

## فصل ۱ - پروتئین سازی

### تفکر نقادانه صفحه ۱۸:

بر اساس این فرضیه همیشه DNA، با رونویسی RNA را می سازد و RNA با ترجمه، پروتئین سازی می کند و هیچگاه پروتئین ها الگوی ساختن RNA نمی باشد و نیز RNA ها الگوی ساختن DNA نمی باشد ولی در جهان زنده- ویروس هایی به نام رنزو ویروس ها وجود دارند که ماده ی ژنتیک آن RNA است، این ویروس ها هنگامی که وارد سلول می شوید باید به DNA سلول میزبان متصل شوند. از این رو ویروس ها ابتدا با فرآیند رونویسی معکوس از روی RNA خود، DNA می سازند و DNA های ساخته شده به DNA میزبان متصل شده و با رونویسی از آنها، RNA ویروسی ساخته می شود. جواب سوال ۳: اگزون ها.

### فعالیت صفحه ۱۸ و ۱۹ پاسخ پیش بینی کنید:

اگر یک اینترون جدا نشود چه اتفاقی در پروتئین حاصل رخ می دهد؟

۱. اگر تعداد نوکلئوتیدهای اینترون عددی غیر از مضرب های ۳ باشد از آن نقطه به بعد همه رمزهای mRNA و آمینواسیدهای پروتئین عوض خواهند شد و اگر یکی از رمزهای اسید آمینه به رمز پایان تبدیل شود طول پروتئین کوچکتر خواهد شد ولی اگر این حالت روی ندهد به تعداد رمزهای اینترون، آمینواسید در پروتئین خواهیم داشت.

۲. اگر تعداد نوکلئوتیدهای اینترون حذف شده مضربی از ۳ باشد دو حالت خواهیم داشت:

الف) اگر در این توالی رمز پایان وجود داشته باشد پروتئین کوچکتری به وجود می آید.  
ب) اگر در این توالی رمز پایان وجود نداشته باشد پروتئین حاصل بزرگتر از معمول خواهد بود پس پاسخ پیش بینی متنوع خواهد بود زیرا عملکرد یک پروتئین نهایتاً به ردیف آمینو اسیدهای آن بر می گردد. یک پروتئین با آمینواسید(های) اضافی معمولاً عملکردی ندارد.  
۳. اگزون ها

### فعالیت صفحه ۱۹:

پاسخ ۱: رمزها یا کدون ها در mRNA

آمینو اسیدهای مربوط در یک زنجیره پلی پپتید:

<u>UCU</u>	<u>CGU</u>	<u>GAA</u>	<u>UUU</u>	<u>UCC</u>
سرین	آرژنین	گلوتامیک اسید	فنیل آلانین	سرین

پاسخ ۲: رمزهای mRNA یا کدون ها در mRNA و در زیر آنها ضد رمزهای tRNA یا آنتی کدون ها در tRNA

mRNA:	<u>UCU</u>	<u>CGU</u>	<u>GAA</u>	<u>UUU</u>	<u>UCC</u>
tRNA:	<u>AGA</u>	<u>GCA</u>	<u>CUU</u>	<u>AAA</u>	<u>AGG</u>

پاسخ ۳: رمزها در mRNA و در زیر آنها رشته رونویسی شده (رشته DNA)

mRNA:	<u>UCU</u>	<u>CGU</u>	<u>GAA</u>	<u>UUU</u>	<u>UCC</u>
DNA:	<u>AGA</u>	<u>GCA</u>	<u>CTT</u>	<u>AAA</u>	<u>AGG</u>

TCT                      CGT                      GAA                      TTT                      TCC

### خود آزمایی صفحه ۲۰:

**جواب سوال ۱:** ساخته شدن آنزیم ها توسط DNA کنترل می شود و توالی آمینو اسیدهای پروتئین به وسیله توالی نوکلئوتیدی ژن ها (DNA) تعیین می شود که از روی آن یک mRNA ساخته می شود و سپس ترجمه می گردد که توالی اسیدهای آمینه در پروتئین تعیین می شود.

**جواب سوال ۲:** صفحه ۵ و ۶ کتاب زیست پیش دانشگاهی در سال ۱۹۴۰ دو محقق تا هرژن از طریق تولید یک آنزیم تأثیر خود را اعمال می کند خلاصه ایی از آنرا لطفاً بلد باشید.

**جواب سوال ۳:** الف) برخی پروتئین ها آنزیم نیستند. ب) برخی پروتئین ها از چند رشته ی پلی پپتیدی ساخته شده اند که هر رشته توسط یک ژن خاص به رمز درآورده است.

**جواب سوال ۴:** صفحه ۸ پاراگراف دوم و در کل اگر رمزهای وراثتی یک حرفی باشند در کل چهار رمز و اگر دو حرفی باشند در کل شانزده رمز حاصل می شود که برای رمز کردن ۲۰ نوع آمینواسید کافی نمی باشند.

**جواب سوال ۵:** به صفحه ۱۲ کتاب زیست پیش دانشگاهی مراجعه شود (خلاصه ای از آن را بلد باشید)

**جواب سوال ۶:** اطلاعات مربوط به ژن های tRNA و rRNA و برخی ژن ها و توالی های تنظیمی.

**جواب سوال ۷:** به طور خلاصه آنزیم RNA پلی مرز مسئول

الف) تشخیص جایگاه آغاز رونویسی ب) باز کردن دو رشته ی DNA از هم و ساختن RNA از روی DNA است.

**جواب سوال ۸:** صفحه ۹ و ۱۰ کتاب زیست پیش دانشگاهی از مرحله یک الی مرحله ۳ بالای شکل ۳-۱ صفحه ۱۰.

**جواب سوال ۹:** در تشخیص صحیح جایگاه آغاز رونویسی در فرآیند رونویسی نقش دارد و سبب می شود رونویسی از جایگاه اشتباه آغاز نشود (مثلاً از وسط ژن شروع نشود)

**جواب سوال ۱۰:** یک بازوی آن حاوی آنتی کدون یا ضد رمز است و به بازوی مقابل آن (طبق شکل ۵-۱ صفحه ۱۴) آمینو اسید متصل می شود و دو بازوی دیگر سبب نگهداری tRNA در روی ریبوزوم می شود. (توضیح شکل ۵-۱ صفحه ۱۴ مهم است)

**جواب سوال ۱۱:** در ژن های یوکاریوتی، مناطق قابل ترجمه (اگزون) توسط توالی های ترجمه ناشدنی (اینترون) قطع شده اند. RNA حاصل از رونویسی این نوع ژن ها، RNA اولیه یا نابالغ نام دارد. در RNA اولیه، برخی توالی هایی وجود دارد که رونوشت اینترون هستند که این توالی ها پس از پایان رونویسی، قطع شده و توالی های رونوشت اگزون به هم متصل می شوند تا RNA بالغ تشکیل شود (توضیح صفحه ۱۸ کتاب مهم است).

