تمام طول عمر امکان رخ دادن دارند که عبارتند از: خوگیری - شرطی شدن فعال - شرطی شدن کلاسیک - حل مسئله

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در حل مسئله، محرک برای اولین بار است که به جانور عرضه شده است.
۲	در همه یادگیری‌های مورد نظر، برقراری ارتباط بین تجربه‌های گذشته و موقعیت فعلی رخ می‌دهد.
۳	همه یادگیری‌ها در پاسخ جانور به محیط و افزایش احتمال ماندگاری جانور مؤثر هستند.
۴	در همه یادگیری‌های مورد نظر، تغییری نسبتاً پایدار در رفتار رخ می‌دهد که نتیجه تعامل جانور با محیط است.

پاسخ تشریحی:

تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می‌آید یادگیری نام دارد. در خوگیری، جانور بین تجربه‌های گذشته (پاسخ به محرک بی‌اهمیت) و موقعیت فعلی (مواجهه مجدد با محرک تکراری بی‌اهمیت) ارتباط برقرار می‌کند. در شرطی شدن فعال، جانور بین تجربه‌های گذشته (رفتار خود و پاداش یا تنبیه) و موقعیت فعلی (انجام دادن یا انجام ندادن مجدد رفتار) ارتباط برقرار می‌کند. در شرطی شدن کلاسیک نیز همین‌طور است؛ مثلاً در سگ پاولف، تجربه‌های قبلی، همراهی زنگ و غذا است و موقعیت فعلی، مواجهه مجدد سگ با زنگ است. در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در یادگیری از نوع حل مسئله، جانور در معرض محرکی جدید قرار می‌گیرد.
- ۳) یادگیری برای بقای جانوران لازم است، زیرا محیط جانوران همواره در حال تغییر است. برای آن‌که جانوران بتوانند در این شرایط در حال تغییر زندگی کنند، باید بتوانند به تغییرات پاسخ‌های مناسبی بدهند. امکان بروز این پاسخ‌های مناسب، از طریق یادگیری‌ها فراهم می‌شود؛ بنابراین همه یادگیری‌ها احتمال بقا و ماندگاری جانور در محیط را افزایش می‌دهند.
- ۴) بر اساس تعریف یادگیری: تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می‌آید یادگیری نام دارد؛ بنابراین در همه یادگیری‌های مورد نظر، تغییری نسبتاً پایدار در رفتار رخ می‌دهد. دقت کنید که این تغییرات نتیجه تعامل جانور با محیط است.

کلاس درس: مقایسه رفتار غریزی و یادگیری

نوع رفتار	رفتار غریزی	رفتار یادگیری
اساس یکسان در همه افراد گونه	✓	✗
اطلاعات ژنی	✓	✓
اثر تجربه و محیط	✗	✓



✓	✗	تغییر نسبتاً پایدار رفتار
✓	✗	سازگار شدن جانور با تغییرات محیط
✗		بروز یافتن به طور کامل هنگام تولد
	✓	انجام شدن در همه جانوران
حل مسئله و نقش پذیری در گروهی از جانوران انجام می شود.		
		بعضی از رفتارهای غریزی به طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد نشده اند

گروه آموزشی ماز

۱۸- با در نظر گرفتن اولین ژن درمانی موفقیت آمیز، کدام مورد یا موارد زیر، در خصوص محتوای وراثتی و ویروس مورد استفاده صحیح است؟

الف: در مرحله دوم، به صورت حداقل دو انتهای آزاد است.

ب: در مرحله دوم، شکستی در قسمت میانی ماده وراثتی ایجاد شده است.

ج: در مرحله پنجم، با حضور در باخته های تغییر یافته، به بدن تزریق می شود.

د: در مرحله سوم، تعداد نوکلئوتیدهای آن کمتر از نوکلئوتیدهای ژن خارجی است.

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

متوسط - نکات شکل - ۱۲۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	الف
محتوای ژنتیکی ویروس مورد نظر، خطی است.	✗
در مرحله دوم، ماده وراثتی ویروس شکسته می شود.	✗
تزریق یاخته های تغییر یافته به بدن بیمار، مربوط به مرحله ششم است.	✗
در مرحله سوم، طول ژن خارجی بیشتر از طول ماده وراثتی ویروس است.	✓

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج»، نادرست است.

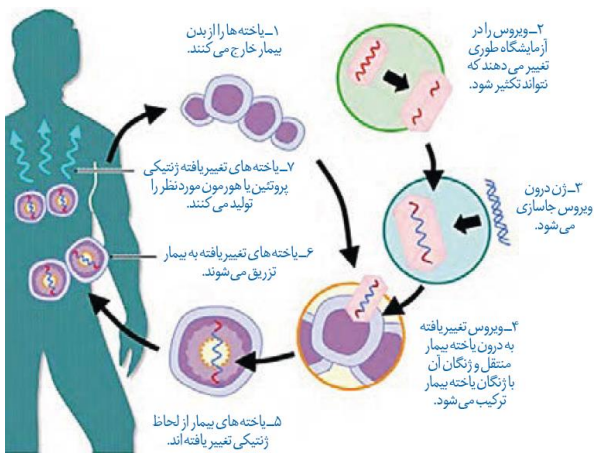
بررسی موارد:

«الف»: محتوای وراثتی ویروس خطی و غیر حلقوی است.

«ب»: مطابق شکل، در مرحله دوم، ماده وراثتی ویروس شکسته است و به دو قطعه تبدیل شده است.

«ج»: تزریق یاخته های تغییر یافته به بدن بیمار، مربوط به مرحله ششم است.

«د»: مطابق شکل، در مرحله سوم، طول ژن خارجی (بخش آبی) بیشتر از طول ماده وراثتی ویروس (بخش قرمز) است.



شکل ۱۵- مراحل ژن درمانی

گروه آموزشی ماز

۱۹- در ارتباط با رفتارهای مربوط به زادآوری (تولیدمثل) در جانوران، کدام عبارت صادق است؟

۱) به طور حتم، هر جانوری که برای تولیدمثل هزینه می پردازد، رفتار انتخاب جفت را انجام می دهد.

۲) ممکن است جانور نری با نظام جفت یابی چند همسری، هزینه برابری با جنس ماده در تولیدمثل بپردازد.

۳) به طور حتم، جانوری از همه جمعیت جیرجیرک ها که انتخاب جفت را برعهده دارد، کیسه ای حاوی زامه می سازد.

۴) ممکن است داشتن ژن های مربوط به صفات سازگار کننده در طاووس نر موجب کاهش احتمال بقای جانور در جمعیت شود.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	هر دو جنس هزینه می‌پردازند اما انتخاب جفت را کسی انجام می‌دهد که هزینه بیشتری بپردازد.
۲	در نظام جفت‌گیری چند همسری، یکی از والدین پرورش و نگهداری زاده‌ها را انجام می‌دهد.
۳	در نوعی جیرجیرک (نه همه آن‌ها)، جانور نر هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و جفت را انتخاب می‌کند.
۴	ویژگی‌های ظاهری جانور نر احتمال بقای آن را کاهش می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

ویژگی‌های ظاهری جانور نر نشانه‌ای از داشتن ژن‌های مربوط به صفات سازگارکننده نیز هستند؛ یعنی دم بلند و زینتی طاووس نر ممکن است حرکت جانور را دشوار و آن را در مقابل شکارچی‌ها آسیب‌پذیرتر کند و احتمال بقای آن را کاهش دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در جانوران هر یک از والدین باید انرژی و مدت زمانی را برای زادآوری و پرورش زاده‌ها صرف کنند؛ بنابراین هر دو جنس برای زادآوری هزینه می‌پردازند اما انتخاب جفت را کسی انجام می‌دهد که هزینه بیشتری بپردازد.
- در نظام جفت‌گیری چند همسری، یکی از والدین پرورش و نگهداری زاده‌ها را انجام می‌دهد اما در نظام تک همسری، هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند؛ بنابراین جانوری که نظام چند همسری دارد، نسبت به جنس دیگر، یا هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازد و یا هزینه کمتری.
- در نوعی جیرجیرک (نه همه جیرجیرک‌ها)، جانور نر هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و جفت را انتخاب می‌کند؛ بنابراین جمعیت‌هایی از جیرجیرک‌ها هم وجود دارند که انتخاب جفت توسط جانور ماده صورت می‌گیرد.

نظام جفت‌گیری در پرندگان و پستانداران

جانور	پستانداران		پرندگان	
	بیشتر	برخی	بیشتر	برخی
نظام جفت‌گیری	چند همسری	تک همسری	تک همسری	چند همسری
پرورش زاده‌ها	یکی از والدین (معمولاً جنس ماده)	هر دو والد	هر دو والد	یکی از والدین (معمولاً جنس ماده)
انتخاب جفت	یکی از جنس‌ها (معمولاً جنس ماده)	هر دو جنس، سهم مساوی دارند.	هر دو جنس، سهم مساوی دارند.	یکی از جنس‌ها (معمولاً جنس ماده)
مثال	گوزن	—	قمری خانگی	طاووس

گروه آموزشی ماز

- ۲۰- گروهی که در اولین آمینواسید از هر پروتئین، در تشکیل پیوند پپتیدی دخالت دارد، در کدام زنجیره A یا B از پیش‌انسولین به شکل آزاد حضور دارد؟
- ۱) زنجیره‌ای که در پیش‌انسولین، به بخش انتهایی پروتئین نزدیک‌تر است.
 - ۲) زنجیره‌ای که در پیش‌انسولین، به انتهای آمین در زنجیره C متصل است.
 - ۳) زنجیره‌ای که در پیش‌انسولین، پیوندهای پپتیدی بیشتری نسبت به رشته مجاور خود دارد.
 - ۴) زنجیره‌ای که تعداد پیوندهای غیرپپتیدی آن، در انسولین نسبت به پیش‌انسولین بیشتر است.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

متابون شکل ۱۶، اولین آمینواسید از زنجیره پلی‌پپتیدی، از طریق گروه کربوکسیل خود در تشکیل پیوند پپتیدی دخیل است. در پیش‌انسولین، زنجیره A گروه کربوکسیل آزاد دارد.

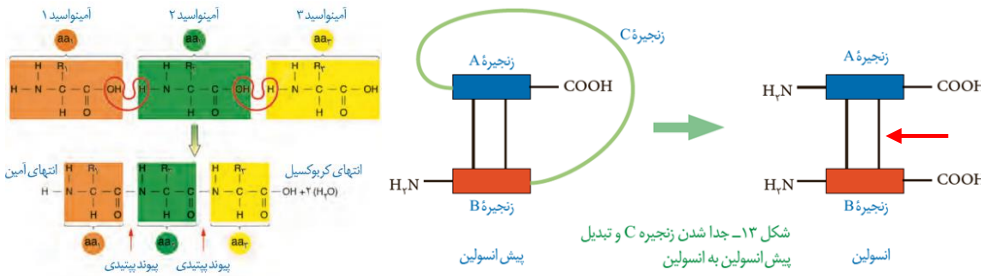


بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در پیش‌انسولین، زنجیره A در انتهای کربوکسیل قرار دارد و به انتهای پلی‌پپتید نزدیک‌تر است.
۲	زنجیره C از انتهای آمین خود به زنجیره B متصل می‌شود.
۳	تعداد پیوندهای پپتیدی در زنجیره C نسبت به زنجیره‌های مجاور خود بیشتر است.
۴	تعداد پیوندهای غیرپپتیدی بین زنجیره‌های A و B، در پیش‌انسولین و انسولین تفاوتی با یکدیگر ندارد.

پاسخ تشریحی:



در پیش‌انسولین، زنجیره A در انتهای کربوکسیل قرار دارد و به انتهای پلی‌پپتید نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

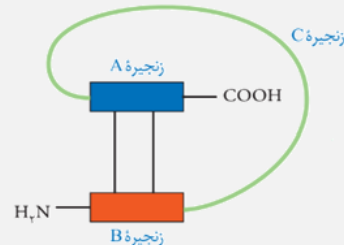
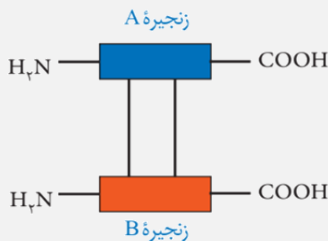
۲ با توجه به شکل پیش‌انسولین، زنجیره B از انتهای کربوکسیل خود با زنجیره C اتصال دارد و در واقع، زنجیره C از انتهای آمین خود به زنجیره B متصل می‌شود.

۳ هر دو زنجیره A و B طول برابری دارند؛ بنابراین تعداد پیوندهای پپتیدی در دو زنجیره A و B با یکدیگر برابر است.

۴ منظور از پیوندهای غیرپپتیدی، پیوندهای نشان داده شده در شکل ۱۳ هستند که بین دو زنجیره A و B قرار دارند و مستقل از زنجیره C، باعث اتصال دو زنجیره A و B شده‌اند. تعداد این پیوندهای غیرپپتیدی در پیش‌انسولین و انسولین تفاوتی با یکدیگر ندارد.

کلاس درس: مقایسه پیش‌انسولین و انسولین

انسولین	پیش‌انسولین
از دو زنجیره پلی‌پپتیدی A و B تشکیل شده است.	به صورت یک زنجیره پلی‌پپتیدی بزرگ است که خود از ۳ زنجیره A، B و C تشکیل شده است.
زنجیره‌های A و B توسط دو پیوند (این پیوندها، غیرپپتیدی هستند!) به هم متصل هستند.	زنجیره‌های A و B هم از طریق زنجیره C متصل است.
انتهای آمینی زنجیره A آزاد است.	انتهای کربوکسیل زنجیره B به انتهای آمین زنجیره C متصل است.
انتهای کربوکسیل زنجیره B آزاد است.	انتهای کربوکسیل زنجیره A و انتهای آمین زنجیره B آزاد است.
زنجیره‌های A و B فقط از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم متصل‌اند.	زنجیره‌های A و B هم از طریق زنجیره C و هم از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم اتصال دارند.
زنجیره‌های A و B به صورت مستقیم از طریق پیوند بین ۴ آمینواسید به هم متصل‌اند؛ هر یک از پیوندهای غیرپپتیدی بین دو آمینواسید است.	



گروه آموزشی ماز

۲۱- با توجه به پنج نوع یادگیری جانوری، در کدام مورد، تعداد یادگیری‌های توصیف شده بیشتر است؟

- (۱) ممکن است جانور با آزمون و خطا به نتیجه برسد.
- (۲) در تعامل جانور با دیگر افراد جمعیت تأثیرگذار است.
- (۳) می‌تواند انرژی مصرف شده توسط جانور را افزایش دهد.
- (۴) بدون شرطی شدن جانور، قابلیت هدایت رفتار غذایی را دارد.



سخت - مفهومی - ۱۲۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	شرطی شدن فعال این مشخصه را دارد.
۲	شرطی شدن فعال و نقش پذیری این مشخصه را دارد.
۳	شرطی شدن فعال، شرطی شدن کلاسیک، حل مسئله و نقش پذیری این مشخصه را دارند.
۴	حل مسئله و نقش پذیری این مشخصه را دارند.

