

۷۰۰۰ نکته از ۵۰۰ تصویر + ۴۵۰ تست تصویری

زیست‌گرام

تصویرنامه زیست کنکور

دهم | یازدهم | دوازدهم

دکتر بهزاد غلامی ■ دکتر حسین رضائی

ویرایش کاملاً جدید

۳۰ سوال
۶۶٪
کنکور



Liked by KungFuPanda and 422,119 others
The black box of entrance exam biology #Zistagramofficial
View all 1405 comments



با ضمیمه الکترونیک رایگان
کنکورهای ۱۴۰۴ و ۱۴۰۵

به نام خدا

زیستاگرام

تصویرنامه زیست کنکور

دهم | یازدهم | دوازدهم

■ دکتر بهزاد غلامی ■ دکتر حسین رضائی



مهروماه



برای دسترسی به جدیدترین
تست‌های تصویری کنکور و نکات
آن‌ها و مشاهده فیلم‌های آموزشی،
رمزینۀ مقابل را اسکن کنید.



فهرست



پایه دوازدهم

پایه دهم

۳۲۲	فصل اول	۱۰	فصل اول
۳۴۳	فصل دوم	۲۸	فصل دوم
۳۶۵	فصل سوم	۵۳	فصل سوم
۳۷۵	فصل چهارم	۷۳	فصل چهارم
۳۹۴	فصل پنجم	۱۰۲	فصل پنجم
۴۱۱	فصل ششم	۱۱۷	فصل ششم
۴۳۱	فصل هفتم	۱۳۷	فصل هفتم
۴۴۶	فصل هشتم		

پایه یازدهم

۱۵۲	فصل اول
۱۷۶	فصل دوم
۲۰۱	فصل سوم
۲۲۲	فصل چهارم
۲۳۵	فصل پنجم
۲۵۰	فصل ششم
۲۶۹	فصل هفتم
۲۹۳	فصل هشتم
۳۱۰	فصل نهم



سلام بر دوستان عزیزم! حال دلتون چگونه؟ امیدوارم همیشه خوش و خرم باشید! جا داره خیرمقدم عرض کنیم ورودتون رو به فصل یک کتاب زیست دهم؛ از خدا می‌خوایم که لذت یادگیری زیست‌شناسی، موهبتی باشه که نصیبتون بشه! 😊 این فصل کتاب درسی می‌خواد به ما بگه زیست‌شناسی اصلاً چی هست و ما چطوری می‌تونیم در جهت بهبود کیفیت زندگی ازش بهره ببریم...! اگر بخوایم یه تمثیل خوب داشته باشیم که اهمیت این فصل براتون مشخص بشه باید عرض کنیم که این فصل در دنیای زیست‌شناسی معادل با چهار عمل اصلی (ضرب، تقسیم، جمع و تفریق) در دنیای ریاضیات است! بیشتر منتظرتون نمی‌ذاریم؛ بریم که بترکونیم...

شکل ابتدای فصل. مهاجرت پروانه مونارک



۱ در شکل، شاهد **مهاجرت دسته‌جمعی** پروانه‌های مونارک هستیم؛ در دنیای جانوران، پروانه مونارک یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارد.

۲ **جمعیت** پروانه مونارک هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیماید؛ دو مفهوم پنهان در این نکته عبارت‌اند از:

۱ پروانه‌های مونارک در جریان مهاجرت، **تولیدمثل** می‌کنند؛ این موضوع با دقت و تأکید بر واژه «**جمعیت**» در نکته، برداشت می‌شود. دلیل این موضوع مشخص است زیرا عمر و توانایی این پروانه‌ها به قدری نیست که بتوانند تمام طول مسیر این مهاجرت را طی یک نسل تجربه کنند.

۲ مهاجرت **تغییر مکان** منظم (جابه‌جایی) به صورت **رفت و برگشتی** و همراه با طی **فاصله طولانی** تعریف می‌شود؛ **منظم بودن** مهاجرت با تأکید بر لفظ «**هر سال**» و **طی مسافت طولانی** در مهاجرت نیز با تأکید بر لفظ «**هزاران کیلومتر**» قابل بررسی است.

۳ در بدن پروانه مونارک، **نورون‌هایی** وجود دارد که جانور با استفاده از آنها، **جایگاه خورشید در آسمان** و **جهت مقصد** را تشخیص می‌دهد و به سوی آن حرکت می‌کند.

۴ در نکته قبل ذکر شد که پروانه مونارک با **تشخیص جایگاه خورشید در آسمان** به سمت **مقصد** حرکت می‌کند؛ پس مسیریابی این جانور در طول روز انجام می‌شود زیرا در شب خبری از خورشید نیست.

نکات میکروسکوپی



مطابق با شکل، پروانه‌های مونارک، بال‌های نارنجی دارای رگه‌های سیاه و نوارهای حاشیه‌ای سیاه مزین به نقاط سفید دارند.

نکات ترکیبی ۱ (چندین فصل از دهم و یازدهم) پروانه مونارک یک **حشره** است؛ بنابراین هر چیزی که در فصل‌های آینده در ارتباط با حشرات می‌آموزید از قبیل داشتن لوله گوارش، تنفس نایبسی، سامانه گردش باز، لوله‌های مالپیگی، طناب عصبی شکمی، چشم مرکب، دفاع غیراختصاصی، **لقاح داخلی** و... در ارتباط با پروانه مونارک هم صدق می‌کند.