### خود آزمایی صفحه ۲۶:

**جواب سوال ۱:** صفحه ۲۳ پاراگراف سوم از چه چیزی تا می نامند.

**جواب سوال ۲:** عوامل عمومی رونویسی در شناسایی راه انداز و اتصال RNA پلی مرز به آن ها کمک می کند. افزاینده ها توالی هایی از DNA هستند که غالباً دور از راه انداز قرار دارند. اتصال عوامل فعال کننده به این توالی ها سبب خمیده شدن آن ها شده و فعال کننده ها در اثر خمیده شدن DNA در کنار راه انداز قرار گرفته و موجب فعال شدن عوامل رونویسی متصل به راه انداز می شوند و در نتیجه باعث رونویسی می گردند.

**جواب سوال ۳:** اگزون بخشی از DNA است که رونوشت آن در RNA بالغ می ماند ولی اینترون ها بخشی از DNA هستند که رونوشت آنها از RNA اولیه حذف شده و در RNA بالغ وجود ندارد.

**جواب سوال ۴:** جهش تغییر چهارچوب اثرات شدیدتری دارد زیرا سبب می شود که همه ی رمزهای بعد از نقطه جهش تغییر یابند و سه حرفی خواندن بیان ژنتیکی را به هم می ریزد.

## فعالیت صفحه ۲۷:

**جواب سوال یک صفحه ۲۸:** پروتئین: زنجیره ای بلند از آمینواسیدها را پلی پپتید می نامند. هر گاه یک یا چند پلی پپتید پیچ و تاب بخورند یک پروتئین را می سازند.

سنتز پروتئین: ساختن پلی پپتیدها بر اساس رمزهای موجود در مولکول mRNA را پروتئین سازی می گویند و پروتئین سازی روی ریبوزوم ها انجام می گیرد.

**mRNA:** RNA ی که حامل پیام های DNA برای سنتز پروتئین است و یا رونوشتی است از ژن از جنس RNA که دستور العمل ساخت پروتئین را از ژن به ریبوزوم منتقل می کند.

**آمینو اسید:** واحدهای سازنده و یا مونومر پروتئین ها (پلی پپتیدها) را آمینو اسید می گویند.

**جهش:** هر گونه تغییر در ساختار مولکول DNA را جهش می نامند.

**کم خونی ناشی از گلبولهای قرمز داسی شکل:** نوعی بیماری کم خونی است که ناشی از جهش نقطه ای می باشد در این بیماری نوکلئوتید T جانشین نوکلئوتید A شده است. پس نوعی بیماری است که در نتیجه ی جهش در یکی از ژن های مسئول سنتز هموگلوبین ایجاد می شود و هموگلوبین های معیوب و داسی شکل به وجود می آید. رمز آمینواسید گلوتامیک اسید به رمز آمینو اسید والین تبدیل شده است و همین امر باعث داسی شدن گلبولهای قرمز شده است.

**هموگلوبین:** پروتئینی است در گلبولهای قرمز خون که به اکسیژن متصل می شود (ناقل اکسیژن در خون است) و از چهار رشته پلی پپتیدی تشکیل شده است.

**رونویسی:** ساختن RNA از روی DNA را رونویسی می گویند و یکی از مراحل بیان ژن است که طی آن اطلاعات DNA به مولکول RNA منتقل می شود.

**ترجمه:** ساختن پروتئین از روی رمز mRNA در روی ریبوزوم را ترجمه می گویند یا یکی از مراحل بیان ژن است که طی آن اطلاعات mRNA برای ساختن پروتئین مورد استفاده قرار می گیرد.

**tRNA:** نوعی RNA که آمینواسیدها را به ریبوزوم منتقل می کند.

**ریبوزوم:** اندامکی است که از پروتئین و RNA ساخته شده است و دارای دو بخش کوچک و بزرگ است پروتئین سازی می کند و ریبوزوم در سیتوپلاسم قرار دارد.

**کدون:** سه نوکلئوتید متوالی در mRNA را به یک آمینواسید مربوط هستند را کدون می گویند. (کدون یا رمز)

**آنتی کدون:** سه نوکلئوتید آزاد در یک انتهای tRNA را که مکمل سه نوکلئوتید کدون mRNA هستند را آنتی کدون می گویند. (آنتی کدون یا ضد رمز)

**جواب سوال ۲:** سه تفاوت DNA و RNA؟

(الف) DNA دو رشته ای ولی RNA تک رشته ای است.

(ب) DNA دارای تیمین ولی RNA دارای یوراسیل است.

(ج) قند موجود در DNA دئوکسی ریبوز ولی در RNA ریبوز است.

(د) DNA بلندتر از RNA است.

**جواب سوال ۳ صفحه ۲۸:** سوالی درباره ی پروتئین سازی؟ پاسخ ها متفاوتند مثلاً چگونه DNA سلول، نوع پروتئین های ساخته شده در سلول را تعیین می کند.

## صفحه ۲۸:

(الف) نی پلاستیکی برای اسکلت قند، فسفات DNA.

(ب) سنجاق یا سوزن ته گرد برای نمایش بازهای متفاوت

(ج) گیره کاغذ برای نشان دادن پیوندها

(د) کاغذ یادداشت برای مدل سازی tRNA همراه با آمینواسید متصل به آن.

(ه) کاغذ بیضی شکل برای نشان دادن ریبوزوم.

**صفحه ۲۹ سوال ۶:** سومین ← دومین و کدون ← کد صحیح می باشد.

**پاسخ سوال ۶:** رمز گلوتامیک اسید در DNA عبارتست از CTT که کدون GAA را رونویسی می کند. در کم خونی داسی شکل رمز مربوطه در DNA به CAT تبدیل شده که کدون آن GUA می باشد. از این رو در پروتئین مربوط به جای گلوتامیک اسید، آمینواسید والین قرار می گیرد. یعنی هفدهمین نوکلئوتید در زنجیره و ششمین کدون حرف دوم آن

گلوبول قرمز داسی شکل	گلوبول های قرمز طبیعی
والین	والین
هیستدین	هیستدین
لوسین	لوسین
ترئونین	ترئونین
پرولین	پرولین
والین	گلوتامیک اسید ← (GAG mRNA ← CTC DNA)
گلوتامیک اسید	گلوتامیک اسید
لیزین	لیزین

**جواب سوال ۷ صفحه ۲۹:** با افزایش یک نوکلئوتید به اولین کد یک DNA، همه کدون های mRNA تغییر می کند و پروتئین کاملاً متفاوت یا پروتئین طبیعی ساخته می شود (تغییر در چهار چوب خواندن) (توضیح کاملتر صفحه ۲۵ پاراگراف آخر)

**بحث و نتیجه گیری صفحه ۲۹:** مقایسه ساختارها (جواب ۱): بازهای mRNA با توجه به رابطه ی مکملی بین بازها از روی DNA ساخته می شوند از این رو ردیف بازهای mRNA مکمل ردیف بازهای آلی DNA مربوطه است.