پاسخ تشریحی:

شرطی شدن کلاسیک می تواند باعث بروز پاسخ به محرک های شرطی شود. بروز پاسخ با افزایش مصرف انرژی همراه است. شرطی شدن فعال می تواند باعث شود که جانور به امید رسیدن به پاداش، رفتار خاصی را انجام دهد. بروز این عملکرد می تواند انرژی مصرفی جانور را افزایش دهد. در رفتار حل مسئله نیز جانور برای حل مسئله و موقعیت جدید، راهی پیدا می کند که این کار ممکن است به تلاش جانور و انجام کارهایی با صرف انرژی منجر شود. در نقش پذیری هم جانور رفتارهایی را یاد می گیرد که یادگیری آن ها می تواند با مصرف انرژی همراه باشد؛ مثلاً جوجه غازها به دنبال جسم متحرک می روند و این فعالیت فیزیکی باعث افزایش مصرف انرژی می شود؛ بنابراین ۴ نوع یادگیری (همگی غیر از خوگیری) می توانند انرژی مصرف شده توسط جانور را افزایش دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

- شرطی شدن فعال، یادگیری با آزمون و خطا است.
- نقش پذیری در تعامل بین افراد جمعیت تأثیرگذار است. مثلاً جوجه غازها با این رفتار، با مادر خود تعامل پیدا می کنند. شرطی شدن فعال هم در تعامل جوجه کاکایی و والد مؤثر است.
- حل مسئله در غذایابی نقش دارد؛ مثلاً شامپانزه ها برگ های شاخه نازک درختان را جدا می کنند و آن را درون لانه موربانه ها فرو می برند تا موربانه ها را بیرون بیاورند و بخورند. نقش پذیری هم در غذایابی نقش دارد؛ مثلاً جوجه غازها با نقش پذیری، رفتارهای اساسی از جمله جست و جوی غذا را از مادر یاد می گیرند.

کلاس درس: انواع رفتارهای یادگیری

نوع یادگیری	محرک شرطی و غیرشرطی	آزمون و خطا	عدم پاسخ نسبت به محرک بی اثر	برقراری ارتباط بین تجارب گذشته و موقعیت جدید	رخ دادن در دوره مشخصی از زندگی
خوگیری (عادی شدن)	X	X	✓	X	X
شرطی شدن کلاسیک	✓	X	X	X	X
شرطی شدن فعال	X	✓	X	X	X
حل مسئله	X	X	X	✓	X
نقش پذیری	X	X	X	X	✓

۱- عدم بایبین آمدن سر جوجه پرندهگان هنگام دیدن برگ های در حال افتادن در بالای سر، ۲- عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی هنگام حرکت مداوم آب، ۳- خوگیری کلاغ ها به مترسک ها و فرار نکردن از آن ها

ترشح بزاق سگ هنگام شنیدن صدای زنگ یا دیدن فرد غذا دهنده

۱- اصلاح رفتار نوک زدن جوجه کاکایی به منقار والد، ۲- فشار دادن اهرم توسط موش گرسنه برای دریافت غذا، ۳- خودداری از خوردن مجدد پروانه مونارک توسط زاغ کبود، ۴- انجام حرکات نمایشی توسط جانوران در سیرک ها

۱- روی هم گذاشتن جعبه ها توسط شامپانزه برای رسیدن به موزهای آویزان از سقف، ۲- فرو کردن برگ ها به درون لانه موربانه ها توسط شامپانزه ها، ۳- استفاده از تکه های چوب برای شکستن پوسته سخت میوه ها توسط شامپانزه ها، ۴- بالا کشیده شدن تکه گوشت آویزان به انتهای طناب توسط کلاغ سیاه

۱- نقش پذیری جوجه غازها به مادر خود، ۲- نقش پذیری بره های بی سرپرست نسبت به انسان



۲۲- کاربردهای زیست‌فناوری در حوزه پزشکی، چه مشخصه‌های دارند؟

- ۱) در همه آن‌ها، حداقل دو نوع جاندار مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۲) در همه آن‌ها، شناسایی یک یا چند نوع ژن خاص صورت می‌گیرد.
- ۳) فقط در یکی از آن‌ها، یاخته‌های تراژن در طی انجام فرایند به‌وجود می‌آید.
- ۴) فقط در یکی از آن‌ها، درمان بیماری ژنتیکی با از بین بردن ژن‌های معیوب انجام می‌شود.

سخت - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در کتاب درسی، چهار کاربرد از زیست‌فناوری در حوزه پزشکی مطرح شده که عبارتند از: تولید دارو - تولید واکسن - ژن‌درمانی - تشخیص بیماری

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک که نمونه‌ای از تولید دارو است، فقط از باکتری استفاده می‌شود.
۲	در همه موارد مورد نظر، شناسایی دنا صورت می‌گیرد.
۳	در مواردی از جمله ژن‌درمانی و تولید دارو، تولید یاخته‌های تراژنی امکان‌پذیر است.
۴	ژن‌درمانی باعث حذف ژن‌های معیوب نمی‌شود و فقط ژن سالم را به فرد اضافه می‌کند.

پاسخ تشریحی:

فناوری دنا نوترکیب به علت تولید داروهای مطمئن و مؤثر، جایگاه ویژه‌ای در صنعت داروسازی دارد. در فناوری دنا نوترکیب، شناسایی دنا یا دناهای ویژه‌ای رخ می‌دهد.

مهندسی ژنتیک برای تولید واکسن استفاده می‌شود. اولین مرحله مهندسی ژنتیک، شناسایی و جداسازی قطعه‌ای از دنا است.

در ژن‌درمانی، ژن اصلاح‌کننده نقص شناسایی می‌شود و به یاخته فرد وارد می‌گردد.

در تشخیص بیماری، با کمک روش‌های زیست‌فناوری و شناسایی نوکلئیک اسید عامل بیماری‌زا می‌توان به وجود آن در بدن پی برد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک که نمونه‌ای از تولید دارو است، فقط از باکتری استفاده می‌شود.
- ۳) در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک که نمونه‌ای از تولید دارو است، محتوای ژنتیکی جدیدی به باکتری وارد شده و جاندار تراژن ایجاد می‌شود. در اولین ژن‌درمانی موفقیت‌آمیز نیز محتوای ژنتیکی جدیدی به یاخته‌های انسان وارد شد و یاخته‌های تراژنی ایجاد شد.
- ۴) ژن‌درمانی یعنی قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته‌های فردی که دارای نسخه‌ای ناقص از همان ژن است؛ بنابراین ژن‌درمانی باعث حذف ژن‌های معیوب نمی‌شود و فقط ژن سالم را به فرد اضافه می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۲۳- با توجه به مطالب کتاب درسی در خصوص مراحل فرایندهای مختلف مربوط به کاربردهای زیست‌فناوری، وقوع کدام مورد ممکن است؟

- ۱) قرارگیری ژن مربوط به پروتئین انسانی در مجاورت راه‌انداز، در مرحله اول تولید پروتئین‌های انسانی
- ۲) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال، در مرحله چهارم ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک
- ۳) رونویسی از ژن مربوط به زنجیره A انسولین توسط رنایسپاراز ۲، در مرحله دوم ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک
- ۴) رونویسی از ژن مربوط به پروتئین انسانی در همه یاخته‌های هسته‌دار گوسفند، در مرحله چهارم تولید پروتئین‌های انسانی

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در مرحله اول تولید پروتئین‌های انسانی، ژن مربوطه در مجاورت جایگاه آغاز همانندسازی قرار دارد.
۲	ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال، در مرحله چهارم ساخت انسولین انجام می‌شود.
۳	ساخته‌شدن زنجیره‌های پروتئین انسولین در باکتری‌ها انجام می‌شود.
۴	یاخته‌های سازنده شیر از ژن مربوط به تولید پروتئین انسانی رونویسی می‌کنند.

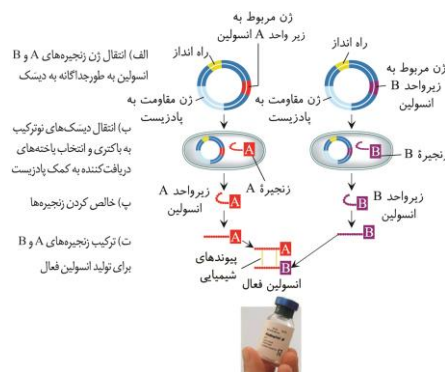


پاسخ تشریحی:

در مرحله چهارم ساخت انسولین با روش مهندسی ژنتیک، زنجیره‌های A و B با یکدیگر ترکیب می‌شوند تا انسولین فعال تشکیل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله اول تولید پروتئین‌های انسانی، ژن مربوطه در مجاورت جایگاه آغاز همانندسازی (نه راه‌انداز) قرار می‌گیرد.
- ۲ دقت کنید که ساخته شدن زنجیره‌های پروتئین انسولین در باکتری‌ها انجام می‌شود؛ بنابراین رونویسی از ژن‌های مربوط به آن‌ها توسط آنزیم رنابسپاراز پروکاریوتی انجام می‌شود.
- ۴ دقت کنید که ژن مربوط به پروتئین انسانی در تمام یاخته‌های هسته‌دار گوسفند وجود دارد ولی یاخته‌های سازنده شیر از این ژن رونویسی می‌کنند.



گروه آموزشی ماز

- ۲۴- در ارتباط با نوعی رفتار مطرح شده در کتاب درسی که در موش موجب مراقبت از فرزندان می‌شود، چند مورد درست است؟
- الف: اساس و اجرای این رفتار در تمامی افراد گونه یکسان است.
 ب: انجام صحیح این رفتار، نیازمند ایجاد پتانسیل عمل در نورون‌های حرکتی است.
 ج: همه انواع پروتئین‌های ساخته شده از ژن B، فرایندهای پیچیده‌ای را به راه می‌اندازد.
 د: ایجاد جهش در ژن B منجر به اختلال در ارسال پیام گیرنده‌های حسی به تالاموس می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	رفتار مراقبت از فرزندان در تمامی افراد گونه اجرا نمی‌شود.
ب	انجام این رفتار نیازمند حرکت صحیح ماهیچه‌های دست و فعالیت صحیح نورون‌های حرکتی است.
ج	از روی ژن B تنها یک نوع پروتئین ساخته می‌شود.
د	در موش‌های دارای جهش در ژن B همانند موش‌های سالم واریاسیون انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

- «الف»: رفتار مراقبت موش ماده از فرزند، رفتار غریزی است که اساس آن در تمام افراد گونه یکسان است. دقت کنید که این رفتار تنها در موش‌های ماده انجام می‌شود، بنابراین، نمی‌توان گفت که اجرای آن در همه افراد گونه یکسان است.
- «ب»: به منظور انجام این رفتار، حرکت صحیح ماهیچه‌های دست موش به منظور واریاسیون الزامی است که پیام دستور این حرکات از قشر مخ به ماهیچه‌ها (توسط نورون‌های حرکتی) منتقل می‌شود.
- «ج»: دقت کنید که از روی ژن B، تنها یک نوع پروتئین ساخته می‌شود که آنزیم و پروتئین‌های دیگر را فعال می‌کند.



«د»: دقت کنید که ایجاد جهش در ژن B در مختل کردن فرایند واریسی نقشی ندارد و در موش‌های دارای جهش در این ژن واریسی انجام شده و پیام‌های حسی به تالاموس منتقل می‌شود. تالاموس در تقویت و انتقال اطلاعات حسی نقش دارد.

گروه آموزشی ماز

۲۵- در ارتباط با ساختار پروتئین انسولین، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در پیش‌ساز آن، زنجیره‌های کوتاه‌تر از طریق دو پیوند پپتیدی به یکدیگر متصل هستند.
- ۲) زنجیره‌ای که رمز مربوط به آن از راه‌انداز دورتر است، در شکل فعال این پروتئین مشاهده نمی‌شود.
- ۳) در پیش‌ساز آن، فقط در بلندترین زنجیره، هر دو انتهای آمین و کربوکسیل پیوند پپتیدی تشکیل داده‌اند.
- ۴) شکل فعال این پروتئین نسبت به پیش‌ساز آن، در سطح پایین‌تری از سطوح ساختاری پروتئین‌ها قرار دارد.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پیوند بین زنجیره A و B، پپتیدی محسوب نمی‌شود.
۲	زنجیره A در شکل فعال پروتئین نیز دیده می‌شود.
۳	انتهای آمین زنجیره C با انتهای کربوکسیل زنجیره B و انتهای آمین زنجیره A با انتهای کربوکسیل زنجیره C پیوند پپتیدی برقرار می‌کند.
۴	شکل فعال انسولین دارای ساختار چهارم و پیش‌ساز آن دارای ساختار نهایی سوم است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در پیش‌ساز انسولین، انتهای آمین زنجیره C با انتهای کربوکسیل زنجیره B و انتهای آمین زنجیره A با انتهای کربوکسیل زنجیره C پیوند پپتیدی برقرار می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در پیش‌ساز انسولین، زنجیره‌های کوتاه‌تر (زنجیره A و B) از طریق دو پیوند غیرپپتیدی با یکدیگر اتصال دارند.

۲) زنجیره A نسبت به سایر زنجیره‌ها دیرتر ساخته می‌شود، بنابراین ژن مربوط به آن از راه‌انداز دورتر است. این زنجیره در شکل فعال پروتئین دیده می‌شود.

۴) شکل فعال انسولین از دو زنجیره تشکیل شده و دارای ساختار چهارم است. درحالی که پیش‌ساز آن یک زنجیره پلی‌پپتیدی دارد و ساختار نهایی آن، ساختار سوم است.

گروه آموزشی ماز

۲۶- در خصوص یادگیری‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟

- الف: حل مسئله همانند خوگیری، مستقل از روش آزمون و خطا آموخته می‌شود.
 ب: شرطی شدن کلاسیک همانند حل مسئله، منجر به ایجاد پاسخی غریزی در جانور می‌شود.
 ج: شرطی شدن فعال برخلاف خوگیری، نیازمند پردازش اطلاعات در بخش مرکزی دستگاه عصبی است.
 د: نقش‌پذیری برخلاف شرطی شدن فعال، در تأمین مواد مغذی جوجه‌های متولد شده نقش مؤثری دارد.
- ۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲) «الف»، «ب» و «ج» ۳) «الف» ۴) «د»

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	از بین انواع یادگیری، تنها شرطی شدن فعال با آزمون و خطا آموخته می‌شود.
ب	هر دو رفتار می‌توانند منجر به ترشح بزاق در جانور و ایجاد پاسخ غریزی شوند.
ج	خوگیری می‌تواند در شقایق دریایی که فاقد دستگاه عصبی مرکزی است، انجام شود.
د	هر دو رفتار در تأمین مواد غذایی جوجه پرنده نقش دارند.



پاسخ تشریحی:

تنها مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

«الف»: از بین رفتارهای یادگیری مطرح شده، تنها شرطی شدن فعال با آزمون و خطا آموخته می شود و سایر رفتارهای یادگیری مستقل از این روش آموخته می شوند.

«ب»: هر دو رفتار شرطی شدن کلاسیک و حل مسئله، می تواند در مواجهه جانور با ماده غذایی انجام شود که در این صورت ترشح بزاق از جانور افزایش یافته و پاسخی غریزی در جانور ایجاد می شود.

«ج»: خوگیری، نوعی یادگیری است که می تواند در شقایق دریایی نیز رخ بدهد، بنابراین انجام این رفتار وابسته به پردازش اطلاعات در دستگاه عصبی مرکزی نیست. درحالی که سایر انواع یادگیری، نیازمند پردازش اطلاعات در دستگاه عصبی مرکزی جانور هستند.