**جواب ۲ (شناخت ارتباطات):** ردیف بازهای یک ژن، کدون های mRNA را مشخص می کند و کدون های mRNA، ترتیب آمینواسیدهای پروتئین را مشخص می کنند. از این رو می توان گفت ردیف بازهای DNA، ردیف آمینواسیدهای پروتئین را مشخص می کنند.

**جواب ۳ (شناخت الگوها):** هر آنتی کدون در tRNA به آمینواسیدهای خاصی مربوط است و هر آمینواسید به کمک آنزیم خاصی به tRNA مربوطه متصل می شود.

**جواب ۴ (نتیجه گیری):** جهش در ژن سبب انواع تغییرات در ساختار پروتئین ها می شود که مثال هایی از آن ارائه می شود. الف) جانمایی برخی نوکلئوتیدهای DNA با نوکلئوتیدهای دیگر سبب تغییر کدون mRNA و از این طریق سبب تغییر ترتیب آمینواسیدهای پروتئین می شود.

ب) جانمایی برخی نوکلئوتیدها باعث تبدیل رمز پایان به رمز یک اسید آمینه می شود که در این صورت طول پروتئین ساخته شده بلندتر است.

ج) جانمایی برخی نوکلئوتیدها سبب تبدیل رمز آمینواسید به رمز پایان شده به این ترتیب منجر به خاتمه زودرس پروتئین سازی می شود و طول پروتئین کوتاه تر از حد طبیعی است.

د) جهش افزایش یا کاهش سبب دگرگونی همه ی کدون ها و در نتیجه باعث تغییر اساسی آمینواسید در ساختار پروتئین مربوطه می شود.

**جواب ۵ (تحقیق بیشتر):** پاسخ ها متفاوتند. مثلاً اگر جهشی باعث شود کدون یک آمینو اسید به کدون پایان تبدیل شود چه روی خواهد داد؟

## فصل ۲ - تکنولوژی زیستی

### خود آزمایی صفحه ۳۸:

**جواب ۱:** خلاصه ای از صفحه ۳۵-۳۳ را بلد باشید. الف) برش دادن DNA: در این مرحله ژن مورد نظر را به کمک آنزیم محدود کننده برش داده و بعد پلازمید را با همین آنزیم محدود کننده نیز برش می دهیم. (DNA نو ترکیب) ب) قطعه بدست آمده را به کمک آنزیم DNA لیگاز به حامل یا وکتور متصل می نمائیم. ج) DNA نو ترکیب را وارد باکتری کرده و کلون می کنیم (کلون کردن ژن) د) غربال کردن: در این مرحله سلولهایی را که DNA نو ترکیب را دریافت کرده اند به کمک آنتی بیوتیک جدا می کنیم، برای این کار به محیط کشت باکتری ها، آنتی بیوتیک اضافه می کنیم. سلول هایی که DNA نو ترکیب حاوی ژن مقاومت به آنتی بیوتیک را دریافت کرده اند زنده می مانند ولی سلولهای آلوده نشده به DNA نو ترکیب می میرند.

**جواب ۲:** دو انتهای حاصل از برش DNA با آنزیم محدود کننده مکمل هم هستند. از این رو می توانند به هم بچسبند. توالی انتهای چسبنده به نوع آنزیم محدود کننده ای بستگی دارد که به کمک آن DNA برش داده می شود. نظر به اینکه DNA مورد نظر و DNA وکتور با یک نوع آنزیم محدود کننده برش داده می شوند. دو انتهای آن ها مکمل هم بوده و قادر به اتصال به هم خواهند بود.

**جواب ۳:** وکتور مناسب برای انتقال DNA دارای ژن مقاومت به آنتی بیوتیک خاصی است از این رو سلول هایی که DNA نو ترکیب را جذب کرده اند دارای ژن مقاومت خواهند بود و سلول های آلوده نشده با DNA نو ترکیب در محیط کشت حاوی آنتی بیوتیک کشته می شوند پس پلازمیدها حامل ژن مقاومت به آنتی بیوتیک (تتراسایکلین) هستند. باکتریهای دارای پلازمید نو ترکیب در حضور آنتی بیوتیک نظیر تتراسایکلین رشد می کنند. فقط باکتریهایی که پلازمید نو ترکیب را جذب کرده اند، زنده باقی میمانند و باکتریهای فاقد پلازمید نو ترکیب با اضافه کردن آنتی بیوتیک تتراسایکلین می میرند.

### جواب تفکر نقادانه صفحه ۳۸:

نظر وی اشتباه است زیرا سطح DNA بار منفی دارد (به خاطر داشتن گروه های فسفات) و به این دلیل DNA به سمت قطب مثبت حرکت می کند. مولکولهای کوچکتر به دلیل حرکت سریع تر به قطب مثبت نزدیک تر خواهند بود.

### خود آزمایی صفحه ۴۵:

- ۱- الف) به کمک مهندسی ژنتیک می توان ژن های مسئول بیماری ها را شناسایی کرد.  
ب) می توان با مطالعه ژن ها، بروز بیماری ها را تشخیص داد. برای درمان بیماری های هموفیلی و ژن درمانی و ...  
ج) می توان با تعویض ژن های معیوب، بیماری ها را درمان کرد.
- ۲- در تهیه واکسن به روش مهندسی ژنتیک، ابتدا ژن مربوط به آنتی ژن عامل بیماری را جدا کرده و سپس به میکروب غیر بیماریزا وارد کرده و آن ها را به واکسن مناسب تبدیل می کنند پس به جای به کار بردن میکروب ضعیف شده یا کشته شده، ژن یکی از پروتئین های سطحی عامل ایجاد کننده بیماری را به DNA یک باکتری یا ویروس غیر بیماریزا وارد می شود. و مردم از طریق این باکتری یا ویروس های تغییر یافته واکسینه می شوند مثال شکل ۵-۲ صفحه ۴۰ (مطالعه کنید) کتاب زیست پیش دانشگاهی
- ۳- ژن درمانی، توضیح بیشتر صفحه ۴۲ کتاب زیست پیش دانشگاهی
- ۴- به خاطر این که به راحتی می توان ژنهای مسئول بیماری های مختلف را شناخت و راههای درمان مطلوب تری ارائه داد پس با شناسایی و تهیه ی نقشه بسیاری از ژن ها، ممکن است تشخیص، درمان و بهبود ناهنجاریهای ژنتیکی صورت گیرد.