«د»: در نقش پذیری، جوجه های متولد شده رفتارهایی همانند جست و جوی غذا را از والدین خود یاد می گیرند. همچنین در مثال ذکر شده برای نوک زدن جوجه پرنده کاکایی به منقار والد، رفتار نوک زدن تحت تأثیر شرطی شدن فعال کامل می شود؛ بنابراین هر دو رفتار در تأمین مواد غذایی جوجه پرنده نقش دارند.

◆ گروه آموزشی ماز ◆

۲۷- در ارتباط با مراحل مربوط به تولید یک گیاه تراژنی، وقوع چند مورد ممکن است؟

الف: اثر آنزیم های لیگاز و برش دهنده بر فام تن اصلی باکتری

ب: قرارگیری باکتری دارای ژن خارجی درون یاخته گیاهی

ج: انتقال ژن به گیاه بلافاصله پس از بررسی اصول ایمنی زیستی

د: رعایت اصول ایمنی زیستی در زمان فعالیت آنزیم دنابسپاراز و هلیکاز

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	آنزیم های لیگاز و برش دهنده بر روی دیسک باکتری اثر می گذارند.
ب	باکتری به درون یاخته گیاهی وارد نمی شود.
ج	انتقال ژن به گیاه در مرحله ۳ و بررسی ایمنی زیستی در مرحله ۵ رخ می دهد.
د	همزمان با تکثیر گیاه تراژن، اصول ایمنی زیستی رعایت می شود.

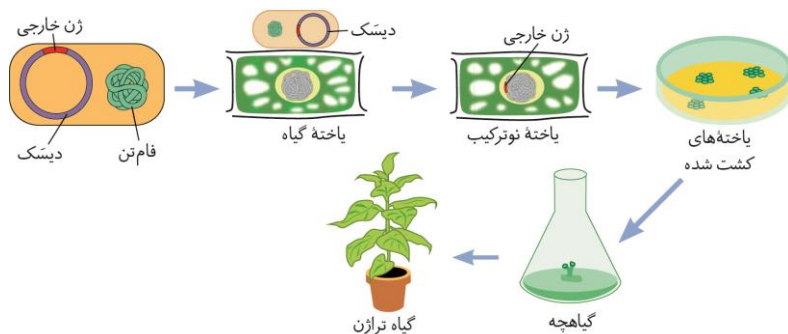
پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» درست است.

بررسی موارد:

«الف»: دقت کنید که ژن خارجی در دیسک باکتری قرار می گیرد؛ بنابراین آنزیم های لیگاز و برش دهنده بر دیسک باکتری اثر می گذارند (نه فام تن اصلی).

«ب»: همان طور که در شکل مشخص است، تنها دیسک نو ترکیب وارد یاخته گیاهی می شود و خود باکتری وارد یاخته گیاهی نمی شود.



«ج»: مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی را می توان به صورت زیر خلاصه کرد: ۱- تعیین صفت یا صفات مطلوب ۲- استخراج ژن یا ژن های صفت مورد نظر ۳- آماده سازی و انتقال ژن به گیاه ۴- تولید گیاه تراژنی ۵- بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست ۶- تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی

بنابراین انتقال ژن به گیاه، بلافاصله پس از بررسی دقیق اصول ایمنی زیستی رخ نمی دهد.

«د»: همان طور که در توضیحات ذکر شد، در مرحله ۶ گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی تکثیر می شود و بنابراین فعالیت آنزیم های دنابسپاراز و هلیکاز مشاهده می شود.

◆ گروه آموزشی ماز ◆



۲۸- مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص آنزیم EcoRI، کدام موارد زیر، درست است؟

- الف: همانند آنزیم رنابسپاراز، فاقد توانایی برقراری پیوند هیدروژنی است.
ب: برخلاف آنزیم لیگاز، تنها بر نوکلئیک اسیدهای حلقوی تأثیر می گذارد.
ج: همانند آنزیم هلیکاز، پیوند بین نوکلئوتیدهای دارای آدنین و گوانین را می شکند.
د: برخلاف آنزیم دنابسپاراز، در بیش از یک مرحله از همسانه سازی دنا فعالیت می کند.
- ۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲) «الف» و «د»
۳) «الف» و «ج» ۴) «الف»، «ب» و «د»

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	الف	ب	ج	د
هر دو آنزیم فاقد توانایی برقراری پیوند هیدروژنی هستند.	✓			
آنزیم EcoRI می تواند بر دناى خطى اثر بگذارد.		✓		
آنزیم هلیکاز پیوند بین نوکلئوتیدهای مکمل را می شکند.			✓	
آنزیم EcoRI در مراحل اول و دوم و آنزیم دنابسپاراز در مرحله چهارم فعالیت می کند.				✓

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: آنزیم EcoRI تنها پیوند فسفودی استری بین نوکلئوتیدهای A و G را می شکند و فاقد توانایی برقراری پیوند هیدروژنی است. همچنین آنزیم رنابسپاراز، پیوندهای هیدروژنی را می شکند و فاقد توانایی تشکیل این پیوندها است.

«ب»: دقت کنید که از آنزیم EcoRI به منظور جداسازی ژن از فام تن یاخته های یوکاریوتی نیز می توان استفاده کرد، بنابراین این آنزیم ممکن است به دناى خطى تأثیر بگذارد.

«ج»: آنزیم EcoRI تنها پیوند فسفودی استری بین نوکلئوتیدهای A و G را می شکند. درحالی که آنزیم هلیکاز، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل را می شکند و از آنجا که نوکلئوتیدهای A و G مکمل نیستند، پیوند بین آنها را آنزیم هلیکاز نمی شکند.

«د»: از آنزیم EcoRI در مراحل اول و دوم همسانه سازی دنا استفاده می کنند. درحالی که آنزیم دنابسپاراز تنها در مرحله آخر که یاخته های تراژنی تکثیر می شوند، فعالیت دارد.

کلاس درس: انواع آنزیم های استفاده شده در همسانه سازی دنا

نام آنزیم	شکستن پیوند هیدروژنی	تشکیل پیوند هیدروژنی	شکستن پیوند فسفودی استر	تشکیل پیوند فسفودی استر
هلیکاز	✓	X	X	X
لیگاز	X	X	X	✓
دنا بسپاراز	X	X	✓	✓
رنابسپاراز	✓	X	X	✓
EcoRI	✓ غیرمستقیم	X	✓	X

گروه آموزشی ماز

۲۹- چند مورد، در ارتباط با جمعیت پرنده های کاکایی درست است؟

- الف: رنگ سفید داخل پوسته تخم های شکسته باعث جلب شکارچی می شود.
ب: در کاکایی بالغ، پرده های بین انگشتان کاملاً با مرگ برنامه ریزی شده از بین رفته اند.
ج: در کاکایی بالغ برخلاف جوجه کاکایی، بخشی از سطح خارجی بدن کاملاً سفید رنگ است.
د: رفتار درخواست غذا به طور کامل در جوجه ای که از تخم بیرون می آید، بروز پیدا نمی کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت - نکات شکل - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	رنگ سفید داخل پوسته تخم‌های شکسته کاکایی بسیار مشخص است و می‌تواند باعث هدایت شکارچی به لانه کاکایی شود.
ب	پرده‌های بین انگشتان پا در کاکایی بالغ از بین نرفته‌اند.
ج	بخشی از بدن کاکایی بالغ کاملاً سفیدرنگ است اما جوجه کاکایی چنین مشخصه‌ای ندارد.
د	رفتار درخواست غذای جوجه کاکایی به‌طور کامل در جوجه‌ای که از تخم بیرون می‌آید، بروز پیدا نمی‌کند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف»، «ج» و «د» درست‌اند.

بررسی موارد:



«الف»: رنگ سفید داخل پوسته تخم‌های شکسته کاکایی بسیار مشخص است و می‌تواند باعث هدایت شکارچی به لانه کاکایی شود.

«ب»: مطابق شکل ۱، پرده‌های بین انگشتان پا در کاکایی بالغ مشاهده می‌شوند و از بین نرفته‌اند.

«ج»: مطابق شکل ۱، بخشی از بدن کاکایی بالغ کاملاً سفیدرنگ است اما جوجه کاکایی چنین مشخصه‌ای ندارد.

«د»: در رفتار درخواست غذای جوجه کاکایی، این رفتار غریزی به‌طور کامل در جوجه‌ای که از تخم بیرون می‌آید، بروز پیدا نمی‌کند. برای شکل‌گیری کامل آن، برهم‌کنش جوجه و والدین و کسب تجربه لازم است.

◆ گروه آموزشی ماز ◆

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

«درباره پروتئین‌های تولید شده در مهندسی پروتئین، در مقایسه با پروتئین طبیعی، به‌طور حتم»

۱) آمیلاز همانند پلاسمین - پایداری بیشتری در برابر گرما دارد.

۲) آمیلاز برخلاف اینترفرون - توالی آمینواسیدی متفاوتی دارد.

۳) اینترفرون برخلاف پلاسمین - تعداد پیوندهای پپتیدی متفاوتی دارد.

۴) پلاسمین همانند اینترفرون - قابلیت نگهداری بیشتری به‌عنوان دارو دارد.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	آمیلازهای تولید شده توسط باکتری‌های گرمادوست، همانند آمیلاز تولید شده در مهندسی پروتئین، در برابر گرما مقاوم هستند.
۲	در اینترفرون تولید شده در مهندسی پروتئین، توالی آمینواسیدی با پروتئین طبیعی متفاوت است.
۳	در اینترفرون تولید شده در مهندسی پروتئین، تعداد پیوندهای پپتیدی مشابه پروتئین طبیعی است.
۴	پلاسمین و اینترفرون تولید شده در مهندسی پروتئین، پایداری بیشتری نسبت به پروتئین طبیعی دارند.

پاسخ تشریحی:

تغییر اینترفرون در مهندسی پروتئینی منجر به افزایش فعالیت پروتئین و همچنین پایداری آن می‌شود. همچنین در پلاسمین تولید شده به روش مهندسی پروتئین، مدت زمان فعالیت پلاسمایی بیشتر است؛ بنابراین قابلیت نگهداری آن‌ها به‌عنوان دارو نسبت به پروتئین طبیعی بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که آمیلازهای ساخته‌شده توسط باکتری‌های گرمادوست، در برابر گرما مقاوم هستند؛ بنابراین پایداری این نوع از آمیلازها در برابر گرما، مشابه آمیلازهای ساخته‌شده در مهندسی پروتئین است.

۲) در مهندسی پروتئین، تغییر جزئی در رمز یک آمینواسید، توالی آمینواسیدهای اینترفرون به گونه‌ای تغییر می‌کند که به‌جای یکی از آمینواسیدهای آن، آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد.

۳) در اینترفرون ساخته‌شده در مهندسی پروتئین، تنها توالی آمینواسیدها تغییر کرده است و تعداد پیوندهای پپتیدی یکسان است.



کلاس درس: افزایش پایداری پروتئین‌ها با مهندسی پروتئین

نام پروتئین	آمیلاز	اینترفرون	پلاسمین
عملکرد	تجزیه مولکول‌های نشاسته به قطعات کوچک‌تر	دارای فعالیت ضدویروسی / ایجاد مقاومت در برابر ویروس‌ها	تجزیه لخته‌ها
کاربرد	از جمله آنزیم‌های پرکاربرد صنعتی / کاربرد در بخش‌های صنایع غذایی، نساجی و تولید شوینده‌ها	تولید داروهای ضدویروسی	دارای کاربرد درمانی / تجزیه لخته‌های اضافی در سرخرگ‌ها
روش تولید پروتئین اولیه	مهندسی ژنتیک	مهندسی ژنتیک	مهندسی ژنتیک
نقش مهندسی پروتئین	تولید آمیلازهای پایدار در برابر گرما	افزایش عملکرد و پایداری پروتئین	افزایش مدت زمان فعالیت پلاسمایی، افزایش اثرات درمانی
روش تغییر پروتئین	—	جهش جانشینی دگرمعنا: جایگزین کردن فقط یک آمینواسید	جهش جانشینی دگرمعنا: جایگزین کردن فقط یک آمینواسید
نتیجه	کاهش زمان واکنش، صرفه‌جویی اقتصادی و در نتیجه، افزایش بهره‌وری صنعتی	۱- افزایش فعالیت ضدویروسی تا حد پروتئین طبیعی ۲- پایدارتر شدن پروتئین ← افزایش مدت نگهداری دارو	۱- اثر طولانی‌مدت در پلاسمای ۲- اثرات درمانی بهتر ۳- پایدارتر شدن پروتئین ← افزایش مدت نگهداری دارو

گروه آموزشی ماز

- ۳۱- در خصوص نوعی یادگیری در جانوران که اثری مشابه با فرایندی انسانی دارد که هیچ‌گاه در گیرنده‌های درد رخ نمی‌دهد، کدام مورد درست است؟
- ۱) ممکن است ایجاد تغییر در محرک ثابت، مانع از بروز این نوع یادگیری شود.
 - ۲) به‌طور حتم، هر محرک بدون سود یا ضرر برای جانور، منجر به بروز آن می‌شود.
 - ۳) به‌طور حتم، پاسخ غریزی به شکل یا تعداد متفاوتی، توسط جانور انجام می‌شود.
 - ۴) ممکن است جانور بین رفتار خود و پاداشی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کند.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

فرایند سازش هیچ‌گاه در گیرنده‌های درد رخ نمی‌دهد. با سازش گیرنده‌ها، اطلاعات کمتری به مغز ارسال می‌شود. در نتیجه مغز می‌تواند اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند. از بین یادگیری‌های جانوری، **خوگیری (عادی شدن)** نیز چنین نقشی دارد و باعث می‌شود با عدم پاسخ جانور به محرک‌های بی‌اهمیت، فرصت بیشتری برای پردازش اطلاعات مهم‌تر فراهم شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	تغییر در محرک، می‌تواند از بروز خوگیری جلوگیری کند.
۲	ممکن است محرکی فاقد سود یا ضرر باشد ولی به دلیل اینکه تکراری نیست، منجر به خوگیری نشود.
۳	در خوگیری، جانور از پاسخ به محرک‌های بی‌اهمیت چشم‌پوشی می‌کند و دیگر پاسخ غریزی را انجام نمی‌دهد.
۴	در شرطی شدن فعال، جانور بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار می‌کند.

پاسخ تشریحی:

در برخی کشتزارها قوطی‌های فلزی را به مترسک آویزان می‌کنند، این کار با تغییری جزئی در مترسک، باعث می‌شود که در جانوران مهاجم به کشتزار، رفتار خوگیری انجام نشود؛ بنابراین تغییری جزئی در محرک، می‌تواند از بروز خوگیری جلوگیری کند؛ چون خوگیری در برابر محرک‌های بدون سود و زیان تکراری انجام می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ در خوگیری، پاسخ جانور به یک **محرک تکراری** که **سود یا زیانی برای آن ندارد**، کاهش پیدا می‌کند و جانور می‌آموزد به برخی محرک‌ها پاسخ ندهد؛ بنابراین دو شرط برای خوگیری وجود دارد، یکی تکراری بودن محرک و دیگری نداشتن سود یا زیان! در نتیجه ممکن است محرکی فاقد سود یا ضرر باشد ولی به دلیل اینکه تکراری نیست، منجر به خوگیری نشود.
- ۳ در خوگیری، جانور از پاسخ به محرک‌های بی‌اهمیت و فاقد سود و زیان، چشم‌پوشی می‌کند و دیگر پاسخ‌گریزی خود را نسبت به این محرک‌ها نشان نمی‌دهد.
- ۴ در **شرطی شدن فعال**، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند.

◆ گروه آموزشی ماز ◆

۳۲- کدام توالی در یک رشته دنا، می‌تواند جایگاه تشخیص نوعی آنزیم برش‌دهنده باشد؟

۱) توالی رمز پایان حاوی دو نوع نوکلئوتید در دنا
TAA

۲) توالی پادرمزه مربوط به آمینواسید میتونین
GTA

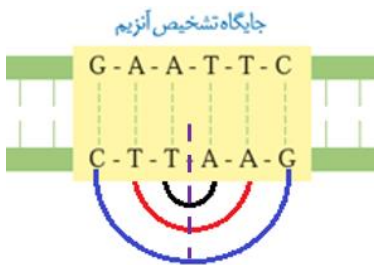
۳) توالی ششمین آمینواسید زنجیره بتای هموگلوبین در رنای پیک فرد سالم
TTC

۴) توالی ششمین آمینواسید زنجیره بتای هموگلوبین در دنا ی فرد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل
CAT

سخت - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال



به جایگاه تشخیص آنزیم **ECOR1** توجه کنید. در این جایگاه، توالی نوکلئوتیدهای هر دو رشته دنا از دو سمت مخالف یکسان خوانده می‌شود. همچنین به ویژگی نشان داده شده در شکل توجه کنید! در هر رشته از جایگاه تشخیص، اگر جایگاه را از وسط به دو قسمت تقسیم کنیم، نوکلئوتیدهای مکمل به شکل آئینه‌ای قرار دارند. به خطوط رنگی در شکل توجه کنید: خارجی‌ترین نوکلئوتید در سمت راست **G** و در سمت مقابل **C** است. نوکلئوتید وسط در سمت راست **A** و در سمت مقابل **T** است. درونی‌ترین نوکلئوتید در سمت راست **A** و در سمت مقابل **T** است. بنابراین در این سؤال باید به دنبال توالی‌ای بگردیم که این ویژگی را داشته باشد و نوکلئوتیدهای مکمل در هر رشته، به شکل آئینه‌ای قرار گرفته باشند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱ توالی مورد نظر در این گزینه **TAAATT** است.

۲ توالی مورد نظر در این گزینه **GTAUAC** است. دنا فاقد باز آلی یوراسیل است.

۳ توالی مورد نظر در این گزینه، **TTTCGA** است و ویژگی مدنظر صورت سؤال را دارد.

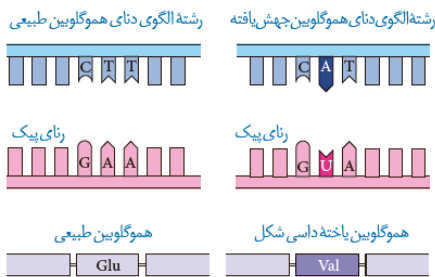
۴ توالی مورد نظر در این گزینه **CATCAT** است.

پاسخ تشریحی:

دانشمندان با مقایسه آمینواسیدهای هموگلوبین‌های سالم و داسی شکل، دریافتند که این دو هموگلوبین فقط در ششمین آمینواسید از زنجیره بتا متفاوت‌اند. مطابق شکل، توالی ششمین آمینواسید زنجیره بتای هموگلوبین در رنای پیک فرد سالم، **GAA** است. در نتیجه توالی مورد نظر در این گزینه، **TTTCGA** خواهد بود که ویژگی مدنظر صورت سؤال را دارد. در واقع: خارجی‌ترین نوکلئوتید در سمت راست **A** و در سمت مقابل **T** است. نوکلئوتید وسط در سمت راست **A** و در سمت مقابل **T** است. درونی‌ترین نوکلئوتید در سمت راست **G** و در سمت مقابل **C** است.



بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ سایر توالی‌های رمزه پایان به غیر از UAA، سه نوع باز آلی دارند. مکمل این توالی در دنا، ATT است. در نتیجه توالی مورد نظر در این گزینه TAAATT خواهد بود که ویژگی مدنظر صورت سؤال را ندارد.
- ۲ رمزه مربوط به متیونین، همان رمزه آغاز یعنی AUG است. پادرمزه، مکمل این توالی و به شکل UAC است. در نتیجه توالی مورد نظر در این گزینه GTAUC خواهد بود. دقت کنید که توالی مورد نظر صورت سؤال در دنا قرار دارد و دنا فاقد باز آلی یوراسیل است.
- ۳ مطابق شکل ۱، توالی ششمین آمینواسید زنجیره بتای همگلوبین در دنا فرد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل، CAT است. در نتیجه توالی مورد نظر در این گزینه CATCAT خواهد بود که ویژگی مدنظر صورت سؤال را ندارد.

گروه آموزشی ماز

۳۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره رفتارشناسی، کدام مورد درست است؟

- ۱) در جعبه تهیه شده برای آزمایش اسکینر، موش پس از دیدن غذا، تلاش خود را برای رسیدن به آن آغاز کرد.
- ۲) مشخص شده است که علاوه بر اطلاعات بینایی، پیام‌های شنوایی نیز در بروز رفتار نقش‌پذیری تأثیرگذار هستند.
- ۳) در آزمایشی به منظور بررسی رفتار حل مسئله، استفاده شامپانزه از تکه‌های سنگ به شکل سندان و چکش بررسی شد.
- ۴) رفتارشناسان با همکاری ژن‌شناسان، توانستند به پرسش‌های نوع دوم درباره رفتار مراقبت مادری موش ماده پاسخ دهند.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در جعبه اسکینر، موش نمی‌توانست غذا را ببیند.
۲	برای پرورش جوجه‌هایی که والدین خود را از دست داده‌اند، صدای پرندگان همان گونه و افرادی با ظاهر شبیه همان پرندگان استفاده می‌شوند.
۳	استفاده شامپانزه از تکه‌های سنگ به شکل سندان و چکش مربوط به مثال طبیعی از رفتار حل مسئله است.
۴	بررسی ژن‌های مربوط به بروز رفتارها، در ارتباط با پرسش‌های نوع اول رفتارشناسی است.

پاسخ تشریحی:



امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند. مثلاً آن‌ها برای پرورش جوجه پرنده‌هایی که والدین خود را از دست داده و تحت مراقبت انسان به دنیا آمده‌اند، صدای پرندگان همان گونه را پخش می‌کنند. افرادی که از این جوجه‌ها نگهداری می‌کنند، ظاهر خود را شبیه پرنده کرده و مانند آن‌ها رفتار می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در جعبه اسکینر، موش نمی‌توانست غذا را ببیند.
- ۳ استفاده شامپانزه‌ها از تکه‌های سنگ به شکل سندان و چکش مثالی از رفتار حل مسئله در محیط طبیعی است.
- ۴ بررسی ژن‌های موش ماده که در بروز رفتار مراقبت مادری نقش دارند، مربوط به چگونگی رفتار است که با پرسش‌های نوع اول رفتارشناسی ارتباط دارد.

گروه آموزشی ماز

۳۴- کدام مورد، درباره همه جانوران نشان داده شده در شکل مقابل، درست است؟

- ۱) اندام‌های حرکتی جلویی آن‌ها، از نظر ساختار و وظیفه یکسان هستند.
- ۲) از قلب چهار حفره‌ای برای تأمین نیازهای تغذیه‌ای مغز استفاده می‌شود.
- ۳) ماهیچه‌های لوله‌ای گوارش، نقش مهمی در گوارش مکانیکی غذا برعهده دارند.
- ۴) یکی از آن‌ها از کیسه‌های هوادار برای افزایش کارایی دستگاه تنفس استفاده می‌کند.



متوسط - ترکیبی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده تغذیه خفاش خون‌آشام از یک پستاندار بزرگ که نوعی دام است، می‌باشد.



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	وظیفه اندام حرکتی جلویی خفاش، پرواز است که با وظیفه اندام حرکتی جلویی گاو متفاوت است.
۲	در همه پستانداران، قلب چهار حفره‌ای وجود دارد.
۳	غذای خفاش خون‌آشام، خون است که نیازی به گوارش مکانیکی ندارد.
۴	در پستانداران، کیسه‌های هوادار وجود ندارند.

پاسخ تشریحی:

در پستانداران، قلب چهار حفره‌ای در سامانه گردش مواد وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اندام حرکتی جلویی خفاش و گاو، ساختار همتا محسوب می‌شوند و طرح ساختاری یکسانی دارند؛ اما وظیفه آن‌ها متفاوت است و اندام حرکتی جلویی خفاش، در پرواز نقش دارد.
- ۳ غذای خفاش خون‌آشام، خون است که نیازی به گوارش مکانیکی ندارد.
- ۴ کیسه‌های هوادار، در دستگاه تنفسی پرندگان (نه پستانداران) وجود دارند.

گروه آموزشی ماز

- ۳۵- چند مورد، دربارهٔ همهٔ ناقل‌های قابل‌استفاده برای همسانه‌سازی دنا (DNA) صادق است؟
الف: به جاندار قابلیت تبدیل پادزیست (آنتی‌بیوتیک) به موادی غیرکشنده را می‌دهد.
ب: برای همانندسازی آن‌ها، نیازی به فعالیت آنزیم‌های جداکننده پروتئین از دنا نیست.
ج: نوعی دنا حلقوی است که یاخته‌های دارای آن، نوع دیگری از دنا حلقوی نیز دارند.
د: در صورت ورود به یاخته جانوری، می‌تواند قبل از اولین نقطه واریسی همانندسازی شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سخت - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

ناقلین همسانه‌سازی، توالی‌های دنا بی هستند که در خارج از فام‌تن اصلی قرار دارند و می‌توانند مستقل از آن تکثیر شوند. دیسک و ویروس، مثال‌هایی از ناقل‌ها هستند که در کتاب درسی مطرح شده‌اند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	فقط گروهی از دیسک‌ها ژن مقاومت به پادزیست دارند.
ب	ناقلین همسانه‌سازی، فام‌تن نیستند و پروتئین همراه ندارند.
ج	ویروس‌ها هم می‌توانند ناقل همسانه‌سازی باشند.
د	همانندسازی ناقلین همسانه‌سازی مستقل از همانندسازی دنا اصلی یاخته است.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:

- «الف»: بسیاری از (نه همه) دیسک‌ها دارای ژن‌های مقاومت به پادزیست هستند. علاوه بر این، همهٔ ناقل‌ها، دیسک نیستند.
- «ب»: ناقل‌های همسانه‌سازی، توالی‌های دنا بی خارج فام‌تنی هستند و پروتئین همراه ندارند.
- «ج»: در باکتری و قارچ‌های دارای دیسک، علاوه بر دیسک، دنا حلقوی دیگری (مثل فام‌تن اصلی باکتری یا دنا میتوکندری) وجود دارد؛ اما انواع دیگری از ناقل‌های همسانه‌سازی غیر از دیسک نیز وجود دارد.
- «د»: همانندسازی ناقل‌های همسانه‌سازی مستقل از همانندسازی دنا بی یاخته است و لذا، همانندسازی می‌تواند در مرحله G₁ هم رخ دهد.

گروه آموزشی ماز



۳۶- کدام مورد، دربارهٔ روش‌هایی که امروزه در زیست‌فناوری مورد استفاده قرار می‌گیرند، درست است؟

- ۱) برای تولید ترکیبات دارویی، به‌طور حتم، جانداران تغییر یافتهٔ ژنتیکی تولید می‌شوند.
- ۲) برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه، به‌طور حتم، لازم است دِنای ویروسی همانندسازی شده باشد.
- ۳) به‌منظور افزایش تمایل آنزیم برای اتصال به پیش‌ماده، به‌طور حتم، از بیوانفورماتیک کمک گرفته می‌شود.
- ۴) به‌منظور تغییر در ویژگی‌های یک پروتئین، به‌طور حتم، نوعی جهش کوچک در ژن پروتئین ایجاد می‌شود.

متوسط - خطبه‌خط - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینهٔ ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	تولید دارو با استفاده از فتوبیوراکتورها هم امکان‌پذیر است.
۲	ویروس ایدز دارای رِنّا (نه دِنّا) است.
۳	در مهندسی پروتئین از بیوانفورماتیک استفاده می‌شود.
۴	تغییرات عمده در پروتئین، می‌تواند شامل جهش‌های بزرگ شود.

پاسخ تشریحی:

از تغییرات و اصلاحات مفید در فرایند مهندسی پروتئین‌ها می‌توان به افزایش تمایل آنزیم برای اتصال به پیش‌ماده اشاره کرد. مهندسی پروتئین و بافت از علمی به نام بیوانفورماتیک بهره می‌برند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گرچه زیست‌فناوری امروزه عمدتاً با مهندسی ژنتیک شناخته می‌شود، اما بهره‌برداری اقتصادی از این فناوری الزاماً وابسته به دستکاری جانداران نیست. مثلاً در فتوبیوراکتورها و با استفاده از جلبک‌ها، می‌توان دارو تولید کرد.
- ۲) مادهٔ وراثتی ویروس ایدز به‌صورت رِنّا است که از روی آن، دِنّا ساخته می‌شود. ساخت دِنّا از روی رِنّا ویروس، همانندسازی محسوب نمی‌شود.
- ۴) تغییرات عمده در مهندسی پروتئین می‌تواند شامل برداشتن قسمتی از ژن یک پروتئین تا ترکیب بخش‌هایی از ژن‌های مربوط به پروتئین‌های متفاوت باشد که نشان‌دهندهٔ جهش‌های بزرگ هستند.

گروه آموزشی ماز

۳۷- در کدام گزینه، رفتار ذکر شده می‌تواند هدفی متفاوت با سایر گزینه‌ها داشته باشد؟

- ۱) نوعی طوطی گیاه‌خوار، پس از خوردن غذا، شروع به خوردن خاک رس می‌کند.
- ۲) قمری‌های خانگی با جمع‌آوری شاخه‌های نازک درختان برای خود لانه می‌سازند.
- ۳) نوعی پرنده که در گذشته پروانهٔ موناک را بلعیده است، از خوردن مجدد آن خودداری می‌کند.
- ۴) جوجهٔ پرندگان هنگام دیدن برگ‌های در حال افتادن، سر خود را پایین می‌آورند و آرام می‌مانند.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینهٔ ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	تغذیهٔ طوطی از خاک رس، با هدف افزایش احتمال بقا است.
۲	لانه‌سازی قمری خانگی برای زادآوری است.
۳	خودداری پرنده از خوردن مجدد پروانهٔ موناک، برای افزایش احتمال بقا است.
۴	پایین آوردن سر توسط جوجه، با هدف افزایش احتمال بقا است.

پاسخ تشریحی:

قمری‌های خانگی با جمع‌آوری شاخه‌های نازک درختان برای خود لانه ساخته و زادآوری می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نوعی طوطی خاک رس می‌خورد تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لولهٔ گوارش آن‌ها خنثی کند؛ بنابراین این رفتار منجر به افزایش احتمال بقا می‌شود.



- ۳ نوعی پرنده پس از بلعیدن پروانه موناک، مسموم شده و دچار حالت تهوع می شود. لذا، پرنده برای جلوگیری از مسمومیت مجدد، از خوردن پروانه جلوگیری می کند که منجر به افزایش احتمال بقا می شود.
- ۴ جوجه پرندهگان اجسام گوناگونی مانند برگ های در حال افتادن را در بالای سر خود می بینند. در ابتدا جوجه ها با پایین آوردن سر خود و آرام ماندن به این محرک ها پاسخ می دهند. این رفتار غریزی در راستای افزایش احتمال بقای جانور است.