## جواب تفکر نقادانه صفحه ۴۵:

به استفاده از این روش می توان سلاح های بیولوژیکی خطرناک و مرگبار تولید نمود، برای افراد سودجو که از فروش اندام های انسانی و یا برای کارهای خلاف و غیر قانونی از انسان های کپی شده استفاده می کنند، می تواند معضل اجتماعی و اخلاقی به بار آورد که از پیامدهای ناصحیح مهندسی ژنتیک می باشد به هر حال این سوال مطرح است که این اطلاعات چگونه به کار برده خواهند شد؟

## فعالیت صفحه ۵۰

- ۱- مهندسی ژنتیک: عبارت است از وارد کردن ژن یک جاندار به DNA جاندار دیگر.  
وکتور یا حامل: یک قطعه DNA حلقوی است که در مهندسی ژنتیک، ژن مورد نظر را به آن متصل کرد و به کمک آن وارد سلول میزبان می کنند، وکتور ممکن است پلازمید یا باکتروفاژ باشد. به هر حال برای حمل یک قطعه ژن خارجی به یک سلول به کار می رود.  
آنزیم محدود کننده: آنزیم هایی هستند که از باکتریها جدا می کنند و این آنزیم ها، توالی های نوکلئوتیدی خاصی را در DNA شناسایی کرده، به آن وصل شده و سپس DNA را در آن محل می شکنند.  
انتهای چسبنده: دو انتهای تک رشته ای DNA که بر اثر برش DNA به وسیله آنزیم های محدود کننده تولید می شود که این دو انتها مکمل هم هستند.  
پلازمید: نوعی DNA حلقوی کوچک است که به تعداد یک یا چند عدد در باکتری ها وجود دارد و می تواند مستقل از باکتری تکثیر یابد. (درون باکتری تکثیر یابد)  
قوانین جفت شدن بازها: قانونی در DNA که باز آلی آدنین در یک رشته با باز آلی تیمین از رشته ی دیگر و باز آلی سیتونین در یک رشته با باز آلی گوانین در رشته ی دیگر با پیوندهای هیدروژنی در برابر هم قرار می گیرند. ( , C=G , A=T)
- ۲- پاسخ ها متفاوت خواهند بود، به عنوان مثال: مراحل انتقال یک ژن از یک موجود زنده به موجود زنده ی دیگر چیست؟  
بحث و نتیجه گیری صفحه ۵۲ (جواب ۱: مقایسه ساختارها): هر دو، دو رشته ای هستند، مدل DNA انسان، خطی و بزرگ است ولی مدل DNA پلازمید، حلقوی و کوچک می باشد. مدل DNA انسان، قطعه ای از مولکول DNA است که به وسیله آنزیم محدود کننده بریده شده است و دارای دو انتهای چسبنده است.  
۲- ارتباط برقرار کردن بین مفاهیم: انتهای چسبنده را نشان می دهد.
- ۳- مدل DNA نوترکیب دارای یک قطعه DNA اضافی است پس مولکول DNA مدل پلازمید اولیه کوچکتر بود (و نوکلئوتیدهای کمتری داشت) و ژن کروموزم انسان را در بر نداشت.
- ۴- نتیجه گیری از طرح ها: DNA نوترکیب
- ۵- پاسخ ها متنوع خواهند بود، به عنوان مثال: اگر پلازمید و DNA فاقد دو انتهای چسبنده مکمل هم باشند چه اتفاقی می افتد؟

## فعالیت صفحه ۵۲

- ۱- بخش A بیانگر جایگاه شناسایی آنزیم محدود کننده است و انتهای چسبنده DNA بریده شده را نشان می دهد.  
۲ و ۳- DNA نوترکیب

## خودآزمایی صفحه ۵۳

- ۱- الف) افزایش شیر دام ها به کمک هورمون های رشد تولید شده توسط باکتریها  
ب) وارد کردن ژن پروتئین های مهم پزشکی به دام ها و تولید این پروتئین ها در محصولات غذایی  
ج) بالا بردن میزان محصولات گیاهی و کیفیت آنها.

۲- ابتدا ژن ایجاد کننده تومور را از این پلازمید جدا کرده و ژن مورد نظر برای انتقال را جایگزین آن کرده و پلازمید نو ترکیب را وارد باکتری می کنند.

۳- در روش کلون کردن از سلول های تمایز یا تخصصی یافته استفاده شده و در این روش برای هم زمان کردن چرخه سلولی، دو سلول را ابتدا در شرایط فقر غذایی قرار داده، فقر غذایی سبب می شود هر دو سلول در ابتدای چرخه سلولی متوقف شوند منظور از دو سلول، سلول تخمک فاقد هسته (از گوسفند A) و سلول پستان دارای هسته (از گوسفند B) است، ادامه جواب این سوال صفحه ۴۸ و توضیحات شکل ۷-۲ صفحه ۴۹ کتاب زیست پیش دانشگاهی می باشد (حفظ کنید)

### جواب تفکر نقادانه صفحه ۵۳:

جواب به عهده دانش پژوه (مطرح کردن جواب در کلاس)

مثال نظر موافق: تولید شیردهی بیشتر گاوهای تغذیه شده با هورمون رشد و ...

مثال نظر مخالف: ناخالص بودن احتمالی هورمون رشد استخراج شده و ...

## فصل ۳ - پیدایش و گسترش زندگی

### فعالیت صفحه ۶۳:

مدت زمان آزمایش: ۲۰ دقیقه، مهارت ها شامل تهیه ی یک مدل پیش بینی نتایج است.

نکته: محلول ها بایستی تازه بوده و با دقت تهیه شوند،

**صمغ عربی:** یک نوع قند است که نقش حیاتی دارد و ژلاتین یک پپتید و گلیکان است. صمغ ها به وسیله بعضی از سلول های ترشحی گیاهان ترشح می شود و یا از تجزیه ی دیواره سلولی حاصل می آیند. صمغ ها در الکل حل نمی شوند ولی در آب به حالت ژله یا لعاب مانند در می آیند. بیشتر صمغ ها به گروه هیدرات های کربن تعلق دارند و یکی از گیاهانی که از آن ها صمغ استخراج می شود آکاسیا (درخت با صمغ عربی) است و صمغ ها در داروسازی استفاده می شود. کواسروات: مجموعه ای از مولکولهای لیپیدی هستند که به علت آب گریز بودن، در آب به شکل کروی در می آیند، در آب ناپایدارند و خیلی زود هم تجزیه می شوند این ریزکیسه های لیپیدی ممکن است آمینواسید نیز در خود داشته باشد، کواسروات ها زنده نیستند اما شباهت زیادی به غشای سلول ها دارند.

۱- رنگ محلول کدر می شود.

۲- کواسروات ها کروی و محصور در غشا هستند اما فاقد هر گونه غشای داخلی هستند.

۳- ممکن است کواسروات ها از هم بپاشند.

۴- پاسخ ها متفاوت می توانند باشند. ممکن است ذکر کنید کواسروات ها ساختار مستقلى هستند که مشابه سلول هستند و در شرایط خاصی ایجاد شده اند.

### خودآزمایی صفحه ۶۴

۱- الف) مدل سوپ بنیادین: بر اساس این مدل در اقیانوس های اولیه زمین به یک باره مقدار زیادی مواد آلی به وجود آمدند (البته مواد آلی در جو ساخته شده و به وسیله باران به اقیانوس منتقل شده) و علت به وجود آمدن آن نیز انرژی حاصل از تابش خورشید و رعد و برق و انفجارهای آتشفشانی است

ب) مدل حباب: تشکیل مواد حیاتی (آلی) در آب انجام می شود و این فرآیندها در درون حباب هایی در داخل اقیانوس ها انجام می شود در هر دو مدل، مواد آلی از موادی مانند متان و آمونیاک به وجود می آید. (خلاصه ای از مطالب صفحات ۵۶ و ۵۷ و ۵۹ را بلد باشید)

۲- میکروسفرها کیسه ای ریز یا ریزکیسه های غشایی بودند که برای اولین بار به وجود آمدند سپس مولکول RNA در درون این ریزکیسه ها پیدا شدند، پیدایش RNA در این ریزکیسه خاصیت وراثت را در آن ها به وجود آورد. به تدریج میکروسفرها توانایی بیشتری برای کسب انرژی از مولکول های دیگر را کسب کرده و به مدت زیادی دوام داشته و فراوان تر شدند، مولکول های RNA داخل میکروسفر علاوه بر وراثت در ایجاد آنزیم های پروتئینی نقش دارند و در نهایت با تغییرات تدریجی میکروسفرها به سلول تبدیل شدند.

۳- وراثت ویژگی ضروری موجودات زنده است و میکروسفرهای حاوی RNA در حال همانندسازی (همتاسازی) می توانند ساختار خود و RNA را به نسل بعد انتقال دهند. ماده ژنتیک همان ماده وراثتی است که اطلاعات مربوط به ویژگی های مختلف یک جاندار را در بر دارد و به نسل های بعدی منتقل می کند. مولکول های RNA در زمانی که توانایی کنترل تولید پروتئین ها یا مولکول های آنزیم مانند را کسب کردند، توانستند با کنترل متابولیسم، ویژگی های جاندار را کنترل و به نسل بعدی منتقل کنند.

۴- مولکول های DNA دو رشته ای است، دو رشته ای بودن سبب همانندسازی دقیق آن و کاهش میزان جهش ها می شود، زیرا آسیب های وارد شده به یک رشته DNA به واسطه ی رابطه مکملی رشته دیگر قابل ترمیم است.

۵- به عهده خودتان از متن کتاب استفاده کنید.

۶- مدل های علمی تفسیرهایی بر مبنای تمام اطلاعات موجود (در دسترس) هستند و به محض کسب اطلاعات بیشتر، مدل ها بایستی به منظور در نظر گرفتن آنها تغییر کنند. هر کدام از مدل ها، مدل هایی فرضی هستند و هر کدام بر پایه یک سری شواهد، طراحی شده اند و دارای نقاط قوت و ضعف هستند در ضمن شاید هر کدام از مدل ها در ابتدای حیات تا حدی دنبال شده اند.

### خودآزمایی صفحه ۶۸

۱- باکتری ها بر خلاف یوکاریوت ها فاقد اجسام درون بسته سلولی محصور در غشا هستند، DNA باکتریایی بر خلاف DNA سلولی تنها یک حلقه منفرد است. باکتری ها بر خلاف آغازیان و سلول های جانوری یوکاریوتی دارای دیواره سلولی هستند، اولین جانداران روی زمین پروکاریوت ها بودند. یوکاریوت ها از تغییر برخی پروکاریوت ها به وجود آمده اند. برای پیدایش یوکاریوتها، ابتدا در برخی پروکاریوت ها، یک غشایی اطراف ماده ی ژنتیک را احاطه کرده و پیش یوکاریوت ها به وجود آمده اند، سپس با ورود باکتریهای هوازی و فتوسنتز کننده به درون سلول های پیش یوکاریوت و تبدیل آن ها به میتوکنندری و کلروپلاست، یوکاریوت های امروزی حاصل شده اند پس باکتری ها فاقد غشاء درونی و غشاء هسته می باشند. و میتوکنندری و کلروپلاست ندارند و باکتری ها DNA حلقوی دارند.

۲- باکتری ها فاقد غشای درونی و فاقد غشای هسته و فاقد میتوکنندری و فاقد کلروپلاست هستند در ضمن DNA آن ها حلقوی است.

۳- انقراض گروهی به دو دلیل سبب تکامل جانداران می شود. دلیل اول این است که با از بین رفتن گروههای سازگار و برتر قبلی زمینه برای گسترش و تکامل انواع جدیدتر فراهم می شود، دلیل دوم به عامل ایجاد انقراض گروهی مربوط است. عامل وقوع انقراض گروهی، تغییرات شدید شرایط بوم شناختی است که سبب کاهش اهمیت ویژگی های سازگار یافته ی قبلی می شود. به طور کلی اجداد بسیاری از گونه های زنده امروزی، پس از وقوع انقراض گروهی گونه های دیگر به وجود آمدند.

### خودآزمایی صفحه ۷۳

۱- اوزون برای محافظت از جانداران نخستین زمین در برابر اشعه ماورا بنفش خورشید ضروری است پس پرتوهای فرابنفش آثار حیات را از بین می بردند. زیرا این پرتوها پر انرژی بوده و مولکول های زیستی را تجزیه می کنند وجود لایه های اوزون که قسمت اعظم پرتو فرابنفش خورشیدی را می گیرد و مانع گذشتن آن از جو فوقانی می شود و به ترتیب امکان پیدایش و حفظ حیات در خشکی ها را فراهم نمود.

۲- گیاهان و قارچ ها (جلبک ها).

۳- بندپایان مانند عقرب و حشرات (سنجاقک ها).

۴- اولین مهره داران ساکن خشکی دوزیستان بودند که دارای کیسه هوایی مرطوب (شش) و اندام حرکتی (اسکلت داخلی) و پوست برهنه بودند و در آب تخم گذاری می کردند چون هنوز تخم پوسته حفاظتی نداشت.

۵- زیرا قبل از آن پرتو فرابنفش سبب از بین رفتن آثار حیاتی در خشکی می شد. سیانوباکتریها با عمل فتوسنتز مقدار زیادی اکسیژن تولید کردند و به این ترتیب لایه اوزون تشکیل شد پس سیانوباکتریها باعث تشکیل و آزاد شدن گاز اکسیژن به جو شدند. قسمتی از این گاز اکسیژن باعث تشکیل لایه اوزون شد که باعث محافظت از جانداران در برابر اشعه مضر ماورابنفش شد یعنی ورود جانداران به خشکی فقط پس از تشکیل لایه اوزون ممکن شد.

## فصل ۴ - تغییر و تحول گونه ها

### خودآزمایی صفحه ۸۵

۱- الف) در آمریکای جنوبی سنگواره هایی از نوعی جانور آرمادیلو (شبیه گورکن) یافت که این جانوران سنگواره شده، بسیار شبیه دیگر بودند ولی با نمونه های زنده آرمادیلو تفاوت دارند.

ب) وی مشاهده کرد که گیاهان جزایر گالاپاگوس و سواحل نزدیک آمریکای جنوبی بسیار شبیه به هم هستند.