گروه آموزشی ماز

۳۸- چند مورد، درباره کبوترها به درستی بیان شده است؟

- الف: یک کبوتر به تنهایی نمی تواند شانس فرار از حمله شکارچی داشته باشد.
ب: بال آن ها، ساختار همتای باله دلفین و ساختار آنالوگ بال زنبور عسل محسوب می شود.
ج: بعضی از آن ها، سبکی از زندگی را دارند که لازمه آن، برقراری ارتباط با جانوران دیگر است.
د: در ناحیه سر نوعی از آن ها، گیرنده هایی وجود دارند که اثر امواج مغناطیسی را دریافت می کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

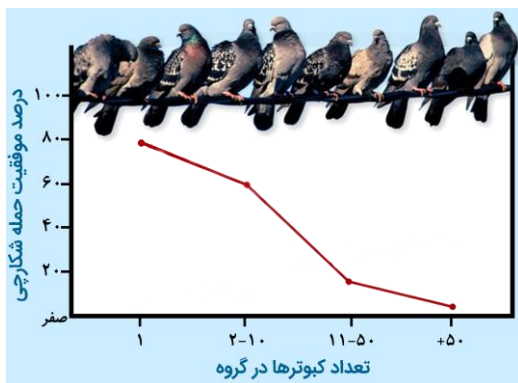
دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	زمانی که فقط یک کبوتر وجود داشته باشد، احتمال موفقیت شکارچی ۸۰ درصد (نه ۱۰۰ درصد) است.
ب	بال پرنده و باله دلفین، ساختار همتا هستند و بال پرنده و بال زنبور، ساختار آنالوگ محسوب می شوند.
ج	کبوترها می توانند زندگی گروهی داشته باشند که برای آن، برقراری ارتباط با جانوران دیگر لازم است.
د	در سر کبوتر خانگی، گیرنده مغناطیسی برای تشخیص میدان مغناطیسی زمین وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، نادرست است.

بررسی موارد:

- «الف»: با توجه به نمودار، زمانی که یک کبوتر تنها است، درصد موفقیت حمله شکارچی ۸۰ درصد است و بنابراین، در این شرایط هم کبوتر شانس فرار از حمله شکارچی را دارد.
- «ب»: بال کبوتر و باله دلفین، ساختارهای همتا محسوب می شوند؛ اما بال کبوتر و بال زنبور عسل، ساختارهای آنالوگ هستند.
- «ج»: کبوترها می توانند زندگی گروهی داشته باشند. برای زندگی در گروه، جانوران باید بتوانند با هم ارتباط برقرار کنند.
- «د»: در ناحیه سر کبوتر خانگی، گیرنده های مغناطیسی وجود دارند که تحت تأثیر آهنربا، عملکرد آن ها مختل می شود و پرنده نمی تواند جهت یابی درستی را انجام دهد.



گروه آموزشی ماز

۳۹- در ارتباط با آنزیم های برش دهنده، کدام مورد درست است؟

- ۱) دنايي که اطلاعات لازم برای ساخت این آنزیم ها را دارد، دارای حداقل یک جایگاه تشخیص برای آنزیم است.
۲) آنزیمی که در مرحله اول همسانه سازی دنا استفاده می شود، باید فقط یک جایگاه تشخیص در دنا داشته باشد.
۳) جهشی که رمز گلوتامیک اسید را به رمز والین تبدیل می کند، می تواند باعث از بین رفتن جایگاه تشخیص EcoR1 شود.
۴) در صورتی که هنگام جداسازی ژن خارجی، آنزیم باعث قطعه قطعه شدن دنا شود، امکان استفاده از این قطعات از بین می رود.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	آنزیم برش دهنده، مربوط به سامانه دفاعی باکتری است و در دناى خود باکتری، جایگاه تشخیص ندارد.
۲	در مرحله اول همسانه سازی دنا، به منظور جدا کردن ژن از دنا، باید در دو طرف ژن، جایگاه تشخیص آنزیم وجود داشته باشد.
۳	توالی CTT، رمز گلوتامیک اسید که در جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI نیز وجود دارد و تغییر آن، منجر به از بین رفتن جایگاه تشخیص آنزیم می شود.
۴	پس از قطعه قطعه شدن دنا، قطعات را با روش های خاصی جدا می کنند و تشخیص می دهند.

پاسخ تشریحی:

جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI به صورت GAATTC / CTTAAG است. در این جایگاه، توالی CTT وجود دارد که رمز گلوتامیک اسید است و در نوعی جهش دگر معنا، به توالی CAT تبدیل می شود که رمز والین است. این جهش، منجر به از بین رفتن جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- آنزیم های برش دهنده توسط باکتری ها ساخته می شود و بخشی از سامانه دفاعی آن ها محسوب می شوند؛ بنابراین این آنزیم ها در دناى خود باکتری، جایگاه تشخیص ندارند.
- در مرحله اول همسانه سازی دنا، به منظور جداسازی ژن از دنا، لازم است که دو طرف ژن برش داده شود و بنابراین، لازم است که در هر دو طرف ژن، جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده وجود داشته باشد.
- استفاده از آنزیم های برش دهنده، دنا را به قطعات کوتاه تری تبدیل می کند. این قطعات را با روش های خاصی جدا می کنند و تشخیص می دهند.

گروه آموزشی ماز



۴۰- کدام مورد، مشخصه مشترک هر دو جانور نشان داده شده در شکل زیر است؟

- خروج مایعات دستگاه گردش مواد از انتهای باز بعضی از رگ ها
- قرارگیری جسم یاخته های عصبی در بخش هایی از طناب عصبی
- همکاری ساختار تنفسی ویژه با سامانه گردش مواد برای جابه جایی O₂
- کمک گرفتن از لوله های متصل به لوله گوارش برای دفع ماده نیتروژن دار

متوسط - ترکیبی - ۱۲۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

نام گذاری شکل سؤال

شکل نشان دهنده نوعی پرنده و پروانه مونارک است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در پرنده، سامانه گردش خون بسته وجود دارد.
۲	هم در طناب عصبی مهره داران و هم در طناب عصبی حشرات، جسم یاخته های عصبی وجود دارد.
۳	در حشرات، حمل گازهای تنفسی مستقل از دستگاه گردش مواد است.
۴	سامانه دفعی در حشرات (نه پرندگان) به صورت لوله های متصل به روده به نام لوله های مالپیگی است.

پاسخ تشریحی:

در پروانه مونارک، طناب عصبی شکمی وجود دارد که دارای گره عصبی (تجمع جسم یاخته های عصبی) است. در طناب عصبی پستی پرندگان هم جسم یاخته ای در ماده خاکستری وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

- در حشرات، سامانه گردش باز وجود دارد و همولف می تواند از انتهای باز رگ ها خارج شود؛ اما در پرندگان، سامانه گردش بسته وجود دارد.
- در حشرات که تنفس ناپیدیسی دارند، سامانه گردش مواد نقشی در حمل گازهای تنفسی ندارد.
- حشرات، سامانه های دفعی متصل به روده به نام لوله های مالپیگی دارند؛ اما در پرندگان، دفع مواد زائد نیتروژن دار با کمک کلیه ها انجام می شود.

گروه آموزشی ماز



۴۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همه جاندارانی که انسان از آن‌ها استفاده کرده است یا می‌کند، به‌طور حتم،»

- ۱) به‌عنوان منابع تجدیدپذیر در تولید ترکیبات گوناگون - با کمک یاخته‌های مریستمی، رشد می‌کنند.
- ۲) برای تولید سوخت‌های زیستی - ساختاری دارای پهنک را به‌عنوان مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز دارند.
- ۳) به‌منظور تولید ماست و پنیر - در پی بازسازی ترکیبی دو نوکلئوتیدی، تولید مداوم ATP را ممکن می‌سازند.
- ۴) به‌عنوان منبع استخراج مایه‌پنیر - با کمک استوانه‌های پروتئینی، ساختاری برای حرکت دادن کروموزوم‌ها تشکیل می‌دهند.

متوسط - ترکیبی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳



تعبیر
جاندارانی که انسان از آن‌ها به‌عنوان منابع تجدیدپذیر در تولید ترکیبات گوناگون استفاده کرده است یا می‌کند: ریزجانداران و گیاهان
جاندارانی که انسان از آن‌ها برای تولید سوخت‌های زیستی استفاده کرده است یا می‌کند: گیاهان و جلبک‌ها
ساختاری دارای پهنک: مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در گیاهان: برگ
جاندارانی که انسان از آن‌ها به‌منظور تولید ماست و پنیر استفاده کرده است یا می‌کند: باکتری‌ها و قارچ‌ها
جاندارانی که انسان از آن‌ها به‌عنوان منبع استخراج مایه‌پنیر استفاده کرده است یا می‌کند: نوزادان گوسفند و گاو + گیاهان و ریزجانداران
استوانه‌های پروتئینی: میانک (سانتریول)
ساختاری برای حرکت دادن کروموزوم‌ها: دوک تقسیم

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در ریزجانداران، یاخته‌های مریستمی وجود ندارند.
۲	در جلبک‌ها، برگ وجود ندارد.
۳	بازسازی NAD^+ ، امکان تداوم قندکافت و تولید ATP در این فرایند را فراهم می‌کند.
۴	در گیاهان، سانتریول وجود ندارد.

پاسخ تشریحی:

برای تداوم قندکافت، نیاز به حضور NAD^+ است و لذا، بازسازی NAD^+ توسط زنجیره انتقال الکترون یا در تخمیر، امکان تداوم قندکافت را فراهم می‌کند. در مرحله چهارم قندکافت، ATP ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در گیاهان، یاخته‌های مریستمی در رشد مؤثر هستند. در ریزجانداران، یاخته‌های مریستمی وجود ندارد.
- ۲) مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در گیاهان، برگ است که دارای پهنک می‌باشد. در جلبک‌ها، برگ وجود ندارد.
- ۴) در جانوران، سانتریول‌ها در تشکیل دوک تقسیم نقش دارند. در گیاهان، سانتریول وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

۴۲- در کدام گزینه، دو مورد ذکر شده می‌توانند مشابه باشند؟

- ۱) چرای رفتار دگرخواهی در زنبور عسل - چرای رفتار دگرخواهی در خفاش‌های خون‌آشام
- ۲) نقش طاووس نر در نگهداری و پرورش زاده‌ها - نقش قمری خانگی نر در نگهداری و پرورش زاده‌ها
- ۳) علائم جیرجیرک نر برای اطلاع دادن گونه به جیرجیرک ماده - علائم زنبور یابنده منبع به سایر زنبورهای کارگر
- ۴) یادگیری مؤثر در غذایابی جوجه کاکایی تازه متولد شده - یادگیری مؤثر در آموختن رفتارهای غذایابی توسط جوجه غازها

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	رفتار دگرخواهی در زنبور عسل، منجر به افزایش انتقال ژن‌های مشترک به نسل بعد می‌شود؛ اما دگرخواهی خفاش خون‌آشام، منجر به بقا می‌شود.
۲	طاووس نر به‌طور غیرمستقیم به پرورش زاده‌ها کمک می‌کند؛ اما قمری خانگی نر، مستقیماً در پرورش زاده‌ها نقش دارد.
۳	هم جیرجیرک نر و هم زنبور یابنده منبع می‌توانند از علائم صوتی استفاده کنند.
۴	یادگیری جوجه کاکایی، از نوع شرطی‌شدن فعال است؛ اما یادگیری جوجه غازها، نقش‌پذیری است.



پاسخ تشریحی:

صدای جیر جیرک نر، اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جیر جیرک ماده می‌رساند. زنبورهای یابنده هم هنگام اطلاع دادن محل منبع به زنبورهای دیگر، از صدای وز وز متفاوتی استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ رفتار دگرخواهی در زنبور عسل، منجر به افزایش احتمال انتقال ژن‌های مشترک با خویشاوندان به نسل بعد می‌شود؛ اما رفتار دگرخواهی در خفاش خون‌آشام به بقا منجر می‌شود.
- ۲ طاووس نر، نظام چندهمسری دارد و مستقیماً نقشی در پرورش زاده‌ها ندارد؛ اما می‌تواند به‌طور غیرمستقیم به طاووس ماده کمک کند. قمری خانگی نر، نظام تک‌همسری دارد و در پرورش زاده‌ها نقش مستقیم دارد.
- ۴ افزایش دقت جوجه کاکایی در نوک زدن به منقار والد، مربوط به یادگیری از نوع شرطی شدن فعال است؛ اما جوجه‌ها با کمک نقش‌پذیری، رفتارهای اساسی مثل غذایابی را از والد خود یاد می‌گیرند.

گروه آموزشی ماز

۴۳- درخصوص مراحل تولید واکسن نوترکیب با استفاده از روش‌های زیست‌فناوری، کدام مورد درست است؟

- ۱) عملکرد آنزیم رنابسپاراز برای تولید واکسن ضروری است.
- ۲) ابتدا لازم است پادگن (آنتی‌ژن) سطحی عامل بیماری‌زا استخراج شود.
- ۳) باکتری غیربیماری‌زا پس از دریافت ژن، توانایی بیماری‌زایی را به‌دست می‌آورد.
- ۴) میکروب ضعیف‌شده پس از ورود به بدن، منجر به تولید لئوسیت‌های خاطره می‌شود.

آسان - مفهومی - ۱۲۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	برای تولید واکسن نوترکیب، لازم است که ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی عامل بیماری‌زا بیان شود.
۲	ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی (نه خود آنتی‌ژن سطحی) استخراج می‌شود.
۳	واکسن‌های نوترکیب بیماری‌زایی نمی‌کنند.
۴	استفاده از میکروب ضعیف‌شده مربوط به روش‌های قدیمی تولید واکسن است.

پاسخ تشریحی:

برای تولید واکسن با روش مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی عامل بیماری‌زا (نه خود آنتی‌ژن سطحی) به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود (نادرستی گزینه ۲). لذا، در ادامه لازم است که این ژن بیان شود و آنتی‌ژن به سطح عامل غیربیماری‌زا اضافه شود (درستی گزینه ۱).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۳ در روش‌های قدیمی تولید واکسن، احتمال بروز بیماری در اثر مصرف واکسن وجود دارد. واکسن‌های تولید شده با روش مهندسی ژنتیک، چنین خطری ندارند.
- ۴ روش‌های قبلی (نه جدید) تولید واکسن شامل ضعیف‌کردن میکروب‌ها، کشتن آن‌ها و یا غیرفعال کردن سموم خالص‌شده آن‌ها با روش‌هایی خاص بود.

گروه آموزشی ماز

۴۴- گروهی از رفتارهای جانوری، با وجود اینکه ممکن است احتمال بقای فرد را کاهش دهند، توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند. کدام مورد، مشخصه مشترک همه این رفتارها محسوب می‌شود؟

- ۱) در گونه‌هایی با زندگی گروهی انجام می‌شود.
- ۲) نوعی همکاری بین جانوران خویشاوند رخ می‌دهد.
- ۳) احتمال انتقال ژن‌های مشترک بین افراد جمعیت را بالا می‌برد.
- ۴) شانس دستیابی سایر افراد جمعیت به غذای مناسب را مستقیماً تغییر می‌دهد.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

تولیدمثل کاهش اوقات ممکن است شانس بقای فرد را کاهش دهد. مثلاً در جمعیت طاووس‌ها، دم بلند و زینتی طاووس نر ممکن است حرکت جانور را دشوار و آن را در مقابل شکارچی‌ها آسیب‌پذیرتر کند و احتمال بقای آن را کاهش دهد، اما شانس انتخاب شدن توسط جنس ماده را بیشتر می‌کند. جفت‌گیری با نری که این نشانه را دارد، سلامت جانور ماده و زاده‌هایش را تضمین می‌کند.



در **قلمروخواهی**، تهاجم ممکن است به آسیب دیدن پرندهٔ صاحب قلمرو هم بینجامد. این رفتار امکان جفت‌یابی جانور را افزایش می‌دهد و در جفت‌یابی جانوری با ویژگی‌های سازگارکننده، شانس بقای جنس مخالف و زاده‌های آن‌ها افزایش می‌یابد.
در **بعضی از رفتارهای دگرخواهی**، یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینهٔ کاسته‌شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	قلمروخواهی و تولیدمثل لزوماً در جانورانی با زندگی گروهی انجام نمی‌شود.
۲	دگرخواهی ممکن است بین جانوران غیرخویشاوند رخ دهد.
۳	در هر سه نوع رفتار، احتمال انتقال ژن‌هایی مشترک با افراد خویشاوند افزایش می‌یابد.
۴	بعضی از رفتارهای دگرخواهی مثل رفتار دم‌عصایی نگهبان، چنین مشخصه‌ای ندارند.

پاسخ تشریحی:

در **تولیدمثل**، احتمال انتقال ژن‌های فرد افزایش می‌یابد (بخشی از ژن‌های فرد با جمعیت مشترک‌اند). در **قلمروخواهی** با افزایش احتمال جفت‌گیری در جانور صاحب قلمرو، احتمال انتقال ژن‌های این جانور افزایش می‌یابد. در انواعی از **دگرخواهی**‌ها که به جانور انجام‌دهندهٔ آن آسیب می‌زنند، جانوران با خویشاوندانشان، ژن‌های مشترکی دارند؛ بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده‌ای نخواهند داشت، ولی خویشاوندان آن‌ها می‌توانند زادآوری کرده و ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- رفتارهای دگرخواهی در جانورانی با زندگی گروهی انجام می‌شود اما **قلمروخواهی** و **تولیدمثل** لزوماً در جانورانی با زندگی گروهی انجام نمی‌شود.
- دگرخواهی می‌تواند بین جانوران خویشاوند رخ دهد. این مورد دربارهٔ رفتارهای زادآوری و قلمروخواهی صادق نیست؛ مثلاً قلمروخواهی می‌تواند نسبت به جانوران گونه‌های دیگر انجام شود.
- در بعضی از رفتارهای دگرخواهی مثل رفتار دم‌عصایی نگهبان، شانس دست‌یابی سایر افراد جمعیت به غذای مناسب مستقیماً تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد.

گروه آموزشی ماز

۴۵- کدام مورد، دورهٔ خواب زمستانی را از رکود تابستانی متمایز می‌کند؟

- ۱) قبل از ورود به دوره، مصرف غذا در جانور افزایش پیدا می‌کند.
- ۲) دمای درون بدن تحت تأثیر هم‌ایستایی (هومئوستازی) کاهش می‌یابد.
- ۳) کاهش مصرف اکسیژن به ماندگاری جانور در شرایط دشوار محیطی کمک می‌کند.
- ۴) برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی در محل زندگی جانور منجر به بروز رفتار می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینهٔ ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	پیش از خواب زمستانی، جانور مقدار زیادی غذا به شکل چربی ذخیره می‌کند اما رکود تابستانی چنین مشخصه‌ای ندارد.
۲	کاهش دمای بدن در خواب زمستانی و رکود تابستانی مورد انتظار است.
۳	سوخت‌وساز و مصرف اکسیژن در هر دو دوره کاهش می‌یابد.
۴	رکود تابستانی را رفتاری ژنی می‌دانند.

پاسخ تشریحی:

پیش از ورود به خواب زمستانی، جانور مقدار زیادی غذا مصرف می‌کند و در بدن آن چربی لازم به مقدار کافی ذخیره می‌شود تا هنگام خواب به مصرف برسد؛ اما **رکود تابستانی** در پاسخ به نبود غذا یا دوره‌های خشک‌سالی رخ می‌دهد و طبیعتاً جانور در چنین شرایطی، قبل از ورود به رکود تابستانی، غذای مصرفی خود را افزایش نمی‌دهد و به دلیل کم بودن غذای خود، به این رکود وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در خواب زمستانی دمای بدن کاهش می‌یابد. در رکود تابستانی هم سوخت‌وساز بدن جانور کاهش می‌یابد؛ با کاهش سوخت‌وساز انتظار کاهش دمای بدن را داریم.



۳ در خواب زمستانی دمای بدن، مصرف اکسیژن، تعداد تنفس جانور و نیاز جانور به انرژی کاهش می‌یابد. در رکود تابستانی نیز با کاهش سوخت‌وساز، مقدار اکسیژن مصرفی کم می‌شود. رکود تابستانی و خواب زمستانی جزء رفتارهای سازگارکننده‌ای هستند که به ماندگاری جانور در محیط کمک می‌کنند.

۴ نوعی لاک پشت حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می‌کند، رکود تابستانی را نشان می‌دهد؛ بنابراین رکود تابستانی را رفتاری ژنی می‌دانند.

◆ گروه آموزشی ماز ◆



گنجینه نکات: نکاتی که نباید از دست بدهید!

در این بخش تمامی ۴۱ تستی پر تکراری فصل‌های ۷ و ۸ پایه دوازدهم که توسط طراحان سوالات کنکور بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند، رو براتون آوریم. بعد از مطالعه این ۴۱ تستی، مثل کسی هستی که ۱۰۰۰ تست از این دو فصل رو بررسی کرده!!
 «فصل ۷ دوازدهم - فناوری‌های نوین زیستی»

گفتار ۱- زیست فناوری و مهندسی ژنتیک

۱- فتوبیوراکتور نمونه‌ای از فناوری زیستی با کاربرد صنعتی است. فتوبیوراکتورها محیط‌های کشت وسیع جانداران فتوسنتزکننده‌های مانند جلبک‌ها هستند.
 ۲- کشت ریزجانداران (مثل جلبک تک‌یاخته‌ای) در طبقه‌بندی زیست‌فناوری کلاسیک قرار می‌گیرد. اگر تغییر ژنی در جاندار ایجاد می‌شود، آنگاه متعلق به زیست‌فناوری نوین بود.

۳- با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت ریزجانداران (میکروارگانیزم‌ها) تولید موادی مانند پادزیست‌ها، آنزیم‌ها و مواد غذایی در دوره زیست‌فناوری کلاسیک ممکن شد.

۴- در زیست‌فناوری نوین، دانشمندان توانستند با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران، ترکیبات جدید را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کنند.
 ۵- تولید ترکیبات دارویی مربوط به زیست‌فناوری کلاسیک و نوین است.

۶- تولید محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فرآورده‌های لبنی مربوط به زیست‌فناوری سنتی است.

۷- در زیست‌فناوری کلاسیک نیز از روش تخمیر استفاده می‌شود، اما آغاز استفاده از این روش، در دوره سنتی بوده است.

۸- در زیست‌فناوری نیز از اصول زیست‌شناسی استفاده می‌شود اما صرفاً استفاده از اصول زیست‌شناسی کافی نیست تا کار ما، زیست‌فناوری محسوب شود؛ بلکه حتماً باید از موجود زنده استفاده شود.

۹- امروزه به کمک روش‌های زیست‌فناوری، تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه با صرف هزینه کمتر ممکن شده است. این کار با وارد کردن ژن‌های تولیدکننده بسیاری از این نوع مواد از باکتری به گیاه امکان‌پذیر است.

۱۰- زیست‌فناوری قلمروی بسیار گسترده دارد و روش‌هایی مانند مهندسی ژنتیک، مهندسی پروتئین و بافت را در برمی‌گیرد.

۱۱- کاربردهای فراوان زیست‌فناوری، آن را به عنوان نشانه پیشرفت کشورها در قرن حاضر و به یکی از ابزارهای مهم برای تأمین نیازهای متنوع تبدیل کرده است.

۱۲- مهندسی ژنتیک ابتدا با باکتری‌ها شروع شد؛ اما پیشرفت‌های بعدی، امکان دست‌ورزی ژنتیکی برای سایر موجودات زنده مثل گیاهان و جانوران را نیز فراهم کرد. امروزه با پیشرفت روش‌های مهندسی ژنتیک می‌توان یاخته‌های دیگری مثل مخمرها، یاخته‌های گیاهی و حتی جانوری را با این فرایند تغییر داد.

۱۳- آنزیم‌های برش‌دهنده، آنزیم‌های باکتریایی هستند و ژن آن‌ها توسط رنابسپاراز پروکاریوتی رونویسی می‌شود.

۱۴- بعضی از آنزیم‌های برش‌دهنده انتهای چسبنده ایجاد نمی‌کنند.

۱۵- در هر جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI، دو پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.

۱۶- ناقل همسانه‌سازی می‌تواند دناي حلقوی باکتری و یا دناي خطی از جمله دناي ویروس باشد.

۱۷- دناي حلقوی در صورت داشتن تنها یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده، فقط از حالت حلقوی به خطی تبدیل می‌شود. در این حالت تعداد قطعات دنا افزایش نمی‌یابد.

۱۸- از آنزیم برش‌دهنده در دو مرحله یعنی در مرحله اول (جداسازی دنا) و مرحله دوم (اتصال قطعه دنا به ناقل) همسانه‌سازی دنا به روش مهندسی ژنتیک استفاده می‌شود.

۱۹- در مرحله اول و دوم همسانه‌سازی دنا به روش مهندسی ژنتیک، ضمن فعالیت آنزیم برش‌دهنده، به دلیل مصرف آب فشار اسمزی موقتاً افزایش می‌یابد.

۲۰- در مرحله جداسازی دنا و اتصال قطعه دنا به ناقل در همسانه‌سازی دنا به روش مهندسی ژنتیک، انتهای چسبنده ایجاد می‌شود.

۲۱- هر دناي نوترکیب قطعاً دارای جایگاه تشخیص برای نوعی آنزیم برش‌دهنده است.

۲۲- در مرحله دوم همسانه‌سازی دنا به روش مهندسی ژنتیک، یعنی مرحله‌ای که در آن قطعه دنا به ناقل متصل می‌شود، هم آنزیم برش‌دهنده و هم آنزیم اتصال‌دهنده دنا کاربرد دارد.

۲۳- طی همسانه‌سازی دنا به روش مهندسی ژنتیک، در مرحله دوم، اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دناي نوترکیب رخ می‌دهد. در این مرحله، ابتدا در دناي ناقل، انتهای چسبنده ایجاد می‌شوند و سپس با پیوستن قطعه دنا به ناقل، همه انتهای چسبنده از بین می‌روند.

۲۴- در مرحله دوم همسانه‌سازی دنا به روش مهندسی ژنتیک، از آنزیم لیگاز (اتصال‌دهنده) استفاده می‌شود که در هیچ‌کدام از سه مرحله دیگر استفاده نمی‌شود.

۲۵- در مرحله سوم همسانه‌سازی دنا به روش مهندسی ژنتیک، یعنی مرحله وارد کردن دناي نوترکیب به یاخته میزبان، میزبان ماده ژنتیک در یاخته میزبان افزایش می‌یابد.

۲۶- در مرحله سوم همسانه‌سازی دنا به روش مهندسی ژنتیک، دناي نوترکیب را به درون یاخته میزبان مثلاً باکتری منتقل می‌کنند. به این منظور باید در دیواره باکتری منافذی ایجاد شود.

۲۷- در مرحله سوم و چهارم همسانه‌سازی دنا به روش مهندسی ژنتیک، یعنی به ترتیب مرحله وارد کردن دناي نوترکیب به یاخته میزبان و مرحله جداسازی یاخته‌های تراژنی، ماده‌ای شیمیایی به محیط کشت باکتری افزوده می‌شود. در مرحله سوم از شوک حرارتی همراه با ماده شیمیایی!

۲۸- در مرحله چهارم همسانه‌سازی دنا به روش مهندسی ژنتیک، از نوعی پادزیست می‌توان استفاده کرد.

۲۹- ورود ماده وراثتی به باکتری بدون شوک حرارتی و شوک الکتریکی نیز امکان‌پذیر است. مثلاً باکتری‌های فاقد پوشینه بدون این روش‌ها می‌توانند ماده وراثتی را از محیط بیرون دریافت کنند.

۳۰- از روی دناي نوترکیب هم رونویسی و هم همانندسازی می‌تواند صورت گیرد؛ لذا پیوندهای هیدروژنی دناي نوترکیب هم توسط هلیکاز و هم توسط رنابسپاراز ممکن است شکسته شود.

تولید یک گیاه تراژنی



- ۱- مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک را می‌توان به این صورت خلاصه کرد: ۱- تعیین صفت یا صفات مطلوب ۲- استخراج ژن یا ژن‌های صفت مورد نظر ۳- آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه ۴- تولید گیاه تراژنی ۵- بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست ۶- تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی
- ۲- فقط مرحله ۱ از بین این مراحل، مربوط به تعیین صفت یا صفات مطلوب است.
- ۳- در مراحل ۱، ۵ و ۶ به‌طور مستقیم با ژن‌ها سروکار نداریم.
- ۴- در مراحل ۵ و ۶ برخلاف مرحله ۱، با اصول ایمنی زیستی سروکار داریم! اما در مرحله یک، فقط به دنبال صفت یا صفات مطلوب هستیم.
- ۵- در مرحله ۵، یاخته‌های گیاهی جدید بررسی می‌شوند و همچنین سلامت و آسیب نرسیدن به سایر گیاهان محیط زیست مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- ۶- در مرحله ۶ که تکثیر و کشت گیاه تراژنی اتفاق می‌افتد، با اینکه با ژن‌ها به‌طور مستقیم سروکار نداریم، اما با **تکثیر گیاه**، ماده ژنتیکی تغییر یافته نیز همانندسازی کرده و مقدار آن افزایش می‌یابد.