۲- افرادی که ویژگی های فیزیکی و رفتاری سازگارتری با شرایط محیطی داشتند، شانس بقا و زادآوری بیشتری خواهند داشت از این رو به تدریج فراوانی این ویژگی ها بیشتر شده و در نهایت، چهره ی جمعیت تغییر می کند و یا افرادی که دارای سازش های بیشتری متناسب با محیط خود هستند نسبت به جانداران فاقد این سازش ها، احتمال بیشتری برای بقا و تولید مثل دارند. از آن جایی که با گذشت زمان افراد بیشتری دارای صفات سازشی خواهند بود جمعیت تغییر خواهد کرد.

۳- ژن ها مسئول بروز صفات هستند، برخی شکل های یک صفت در برخی جمعیت ها متداول تر هستند، زیرا افراد بیشتری از جمعیت، الی های آن شکل را دارا هستند، به عبارت دیگر انتخاب طبیعی سبب می شود فراوانی برخی ال ها افزایش یا کاهش پیدا کند و یا در افرادی که از نظر ژنتیکی متفاوت هستند، این گوناگونی باعث می شود که برخی افراد نسبت به افراد دیگر جمعیت فرزندان بیشتری ایجاد کنند. باگذشت زمان، به منظور انعکاس بقای افراد دارای سودمندترین صفات قابل توارث، جمعیت تکامل پیدا خواهد کرد.

۴- نظریه، همان فرضیه ای است که از بوته ی آزمایش های متعدد، پیروز بیرون آمده است. شواهد قوی و کافی سبب شده است که حتی برخی افراد، تغییر گونه ها را به عنوان یک اصل معرفی می کنند. نظریه تغییر گونه ها توسط بسیاری از شواهد علمی حمایت می شود.

۵- در یک محیط خاص انتخاب طبیعی منجر به بهبود بقا و تولید مثل افرادی از جمعیت می شود که سازگاری بهتری با محیط دارند. با تغییر جمعیت در پاسخ به این فشارها، ترکیب گونه ها به عنوان یک کل تغییر خواهد کرد. چنین تغییراتی در طول زمان تکامل نامیده می شود و یا به طور کلی گوناگونی ویژگی های افراد یک گونه در محیط های متفاوت نشان می دهد که محیط در ایجاد این تفاوت ها نقش دارد. در ارتباط با اثر محیط دو نظر وجود دارد:

الف) محیط سبب ایجاد صفات جدید می شود.

ب) محیط از بین صفات قبلی، سازگار را انتخاب می کند که راه ب منطقی تر است و با شواهدی تأیید می شود به طوری که جهش و نوترکیبی سبب ایجاد گوناگونی فنوتیپی می شود و محیط با فرایند انتخاب طبیعی، صفات سازگار را انتخاب می کند.

### خودآزمایی صفحه ۹۴

۱- پاسخ ها متفاوت خواهد بود. بقایای سنگواره شده جانداران از سنگواره جانداران زنده امروزی متفاوت است اما ثبت سنگواره ای حاکی از تغییر شکل جانداران است که قابل جستجو در طول زمان به سمت عقب و جلو می باشد. و یا به طور کلی سنگواره هایی که آثار حیات گذشته را دارند، بر اساس زمان تشکیل (از روش عمرسنجی) به دنبال هم ردیف می کنیم مشاهده می شود یک فرایند تغییر تدریجی و پیوسته در توالی سنگواره ها وجود دارد.

۲- پروتئین ها با کنترل ژن ها، ساخته می شوند. جهش در توالی ژن ها سبب تغییر در توالی آمینواسیدی پروتئین ها می شود. مقایسه توالی آمینواسیدی یک پروتئین در انواع جانداران، نکات زیر را در رابطه با آن ها روشن می کند.

۱. زمانی که گونه ی مزبور از نیای خود مشتق شده است.

۲. میزان قرابت و خویشاوندی گونه های مختلف

۳. یافتن نیای مشترک جانداران مختلف.

پس جانداران همانند، دارای ژن های یکسان هستند. از آن جایی که توالی آمینواسیدی به طریق ژنتیکی تعیین می شوند. تغییر در این توالی، تفاوت دو جاندار را نشان می دهد، اما اگر جانداران در اکثر ژن ها مشترک باشند، فرض این مطلب منطقی است که آن ها دارای یک نیای مشترک هستند و از این رو تکامل به وقوع پیوسته است و یا به طور کلی پروتئین ها با کنترل ژن ها ساخته می شوند. پس جهش در توالی نوکلئوتیدی ژن ها سبب تغییر در توالی آمینواسیدی پروتئین ها می شود.

۳- بررسی آناتومی (کالبد شناسی) انواع مهره داران نشان می دهد که طرح اساسی بسیاری از ساختارهای آنها یکسان است ولی برخی اندامها به تدریج تحلیل رفته یا کوچک شده اند، شباهت ساختارهای مزبور نشان دهنده ی خویشاوندی آن ها و تحلیل رفتن اجزاء نشان دهنده تغییر تدریجی جانداران است. پس شباهت های تشریحی گونه های زنده از قبیل استفاده از استخوان های مشابه حتی با وظایف مشابه، نشان می دهد که این گونه ها از یک نیای مشترک ایجاد شده اند.

۴- در مدل تغییر تدریجی جمعیت ها و گونه ها دائماً در حال تغییر هستند و تغییرا پیوسته انباشته شده و سبب گونه زایی می شوند ولی در مدل تعادل نقطه ای، گونه ای به مدت طولانی با محیط خود سازگاری خوب داشته و تغییر نکرده است یعنی تغییر پیوسته نمی باشد، در ضمن تغییرات شدید محیطی سبب تغییرات ناگهانی شده است. پس بر اساس مدل تعادل نقطه ای، تکامل به صورت ناگهانی و در پاسخ به فشارهای شدید انجام می شود ولی بر طبق مدل تکامل تدریجی، گونه ها در طول مدت زمان طولانی ایجاد می شوند.

### فعالیت صفحه ۹۸:

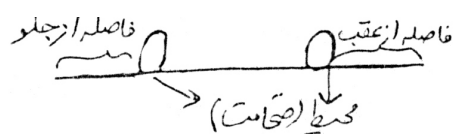
مدت آزمایش: ۲۰ دقیقه، نمودار ارائه شده در صفحه ۱۰۵، یک نمودار منتشر و پراکنده است و نقاط مربوط به اطلاعات توسط خط به یکدیگر وصل نمی شوند چنین نمودارهایی، توزیع و الگوی اطلاعات را نشان می دهد یک مارمولک اولیه بوده، به جزایر مختلف رفته جزیره شماره ۱ و جزیره شماره ۲ و جزیره ی شماره ۳ و جزیره شماره ۴ و ...