گفتار ۲- فناوری مهندسی پروتئین و بافت

- ۱- اینترفرون تولید شده در مهندسی ژنتیک به دلیل تشکیل پیوندهای نادرست و تغییر شکل، فعالیت کمتری از اینترفرون طبیعی دارد؛ لذا برای رفع این مشکل یکی از آمینواسیدهای آن را تغییر می‌دهند. پلاسمین ساخته شده توسط مهندسی ژنتیک نیز به دلیل جانشینی یک آمینواسید با آمینواسید دیگر، فعالیت پلاسمایی بیشتری دارد.
- ۲- اینترفرون تولید شده توسط مهندسی پروتئین از لحاظ داشتن اختلاف در یک آمینواسید با نمونه طبیعی، به زنجیره بتای هموگلوبین در فرد مبتلا به گویچه قرمز داسی‌شکل شباهت دارد. چرا که در این فرد یکی از آمینواسیدهای زنجیره بتای هموگلوبین تغییر یافته است.
- ۳- فعالیت اینترفرونی که با کمک مهندسی پروتئین ساخته می‌شود از اینترفرون ساخته شده توسط مهندسی ژنتیک بیشتر است.
- ۴- تعداد پیوندهای پپتیدی در اینترفرون طبیعی و اینترفرون تولید شده با کمک مهندسی پروتئین، با یکدیگر برابر است.
- ۵- اینترفرون تولید شده در بدن فرد، نوعی پروتئین ترشحی است؛ لذا در شبکه آندوپلاسمی زبر تولید و پس از عبور از دستگاه گلژی از یاخته خارج می‌شود.
- ۶- در مهندسی پروتئین، جانشینی یک آمینواسید (نه یک جفت) پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می‌شود که مدت‌زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود.
- ۷- آمیلاز به‌طور طبیعی هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها تولید می‌شود.
- ۸- آمیلازها در بخش‌های مختلف صنعتی مانند صنایع غذایی، نساجی و تولید شوینده‌ها کاربرد دارند. بسیاری از مراحل تولید صنعتی در دماهای بالا انجام می‌شود؛ بنابراین استفاده از آمیلاز پایدار در برابر گرما ضرورت دارد.
- ۹- امروزه به کمک روش‌های زیست‌فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما ممکن شده است. استفاده از این مولکول‌ها باعث کاهش زمان واکنش، صرفه‌جویی اقتصادی و در نتیجه افزایش بهره‌وری صنعتی می‌شود.
- ۱۰- متخصصان مهندسی بافت، در زمینه تولید و پیوند اعضا نیز فعالیت می‌کنند. برای نمونه، جراحان بازسازی‌کننده چهره می‌توانند به کمک روش‌های مهندسی از بافت غضروف برای بازسازی لاله گوش و بینی استفاده کنند. در این روش، یاخته‌های غضروفی را در محیط کشت روی داربست مناسب تکثیر و غضروف جدید را برای بازسازی اندام آسیب‌دیده تولید می‌کنند.
- ۱۱- یاخته‌های تمایز یافته‌ای مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می‌شوند و یا اصلاً تکثیر نمی‌شوند. به همین دلیل در مهندسی بافت، در چنین مواردی از منابع یاخته‌ای که سریع تکثیر می‌شوند مثل یاخته‌های بنیادی جنینی یا یاخته‌های بنیادی بالغ استفاده می‌کنند.
- ۱۲- از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان هم یاخته‌های قابل تقسیم از جمله یاخته‌های استخوانی و هم یاخته‌های فاقد تقسیم مانند یاخته‌های عصبی حاصل می‌شود.
- ۱۳- یاخته‌های بنیادی مورولا توانایی تولید همه یاخته‌ها از جمله جنینی و خارج جنینی را دارند.
- ۱۴- هرچند که یاخته‌های بنیادی توده درونی به انواع یاخته‌های بدن جنین تمایز می‌یابند، اما به یاخته‌های خارج جنینی مانند پرده‌های محافظت‌کننده تمایز نمی‌شوند.
- ۱۵- یاخته‌های بنیادی توانایی تولید یاخته‌های مشابه خود را دارند.
- ۱۶- در یاخته‌های بنیادی، به دلیل افزایش تعداد جایگاه آغاز همانندسازی، سرعت همانندسازی زیاد است.

گفتار ۳- کاربردهای زیست‌فناوری

- ۱- تعداد گروه‌های کربوکسیل و آمین آزاد، در انسولین فعال نسبت به پیش‌انسولین بیشتر است.
- ۲- در ساختار پیش‌انسولین، گروه کربوکسیل در زنجیره A و گروه آمین در زنجیره B به شکل آزاد هستند؛ اما در انسولین فعال، هر دو گروه آمین و کربوکسیل، در هر دو زنجیره به شکل آزاد قرار دارند.
- ۳- در انسولین طبیعی، اولین زنجیره B است. در پیش‌انسولین ابتدای آمینی زنجیره B آزاد و از طریق انتهای کربوکسیلی خود به زنجیره C متصل می‌شود.
- ۴- در ساختار پیش‌انسولین، زنجیره A از طریق گروه آمین و زنجیره B از طریق گروه کربوکسیل، با زنجیره C پیوند پپتیدی برقرار می‌کنند.
- ۵- در ساختار پیش‌انسولین همانند انسولین، پیوندهای شیمیایی بین دو زنجیره A و B قرار دارد و حتی تعداد این پیوندها نیز در دو ساختار، مشابه است.
- ۶- در انسولین فعال، گروه آمین در زنجیره A، در مقابل گروه آمین در زنجیره B قرار دارد. گروه‌های کربوکسیل در این زنجیره‌ها نیز مقابل هم هستند.
- ۷- در ساختار انسولین، ۲ زنجیره A و B وجود دارد که پلی‌پپتیدی هستند و در ساختار آن‌ها، پیوند پپتیدی وجود دارد.
- ۸- انسولین طبیعی هنگام خروج از یاخته سازنده خود در پانکراس، دارای دو زنجیره است.
- ۹- در پیش‌انسولین، زنجیره C طول‌ترین زنجیره است. این زنجیره در باکتری‌ها تولید نمی‌شود.
- ۱۰- با توجه به اینکه در انسولین طبیعی، زنجیره B اولین زنجیره است، ترجمه آن قبل از زنجیره‌های A و C پایان می‌پذیرد.
- ۱۱- در روند تولید انسولین با مهندسی ژنتیک، پیش‌انسولین تولید نمی‌شود.
- ۱۲- در ژن‌درمانی، ژنوم ناقل (مثلاً ویروس) را طوری تغییر می‌دهند که در فرد تکثیر نشود.
- ۱۳- در ژن‌درمانی ژن سالم به یاخته فرد وارد می‌شود و ژن سالم با ژن معیوب جایگزین نمی‌شود.
- ۱۴- با توجه به اینکه ویروس‌ها از عوامل ایجاد سرطان هستند، در ژن‌درمانی اگر ژنوم ویروس به‌درستی تغییر داده نشود، ممکن است در فرد سرطان ایجاد کند.



- ۱۵- در اولین تجربه ژن درمانی، فرد بیمار به طور کامل بهبود نیافت، چرا که لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده را دریافت کند. از این موضوع می‌توان نتیجه گرفت که یاخته‌های وارد شده به بدن بیمار نیز طول عمر زیادی ندارند.
- ۱۶- در مرحله اول همسانه‌سازی دنا، **جداسازی قطعه‌ای از دنا** است و طی آن، پیوندهای فسفودی‌استر و هیدروژنی شکسته می‌شوند.
- ۱۷- در مرحله دوم همسانه‌سازی دنا، **اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنا نوترکیب** است. در این مرحله نیز در ابتدا پیوندهای فسفودی‌استر و هیدروژنی در دنا ناقل شکسته می‌شوند و این پیوندها مجدداً تشکیل می‌شوند.
- ۱۸- در مرحله سوم همسانه‌سازی دنا، **وارد کردن دنا نوترکیب به یاخته میزبان** است. اگر یاخته میزبان، باکتری باشد، باید پیوند بین اجزای غشا و دیواره آن توسط شوک حرارتی یا الکتریکی از بین برود.
- ۱۹- در مرحله چهارم همسانه‌سازی دنا، **جداسازی یاخته‌های تراژنی** است. در این مرحله، یاخته‌های تراژنی در محیط مناسب، با سرعت زیادی تکثیر پیدا می‌کنند و دنا آنها همانندسازی می‌کند؛ بنابراین تشکیل پیوندها در این یاخته‌ها قابل مشاهده است.
- ۲۰- تعداد کل مراحل مربوط به همسانه‌سازی دنا که طی آن‌ها ممکن است پیوند شیمیایی ایجاد یا شکسته شود، برابر با ۴ مرحله است.
- ۲۱- فرد مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی، **فاقد** عامل انعقادی شماره هشت است. در این فرد فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده لخته خون یعنی پلاسمین نسبت به افراد سالم **کاهش** می‌یابد.
- ۲۲- هیپارین با ممانعت از تشکیل لخته خون و پلاسمین با تجزیه لخته تشکیل شده، در **جلوگیری** از بروز سکتة قلبی و مغزی نقش دارند.
- ۲۳- هیپارین نقشی در تجزیه لخته خون ندارد و **فقط** مانع تشکیل آن می‌شود.
- ۲۴- برای تولید پلاستیک قابل تجزیه، باکتری به جاندار تراژن تبدیل می‌شود. ژن‌های موردنیاز برای ساخت پلاستیک نیز به گیاه منتقل می‌شود.
- ۲۵- یکی از کاربردهای زیست‌فناوری تولید **گیاهان مقاوم در برابر آفت‌ها** است. در این روش، پیش‌سم به صورت غیرفعال در گیاه تولید می‌شود. این پیش‌سم در لوله گوارش حشره آفت شکسته و به قطعات کوچک‌تر تبدیل و فعال می‌شود.
- ۲۶- مانند همه دستاوردهای بشر، استفاده از زیست‌فناوری نیز باید با ملاحظات همراه باشد. این ملاحظات جنبه‌های مختلف **اخلاقی، اجتماعی و ایمنی زیستی** را دربر می‌گیرند (۳ تا چیز مختلف). ایمنی زیستی شامل مجموعه‌ای از تدابیر، مقررات و روش‌هایی برای تضمین بهره‌برداری از این فناوری است.
- ۲۷- قانون ایمنی زیستی به منظور استفاده مناسب از مزایای زیست‌فناوری و **پیشگیری از خطرات احتمالی** آن، در همه کشورهای از جمله ایران تدوین و به تصویب رسیده است.

مراحل ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک

- ۱- مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به کمک مهندسی ژنتیک، **تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال** است. این مرحله در باکتری انجام نمی‌گیرد.
- ۲- در مهندسی ژنتیک، هر کدام از زنجیره‌های **A** و **B** انسولین، توسط گروهی خاص از باکتری‌ها تولید می‌شود و یک باکتری هر دو زنجیره را نمی‌سازد.
- ۳- ژن‌های مربوط به زنجیره **A** و **B** در محلی **دور از راه‌انداز** در دنا باکتری قرار می‌گیرند.
- ۴- **بعد از** خارج کردن زنجیره‌های **A** و **B** از باکتری‌ها، بین این دو زنجیره دو پیوند اشتراکی ایجاد می‌کنند. این پیوندها از نوع پپتیدی نیستند.
- ۵- پیش‌انسولین از **سه زنجیره A، B و C** تشکیل شده است که در کنار هم یک رشته پلی‌پپتیدی محسوب می‌شوند.
- ۶- در مهندسی ژنتیک پیوند بین زنجیره‌های **A** و **B** انسولین در محیط آزمایشگاه یعنی جایی **خارج از** سیتوپلاسم باکتری تشکیل می‌شود.
- ۷- ژن زنجیره **A** انسولین را به گروهی از باکتری‌ها و ژن زنجیره **B** را به گروهی دیگر وارد می‌کنند.
- ۸- مطابق شکل؛ در **مرحله ۳**، زبیرواحدهای انسولین قابل مشاهده هستند. در مرحله اول، هنوز زیرواحدها تولید **نشده‌اند** و فقط ژن آن‌ها به دیسک‌ها انتقال می‌یابد.
- ۹- در مرحله **دوم**، انتقال دیسک‌های نوترکیب به باکتری و انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده به کمک پادزیست رخ می‌دهد.
- ۱۰- در مرحله **سوم**، خالص کردن زنجیره‌ها اتفاق می‌افتد. ترکیب شدن زنجیره‌های انسولین مربوط به مرحله **آخر** است.

تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی

- ۱- **ژن پروتئین** انسانی را می‌توان همراه با دیسک ناقل به دوران تخمک لقاح یافته گوسفند منتقل کرد. تخمک لقاح یافته دیپلوئید است و ژن‌های گوسفند نر و ماده را دارد.
- ۲- ژن پروتئین انسانی را می‌توان **در کنار جایگاه آغاز همانندسازی** دیسک ناقل یعنی محلی که هلیکاز به دنا متصل می‌شود قرار داد و به تخمک لقاح یافته گوسفند منتقل کرد.
- ۳- در مرحله **۲**، دیسک نوترکیب به تخمک لقاح یافته منتقل می‌شود؛ نه به گامت‌هایی که قرار است گوسفند را تشکیل دهند.
- ۴- در مرحله **۵**، پروتئین انسانی گرفته شده از شیر مشاهده می‌شود.
- ۵- در صورت انتقال ژن انسانی به تخمک لقاح یافته، **همه** یاخته‌های هسته‌دار جانور، ژن انسانی را خواهند داشت.
- ۶- **دیسک نوترکیب** را با وسیله‌ای خاص به درون یاخته میزبان وارد می‌کنند. در این روش، پیوند بین نوکلئوتیدهای دنا مربوط به گوسفند را تغییر نمی‌دهند.
- ۷- برای مشاهده پروتئین انسانی در شیر گوسفند، این جانور باید **بالغ** باشد.

فصل ۸ دوازدهم - رفتارهای جانوران»

گفتار ۱- اساس رفتار

- ۱- اساس رفتار غریزی در **همه افراد یک‌گونه** یکسان است، زیرا ژنی و ارثی است.
- ۲- رفتار جوجه کاکایی برای به دست آوردن غذا، لانه‌سازی پرنده‌ها و رفتار مکیدن در شیرخواران نمونه‌هایی از رفتارهای **غریزی‌اند**. همه رفتارهای غریزی به طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد نشده‌اند.
- ۳- رفتار مراقبت که توسط موش مادر انجام می‌شود، در بقای خود جانور نقشی ندارد و باعث **افزایش** موفقیت تولیدمثلی جانور می‌شود.
- ۴- در یادگیری خوگیری، پاسخ جانور به یک محرک **تکراری** که **سود یا زیانی برای آن ندارد**، کاهش پیدا می‌کند و جانور می‌آموزد به برخی محرک‌ها پاسخ ندهد؛ بنابراین برای بروز خوگیری، علاوه بر بدون سود یا ضرر بودن محرک، تکراری بودن آن نیز ضروری است.
- ۵- **خوگیری** از طریق کاهش پاسخ به محرک‌های بی‌اهمیت در تعامل جانور با محیط و همچنین از طریق هدر ندادن انرژی جانور، به حفظ هم‌ایستایی آن کمک می‌کند.