۱- متوسط طول اندام عقبی هر جمعیت نسبت به جمعیت اولیه، در پاسخ به تفاوت در متوسط قطر تنه ی گیاه، در جزایر متفاوت تغییر می کند پس به دلیل متفاوت بودن شرایط محیطی مثلاً قطر ساقه های گیاهان، چونه تنه ی درختان قطرش کمتر است پس اندام عقبی پا کوتاهتر است چون جمعیت های اولیه، دست و پاهایشان بزرگ بوده است (طول اندام عقبی متناسب با قطر تنه ی درختان تغییر می کند) طبق نظریه ی لامارک، حرف نمی زنیم می گوئیم به تدریج اندام عقبی (پا) متناسب با تنه درخت که قطرش کم شده، کوتاه تر شده است. (قطر کمتر ← اندام عقبی کوتاهتر)

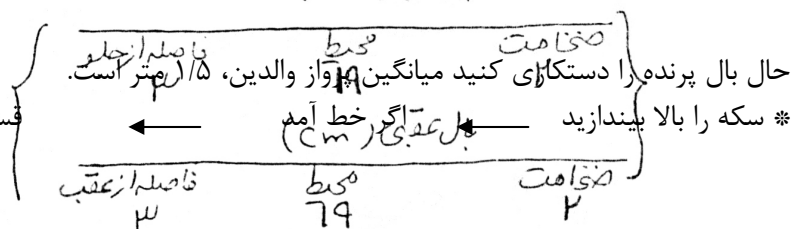
۲- جمعیت باید برای داشتن اندام های عقبی را متوسط طول بیشتر، تکامل یابد پس طول اندام عقبی افراد جمعیت، در طول زمان بیشتر خواهد شد یعنی دست و پاها درازتر (بلندتر) می شود تا به قطر درخت برسد پس طول اندام عقبی، متناسب با قطر تنه ی درختان در آن جزیره تکامل پیدا می کند.

۳- بله چون آزمایش نشان می دهد که نشان ویژگی های جمعیت می تواند در پاسخ به فشارهای محیطی در طول زمان تغییر کند و چون مشاهده می شود که در هر جزیره انواعی مارمولکهایی که دارای طول اندام حرکتی متناسب با محیط بوده، حفظ و انتخاب شده یعنی در واقع انتخاب طبیعی بر اساس شرایط محیطی، گونه ها را انتخاب می کند مثلاً هر وقت درختها قطور شدند، اندام های عقبی یا پاها بلندتر نیز شدند.

فعالیت صفحه ۹۹: به پرنده ایی که با کاغذ می سازند پرنده آریگامی می گویند.



بال جلو (cm)



فاصله از جلو از بال جلو پرنده را تغییر دهید.

\* تاس را بیندازید ← اگر تاس عدد ۳ آمد ← محیط بال جلو را به اندازه ۲ سانتی متر زیاد کنید (ضخامت اینجا در نظر نگیرید)

حالا پرنده را چند بار پرتاب می کنیم. ممکن است میانگین پرواز یک متر باشد، سری بعد سکه را بالا بیندازید  
← اگر شیر آمد ← قسمت فاصله از بال عقب را تغییر دهید و مثلاً تاس عدد ۵ آمده ← پهنای بال را یک سانتی متر زیاد کنید.

کلمات پر رنگ این فعالیت تعریف می شود:

**انتخاب طبیعی:** فرآیندی که توسط آن جمعیت ها در پاسخ به محیط تغییر می کند و در نتیجه افرادی که سازش بهتری با محیط داشته باشند، زاده های بیشتری تولید می کنند.

**ژنوتیپ:** مجموعه الل های یک ژن در هر فرد را ژنوتیپ می گویند و یا ساختار ژنتیکی یک جاندار که توسط جفت الل های آن مشخص می شود.

**صفات:** کل خصوصیات یک جاندار را می گویند که نشان دهنده ی ویژگی های متمایز کننده است. هدف از این مدل، مدل سازی انتخاب طبیعی است یعنی با استفاده از یک پرنده ی کاغذی، مدل انتخاب صفت مطلوب در نسل جدید را تهیه خواهید کرد.

**مدت زمان آزمایش: ۵۰ دقیقه،**

**نکات قابل ذکر:** شما زادگیری چند نسل از پرندگان را تقلید خواهید کرد و اثر انواع فنوتیپ ها بر موفقیت تکاملی این جانوران را مشاهده خواهید نمود. طبیعت تصادفی جهشها را می توان، با تغییر تصادفی موقعیت قدامی (جلویی) و خلفی (عقبی) و محیط بال پرنده نشان داد. هر گروه از دانش پژوهان، نیازمند یک ورقه مقوای کاغذی، یک متر نواری و یک خط کش، یک قیچی و یک نی نوشابه، و یک چسب نواری و یک عدد سکه و یک عدد تاس هستند.

**جواب سوال ۳ (فعالیت صفحه ۱۰۱):** پاسخ ها، متفاوت خواهند بود، برای مثال، آیا اثر انتخاب طبیعی تنها در چند نسل مشخص خواهد بود؟

**صفحه ۱۰۲ (جواب سوال ۱):** تفسیر نتایج: اگر پرندگانی که در پرواز بهترین هستند به عنوان تنها والدین نسل بعد انتخاب شوند، پاسخ اکثر دانش پژوهان آری خواهد بود.

**صفحه ۱۰۲ (جواب سوال ۲):** استنتاج نتایج: این آزمایش نشان می دهد که چگونه جمعیت های جدا شده در طی چند نسل می توانند تغییرات چشمگیری را متحمل شوند. بنابراین این آزمایش نشان می دهد که چگونه جمعیت های جدا شده به نقطه ای می رسند که به گونه های مختلف تبدیل می شوند (به عنوان مثال وضعیت سهره های جزایر گالاپاگوس).

### خودآزمایی صفحه ۱۰۲

۱- آلوده شدن هوا سبب از بین رفتن گلسنگ های روشن شده آلودگی هوا و از بین رفتن گلسنگ ها، سبب تیره شدن سطح درختان گردید. از این رو پروان های تیره که قبلاً از فراوانی اندکی برخوردار بودند، به دلیل کسب توانایی استتار از شکار شدن توسط پرندگان، مصون مانده و به تدریج فراوان شدند ولی تیره شدن محیط، توانایی استتار پروانه های روشن را از بین برد و آن ها به راحتی شکار شدند به این ترتیب فراوانی آنها کاهش یافت.

۲- در مطالعه گرفت ها، نوع و اندازه ی دانه در انتخاب نوع منقار موثر بود. در سال های پر باران، دانه های ریز و نرم فراوان بودند و تغذیه از آنها آسانتر بود. از این رو در این سال ها، تغذیه از دانه های ریز مطلوب بوده و منقار کوچک، ویژگی مناسبی بود ولی در سالهای خشک، دانه های ریز کمترند ولی دانه های بزرگ و درشت و سفت بیشترند از این رو در این شرایط منقارهای بزرگ و حجیم مطلوب بوده و موفقیت بیشتری در تغذیه و تولید مثل داشتند پس با توجه به ویژگی های مطلوبشان در سال خشکسالی انتخاب می شدند.