- ۶- در برخی کشتزارها قوطی‌های فلزی را به مترسک آویزان می‌کنند. این کار باعث ایجاد صدا و در نتیجه اختلال در خوگیری می‌شود و بروز این یادگیری را به تأخیر می‌اندازد.
- ۷- رام‌کنندگان جانوران به منظور آموختن انجام حرکات نمایشی در سیرک، از **شرطی شدن فعال** استفاده می‌کنند و با پاداش دادن به جانور یا تنبیه کردن آن، موجب بروز رفتاری خاص در جانور می‌شوند.
- ۸- در شرطی شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا **تنبیهی** که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند.
- ۹- در رفتار درخواست غذا، نوک زدن‌های جوجه کاکایی به منقار والد **در ابتدا دقیق نیست** ولی به تدریج و با تمرین، این رفتار دقیق‌تر می‌شود. هرچه جوجه دقیق‌تر نوک بزند، والد سریع‌تر به درخواست آن برای غذا پاسخ می‌دهد. به این ترتیب جوجه می‌آموزد تا دقیق‌تر نوک بزند. این تغییر در رفتار، نمونه‌ای از **شرطی شدن فعال** است.
- ۱۰- پرنده، پروانه موناک را بلعیده و دچار تهوع شده است. پس از چنین تجربه‌هایی پرنده می‌آموزد، این حشره را نباید بخورد؛ بنابراین یادگیری **شرطی شدن فعال** رخ داده است.
- ۱۱- در شرطی شدن کلاسیک، وقتی محرک شرطی با محرک طبیعی همراه شود، پس از مدتی می‌تواند به‌تنهایی و بدون وجود محرک طبیعی، باعث بروز نوعی پاسخ در جانور شود. **این پاسخ، قبل از آن که محرک بی‌اثر به محرک شرطی تبدیل شود، نمی‌توانسته توسط این محرک بروز پیدا کند.**
- ۱۲- در **شرطی شدن کلاسیک**، محرک شرطی در صورتی می‌تواند موجب بروز پاسخ شود که با یک محرک طبیعی همراه شود. در واقع محرک بی‌اثر زمانی به محرک شرطی تبدیل می‌شود که با یک محرک طبیعی همراه باشد.
- ۱۳- در شرطی شدن کلاسیک، **امکان کاهش پاسخ و رفتار** جانور نیز وجود دارد. برای مثال اگر در نتیجه نوعی فعالیت در سگ‌ها، همزمان با تنبیه آن‌ها، زنگی را به صدا درآوریم، در نتیجه شرطی شدن کلاسیک، از دفعات بعد هم‌زمان با به صدا در آمدن زنگ، آن حیوان از انجام آن فعالیت خودداری خواهد کرد.
- ۱۴- در رفتار **حل مسئله**، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.
- ۱۵- برخی از جانوران می‌توانند از تجربه‌های قبلی خود برای **حل مسئله‌ای** که با آن روبرو شده‌اند، استفاده کنند.
- ۱۶- رفتار **حل مسئله** در شامپانزه (پستاندار) و کلاغ (پرنده) توضیح داده شده است. همچنین **نقش‌پذیری** برای برهه‌ها (پستاندار) و جوجه‌ها (پرنده) توضیح داده شده است.
- ۱۷- در رفتار **حل مسئله**، شامپانزه‌ها برگ‌های شاخه نازک درختان را جدا می‌کنند و آن را درون لانه موربانه‌ها فرومی‌برند تا موربانه‌ها را بیرون بیاورند و بخورند؛ بنابراین رفتار حل مسئله در برخورد شامپانزه‌ها با موربانه‌ها نقش دارد!
- ۱۸- **حل مسئله** نیز می‌تواند در بروز رفتار غذایی نقش داشته و باعث تغذیه جانور شود. مثلاً: شامپانزه تکه‌های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می‌کنند تا پوسته سخت **میوه‌ها** را بشکنند.
- ۱۹- نقش‌پذیری جوجه‌ها طی چند ساعت پس از خروج از تخم رخ می‌دهد. این زمان، دوره حساسی است که در آن نقش‌پذیری **با بیشترین موفقیت** انجام می‌شود. دقت کنید که پس از این دوره هم ممکن است رفتار نقش‌پذیری انجام شود اما میزان موفقیت آن کمتر است؛ نه اینکه اصلاً نتواند انجام شود!
- ۲۰- جوجه‌ها با نقش‌پذیری مادر خود را می‌شناسند. این شناسایی **برای بقای جوجه‌ها حیاتی** است، بدون آن جوجه‌ها تحت مراقبت مادر قرار نمی‌گیرند و ممکن است بمیرند؛ بنابراین از همان ابتدای آغاز زندگی، نقش‌پذیری می‌تواند روی کل زندگی جانور تأثیر بگذارد.
- ۲۱- امروزه پژوهشگران می‌کوشند از **نقش‌پذیری** در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند.
- ۲۲- **نقش‌پذیری** در طی دوره مشخصی از زندگی جانور رخ می‌دهد.
- ۲۳- جانوران در محیط تجربه‌های گوناگونی پیدا می‌کنند که رفتارهای آن‌ها را تغییر می‌دهد. تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می‌آید **یادگیری** نام دارد؛ بنابراین در انواع یادگیری‌ها، جانور از **تجربه‌های گذشته خود** استفاده می‌کند.
- ۲۴- هر رفتاری در جانور، یا با ذخیره کردن انرژی (مثل خوگیری) یا با از دست دادن انرژی (مثل حل مسئله) و یا به دست آوردن آن (مثل دریافت غذا در جوجه کاکایی) همراه است؛ بنابراین همه رفتارها **روی مقدار انرژی بدن جانور تأثیر** دارند.
- ۲۵- چون **پاسخ به محیط و سازش با محیط**، از ویژگی‌های اساسی همه جانوران هستند؛ بنابراین هر نوع یادگیری که منجر به سازش یا پاسخ به محیط شود (از جمله خوگیری)، در همه جانوران قابل مشاهده است.
- ۲۶- **بیشتر** رفتارهای جانوران محصول برهم کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی می‌کند.
- ۲۷- در بروز **همه** رفتارها چه غریزی و چه یادگیری، **اطلاعات ژنی** نقش دارند. اطلاعات ژنی لازم برای بروز هر رفتاری از والدین به ارث می‌رسند.
- ۲۸- شقایق دریایی با تحریک مکانیکی (تماس)، بازوهای خود را منقبض می‌کند اما به حرکت مداوم آب پاسخی نمی‌دهد. این رفتار به دلیل **خوگیری** است.

گفتار ۲- انتخاب طبیعی و رفتار

- ۱- در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به **پرسش چرایی** رفتارها و اثر انتخاب طبیعی در شکل دادن به آن‌ها پژوهش می‌کنند. آن‌ها نقش سازگارکنندگی رفتارهای گوناگون و به عبارتی **نقش رفتارها در بقا و زادآوری** بیشتر جانوران بررسی می‌کنند. این کار با بررسی سود و هزینه رفتار برای جانور، انجام می‌شود.
- ۲- کاکایی‌ها رفتار دور انداختن پوسته تخم‌های شکسته از لانه را برای **کاهش احتمال شکار شدن و افزایش** احتمال بقای جوجه‌ها انجام می‌دهند. این رفتار قاعداً با مصرف انرژی توسط کاکایی‌ها رخ می‌دهد؛ چون کاکایی باید مسافتی را برای بیرون انداختن پوسته تخم طی کند.
- ۳- در جانوران هر یک از والدین باید انرژی و مدت‌زمانی را برای زادآوری و پرورش زاده‌ها صرف کنند. جانوران ماده معمولاً **زمان و انرژی** بیشتری صرف می‌کنند؛ بنابراین تولیدمثل برای آن‌ها **هزینه** بیشتری دارد.
- ۴- کاکایی‌ها زمان **بسیار کوتاهی** را برای بیرون بردن پوسته تخم‌ها صرف می‌کنند اما این رفتار در بقای زاده‌های آن‌ها نقشی حیاتی دارد.
- ۵- جوجه‌ها و تخم‌های کاکایی در میان علف‌های اطراف آشیانه به خوبی استتار می‌شوند. البته رنگ سفید داخل پوسته تخم‌های شکسته بسیار مشخص است؛ بنابراین آنچه مشکل ایجاد می‌کند، **رنگ پوسته داخلی تخم‌های شکسته شده** است که به رنگ سفید مشاهده می‌شود.
- ۶- در نوعی جیرجیرک، **جانور نر** هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می‌کند. با توجه به این موضوع، پس انواعی از جیرجیرک‌ها هم وجود دارند که به این شکل نیستند و جانور نر، انتخاب جفت را انجام نمی‌دهد.



- ۷- اگر قرار باشد در فرایند انتخاب جفت، جانور ماده توسط فرد دیگر انتخاب شود، یعنی نقش کمتری در پرورش زاده‌ها دارد! مثل **نوعی جیرجیرک**.
- ۸- در طاووس‌های نر، **درخشان بودن رنگ** پرند یکی از ویژگی‌هایی است که نشانه سلامت و کیفیت رژیم غذایی آن است. جفت‌گیری با نری که این نشانه را دارد، سلامت جانور ماده و زاده‌هایش را تضمین می‌کند.
- ۹- طاووس ماده دم طاووس‌های نر را بررسی می‌کند و نری را به‌عنوان جفت انتخاب می‌کند که **رنگ درخشان و لکه‌های چشم‌مانند بیشتری** روی پره‌های دم خود داشته باشد.
- ۱۰- طاووس نر نظام جفت‌گیری **چندهمسری** دارد. در این نظام یکی از والدین پرورش و نگهداری زاده‌ها را انجام می‌دهد. طاووس نر **در نگهداری زاده‌ها** نقشی ندارد، البته می‌تواند با نگهداری از قلمرو، منابع غذایی، محل لانه و پناهگاه ایمن از شکارچی‌ها، به‌طور غیرمستقیم به ماده‌ها کمک کند.
- ۱۱- بیشتر پرندگان مثل قمری خانگی **تک‌همسر** هستند. در این نظام هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند. همچنین، در این نظام جانور نر و ماده در انتخاب جفت **سهم مساوی** دارند.
- ۱۲- برای جانوران میزان سود یعنی میزان انرژی موجود در غذا و هزینه به دست آوردن غذا و مصرف آن اهمیت دارد. موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه به دست آوردن آن، **غذایابی بهینه** نام دارد.
- ۱۳- بر اساس انتخاب طبیعی، رفتار غذایابی‌ای برگزیده می‌شود که از نظر **میزان انرژی دریافتی کارآمدتر** باشد؛ یعنی اینکه جانور در هر بار غذایابی، بیشترین انرژی خالص را دریافت کند.
- ۱۴- غذاهای بزرگ‌تر انرژی بیشتری دارند اما ممکن است فراوانی آن‌ها کمتر و به دست آوردن آن‌ها دشوارتر باشد. در غذایابی بهینه، **میزان انرژی خالص** مهم است؛ یعنی اختلاف بین انرژی غذا و انرژی به‌دست آوردن و مصرف آن مهم است.
- ۱۵- گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما موردنیاز آن‌ها را تأمین می‌کند. برای مثال: **گونه‌ای از طوطی‌ها**، خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن‌ها خنثی کند.
- ۱۶- جانوران در برابر افراد **هم گونه** یا افراد **گونه‌های دیگر** از قلمروی خود دفاع می‌کنند. این رفتار **قلمروخواهی** نام دارد.
- ۱۷- رفتار **قلمروخواهی** می‌تواند منجر به استفاده اختصاصی جانور از منابع و غذاهای قلمرو گردد.
- ۱۸- **مهاجرت** رفتاری غریزی است که یادگیری نیز در آن نقش دارد.
- ۱۹- هر ساله با آغاز فصل پاییز پرندگان مهاجر از سیبری و اروپا به تالاب‌ها و آبگیرهای شمال ایران مهاجرت می‌کنند. این پرنده‌ها پس از زمستان‌گذرانی، در **اوایل بهار** به سرزمین خود باز می‌گردند.
- ۲۰- یکی از ویژگی‌های مهاجرت، رفت و برگشتی بودن آن است؛ بنابراین در جانوران، تغییر محل زندگی **برای همیشه**، شامل تعریف مهاجرت نمی‌شود.
- ۲۱- پژوهشگران در سر **بعضی از پرنده‌ها** ذرات آهن مغناطیسی شده یافته‌اند.
- ۲۲- لاک‌پشت‌های دریایی ماده پس از طی مسافت‌های طولانی، برای تخم‌گذاری به ساحل دریا می‌آیند و پس از تخم‌گذاری دوباره به دریا باز می‌گردند.
- ۲۳- **رکود تابستانی** در جانورانی دیده می‌شود که در جاهای به‌شدت گرم مانند بیابان زندگی می‌کنند؛ بنابراین در جانور **ساکن دریا**، نمی‌توان این رفتار را دید.
- ۲۴- **پیش از ورود به رکود تابستانی**، خوردن مقدار زیادی غذا توسط جانور انجام نمی‌شود و حتی این جانوران در پاسخ به نبود غذا یا دوره‌های خشک‌سالی، رکود تابستانی را انجام می‌دهند.
- ۲۵- لاکپشتی که رکود تابستانی را انجام می‌دهد، حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می‌کند، رکود تابستانی را نشان می‌دهد. با توجه به این موضوع، رکود تابستانی را **رفتاری ژنی** می‌دانند.

گفتار ۳- ارتباط و زندگی گروهی

- ۱- برخی جانوران مانند مورچه و گرگ به شکل **گروهی** زندگی می‌کنند و با هم همکاری دارند. زنبورهای عسل نیز زندگی گروهی دارند.
- ۲- بعضی از رفتارها باعث **کاهش شانس بقای** فرد می‌شوند. مثل رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی‌های نهبان که باعث آشکار شدن موقعیت جانور و افزایش شانس شکار شدن آن می‌شود.
- ۳- با انجام دگرخواهی توسط زنبور دگرخواه و هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران، **شانس بقا و تولیدمثل** جمعیت **افزایش** می‌یابد و تحت تأثیر این افزایش احتمال تولیدمثل، احتمال تغییر در فراوانی دگره‌هایی که در خزانه ژنی وجود دارند نیز بیشتر می‌شود.
- ۴- افراد نهبان در گروه جانوران و یا زنبورهای عسل، رفتار دگرخواهی را نسبت به خویشاوندان خود انجام می‌دهند. این جانوران شانس بقا و تولیدمثل خود را **کاهش** می‌دهند.
- ۵- دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با **هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود**، افزایش می‌دهد.
- ۶- **گاهی** دگرخواهی، رفتاری **به نفع خود فرد** است. در میان پرندگان، افراد یاریگری هستند که در پرورش زاده‌ها به والدین آن‌ها یاری می‌رسانند. یاریگرها اغلب پرنده‌های جوانی هستند که با کمک به والدین صاحب لانه، تجربه کسب می‌کنند و هنگام زادآوری می‌توانند از این تجربه‌ها برای پرورش زاده‌های خود استفاده کنند یا با مرگ احتمالی جفت‌های زادآور، قلمرو آن‌ها را تصاحب و خود زادآوری کنند.
- ۷- خفاش‌هایی که دگرخواهی انجام می‌دهند، **لزوماً خویشاوند نیستند**. در واقع، رفتار دگرخواهی که در اثر انتخاب طبیعی برگزیده شده، به بقای آن‌ها منجر می‌شود.
- ۸- **زنبورهای عسل کارگری** که رفتار دگرخواهی را انجام می‌دهند، نازا هستند و به‌طور کلی قادر به انجام تولیدمثل نیستند.

زندگی گروهی

- ۱- مورچه بزرگ‌تر کارگری است که برگ را به لانه حمل و مورچه‌های **کوچک‌تر** از آن دفاع می‌کنند.
- ۲- اجتماع مورچه‌ها از گروه‌هایی تشکیل شده است که در **اندازه، شکل و کارهایی** که انجام می‌دهند تفاوت دارند.
- ۳- در اجتماع **مورچه‌های برگ‌بر**، مورچه‌ها قطعه‌های برگ را به‌عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ که از آن تغذیه می‌کنند، به کار می‌برند؛ بنابراین این برگ‌ها که حمل می‌کنند، ماده غذایی مورد استفاده آن‌ها **نیست!** بلکه به عنوان کود استفاده می‌شود.
- ۴- در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، شانس بقای افرادی که از برگ محافظت می‌کنند، **لزوماً افزایش پیدا نمی‌کند**. چرا که ممکن است در مبارزه با عوامل بیگانه برای محافظت از برگ، از بین بروند.
- ۵- مورچه‌های محافظت‌کننده از برگ، **رنگ‌های متفاوتی** دارند و بعضی از آن‌ها، **هم‌رنگ** با مورچه حمل‌کننده برگ هستند.