۳- اگر لاک، آزمایش خود را در زمان درازی یا طولانی مدت، انجام می داد تفاوت شرایط محیطی سبب می شد نتیجه ی آزمایش متفاوت با نتیجه ی آزمایش لاک باشد، با توجه به نتیجه گیری زود هنگام لاک، می توان گفت که رخداد تکامل به زمانی بسیار طولانی نیازمند است.

## فصل ۵ - ژنتیک جمعیت

### خودآزمایی صفحه ۱۱۷

۱- الف) خزانه ژنی: به مجموع ژن های موجود در سلول های زایشی هر جمعیت، خزانه ژنی می گویند.

ب) شایستگی تکاملی: کمیتی است که سهم نسبی هر فرد را در تشکیل خزانه ژنی نسل بعد نشان می دهد.

۲- در جمعیت های بزرگ که در آن ها آمیزش ها به صورت تصادفی صورت گیرد الل های غالب نسبت به مغلوب و نسبت فراوانی افراد خالص به ناخالص در نسل های پی در پی ثابت است و تغییر نمی کند به این امر، اصل هاردی-واینبرگ می گویند و بین فراوانی الل ها و ژنوتیپ ها، رابطه ی زیر برقرار است:

$$\begin{array}{l} P+q=1 \\ F(A)=P \\ F(a)=q \end{array} \quad , \quad \begin{array}{l} (p+q)^2 = p^2 + 2pq + q^2 = 1 \\ F(AA) = P^2 \\ F(Aa) = 2pq \\ F(aa) = q^2 \end{array}$$

$$F(aa) = q^2$$

۳- جواب، ۵ مورد صفحه ۱۱۵ را حفظ کنید.

۴- زیرا اگر سایر نیروهای عمل کننده دخالت نداشته باشد، مدتی طولانی لازم است تا تغییر قابل توجهی در فراوانی ها رخ بدهد.

۵- انتخاب همسر در جامعه ی انسانی وابسته به علاقه ی افراد است و در این ایجاد علاقه تعدادی ویژگی های مطلوب وجود دارند. پس آمیزش های تصادفی وجود ندارد و این موضوع دائماً فراوانی آلی جامعه را در ارتباط با ژن های خاص تغییر می دهد.

۶- چون جدا شدن یک تعداد اندک از یک گروه بزرگ، اثر چندانی در فراوانی اللی ندارد ولی در جمعیت های کوچک، جدا کردن یا حذف تعدادی از افراد، سبب تغییر شدید فراوانی اللی می شود.

۷- صفحه ۱۱۷ کتاب زیست شناسی از ۲- شارش ژن تا صفحه بعد عمل می کند (حفظ کنید)

### خودآزمایی صفحه ۱۲۳

۱- انسان برای رسیدن به ویژگی های مطلوب در گیاهان و جانوران در هر نسل اقدام به انتخاب زاده هایی با ویژگی مطلوب خود می کند به عنوان مثال در هر نسل، دام هایی را که شیر بیشتر تولید می کنند، انتخاب می کنند و در هر نسل به تدریج میزان شیردهی افزایش می یابد.

۲- صفحه ۱۲۰

۳- صفحه ۱۲۲، از حلزون هایی که در علفزار زندگی می کنند تا کاهش یابد.

### خودآزمایی صفحه ۱۳۹

۱-

۱. جهش

۲. تولید مثل جنسی

۳. شارش ژنی

۴. انتخاب گسلنده

۲- در بیماری کم خونی داسی شکل، چنانچه افراد ناخالص و سالم  $Hb^A Hb^S$  در مناطق مالاریا خیز باشند، شایستگی تکاملی بالایی دارند و در برابر مالاریا مقاوم هستند در حالی که افراد سالم با ژنوتیپ  $Hb^A Hb^A$  (خالص) در مناطق مالاریا خیز، در اثر ابتلا به مالاریا می میرند.

- ۳- اگر تعداد پروانه های مقلد بیشتر شود به تدریج احتمال اینکه پرنده ی شکارچی در اولین برخورد، یک پروانه مقلد غیر رسمی را بخوردند، بیشتر می شود از این رو بیشتر تشویق می شود تا آن ها را شکار کند یعنی فراوانی زیاد سبب کاهش شایستگی می شود ولی اگر فراوانی پروانه ها، کم شود احتمال اینکه در شکار اول پروانه های سمی شکار شوند، بیشتر می شود و پرنده را به سمت شکار انواع غیر مقلد متمایل می کند.
- ۴- نوعی از انتخاب طبیعی که سبب حفظ تنوع در جمعیت ها می شود.

### خودآزمایی صفحه ۱۴۳

۱- به مجموعه جاندارانی که می توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده های زیستا و زایا به وجود آورند ولی نمی توانند با گونه های دیگر آمیزش موفقیت آمیز داشته باشند بر اساس این تعریف در بین دو گونه مجزا، شارش ژنی پایداری وجود ندارد.

۲-

۱. جدایی بوم شناختی (زیستگاهی)
۲. جدایی رفتاری
۳. جدایی زمانی
۴. جدایی مکانیکی
۵. جدایی گامتی
۶. نازایی دو رگه
۷. نازیستایی دورگه
۸. ناپایداری دودمان دورگه

۳- مکانیسم های پیش زیگوتی: جدایی بوم شناختی (زیستگاهی)- جدایی رفتاری- جدایی زمانی- جدایی مکانیکی- جدایی گامتی

مکانیسم های پس زیگوتی: نازیستایی دورگه- نازایی دورگه- ناپایداری دودمان دورگه

۴- در گونه زایی دگر میهنی، وجود مانع جغرافیایی سبب توقف شارش ژنی شده و به تدریج منجر به انباشتگی تفاوت ها و گونه زایی می شود، ولی در گونه زایی هم میهنی، عوامل دیگری سبب توقف شارش ژنی شده و دوگونه در یک محل به وجود می آیند.

### فعالیت صفحه ۱۴۳

۵- در جمعیتی مشابه این جمعیت که در آن انتخاب گسلنده عمل کرده است، فراوانی میانگین بسیار کم است و مدها با میانگین تفاوت زیادی دارند، از این رو میانگین به تنهایی بیانگر ویژگی های جمعیت نمی باشد.

۶- انتخاب جهت دار.

**تحقیق بیشتر صفحه ۱۵۳ (جواب سوال ۱):** انتخاب طبیعی سبب می شود، انواع حساس به آنتی بیوتیک از بین بروند و انواع مقاوم به آنتی بیوتیک که از قبل وجود داشتند یا در اثر جهش های ژنی حاصل شده اند، حفظ و گسترش یابند.

**تحقیق بیشتر صفحه ۱۵۳ (جواب سوال ۲):** آن ها همیشه گیاه ها و دام های دارای صفات مطلوب را انتخاب و نسل بعدی را از این انواع به وجود می آورند، به بیانی دیگر شانس تولید مثلی انواع مطلوب را افزایش می دادند.

**پایان - موفق باشید.**

<http://www.zist1.ir>