۲ (فصل‌های ۲ و ۸ دوازدهم) مهاجرت نوعی رفتار **غریزی** است که یادگیری در بهبود آن نقش دارد؛ بیان ژن‌های کنترل‌کننده این رفتار، در پروانه **بالغ** اتفاق می‌افتد. هرچند که پروانه مونارک اطلاعات ژنی مربوط به آن را از بدو تولد در دنیای خود دارد.

۳ (فصل ۸ دوازدهم) در فصل رفتار شناسی می‌خوانید که نوعی پرنده^۱ با خوردن پروانه مونارک، مسموم شده و دچار تهوع می‌شود؛ پرنده پس از چنین تجربه‌ای می‌آموزد که دیگر نباید چنین پروانه‌ای را بخورد؛ اسم این نوع یادگیری چیه؟ آباریکلا!!! ... **شرطی شدن فعال!** 😊

۴ (فصل ۸ دوازدهم) **تغییر فصل، نامساعد شدن محیط، کاهش منابع مورد نیاز** و... جانوران را به مهاجرت وای می‌دارد.

۱. خارج از کتابه ولی برای اطلاعات عمومی‌تون عرض می‌کنم که اون پرنده رو صدا می‌زنن جیجاق کیبوا! 😊



۱-۲. دریاچه ارومیه؛ یکی از بوم‌سازگان‌های آسیب‌دیده ایران

۱ خب در اینجا تصویر ماهواره‌ای دریاچه ارومیه را مشاهده می‌کنید که یکی از بوم‌سازگان‌های آسیب‌دیده ایران است.

۲ بخش‌هایی از دریاچه که خشک شده‌اند، به رنگ سفید در تصویر مشخص است؛ این رنگ سفید ناشی از نمک و املاح به جای مانده از تبخیر آب دریاچه است.

۳ در اثر خشک شدن و از دست رفتن مقدار زیادی از مساحت دریاچه ارومیه، تعداد جانداران تولیدکننده در این بوم‌سازگان کاهش چشمگیر داشته است و در نتیجه خدمات این بوم‌سازگان کاهش یافته است.

۱-۳. سطوح سازمان‌یابی حیات

نکات این شکل رو در سطح legend بررسی کردیم که کامل‌ترین توضیحات تاریخ کنکور باشه! قول می‌دیم اگه دقیق بخونید هیچ طراحی نتونه ضربه فنی تون کنه! 😊

۱ حیات در ۱۰ سطح سازمان‌یابی شده است: ۱. یاخته ۲. بافت ۳. اندام ۴. دستگاه ۵. فرد ۶. جمعیت ۷. اجتماع ۸. بوم‌سازگان ۹. زیست‌بوم ۱۰. زیست‌کره؛ به این ترتیب یاخته، پایین‌ترین و زیست‌کره، بالاترین سطح در سازمان‌یابی حیات است.

۲ تعاریف کلیدی در سطوح سازمان‌یابی:

۱ **یاخته:** کوچک‌ترین واحدی است که ویژگی‌های حیات را دارد. همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند؛ به‌طوری که می‌توان جانداران را به دو گروه **تک‌یاخته‌ای** و **پریاخته‌ای** تقسیم‌بندی کرد:

الف) تک‌یاخته‌ای‌ها: همه پروکاریوت‌ها (باکتری‌ها)، بعضی از قارچ‌ها مثل مخمرها و بیشتر آغازیان مثل اوگلناها، آمیب، پارامسی و...

ب) پریاخته‌ای‌ها: همه جانوران و گیاهان، بعضی از آغازیان مثل جلبک اسپروژیر و اکثر قارچ‌ها مثل میکوریزا (قارچ‌ریشه‌ای)

۲ **بافت:** از همکاری تعدادی یاخته به وجود می‌آید که در آن الزاماً نوع یاخته‌ها یکسان نیست و ممکن است از لحاظ شکل و عملکرد با یکدیگر تفاوت داشته باشند؛ به‌طور مثال بافت عصبی از نورون‌ها و نوروگلیاها تشکیل شده است که ظاهر و عملکرد متفاوتی دارند.

۳ **اندام:** هر اندام از چندین بافت مختلف تشکیل شده است؛ مثلاً در تشکیل استخوان ران، بافت عصبی، انواع بافت‌های پیوندی (متراکم، غضروفی، استخوانی متراکم و اسفنجی) و... شرکت دارند.

۴ **دستگاه:** هر دستگاه متشکل از چندین اندام است به گونه‌ای که در هر دستگاه انواعی از یاخته‌ها، بافت‌ها و اندام‌ها مشاهده می‌شود؛ مثلاً دستگاه حرکتی از استخوان‌ها و ماهیچه‌ها تشکیل شده است.

حواستون باشه! در جانداران تک‌یاخته‌ای بافت، اندام و دستگاه وجود ندارد و تعریف اندام و دستگاه برای برخی از پریاخته‌ای‌های ساده مثل کلنی‌ها و یا پریاخته‌های دیگری مثل جلبک‌ها (مثلاً اسپروژیر) بی‌معنی است.

۵ **فرد:** بدن جاندارانی مانند گوزن مورد نظر در شکل که فردی از جمعیت گوزن‌هاست از چندین دستگاه و ارتباط آنها با یکدیگر پدید می‌آید؛ در ارتباط با جانداران پریاخته‌ای، سطح فرد بالاترین سطح ممکن در حد یک جاندار است.

حواستون باشه! موضوعی که در بررسی سطح فرد مطرح شد فقط در ارتباط با جانداران پریاخته‌ای صادق است؛ دقت داشته باشید که در ارتباط با جانداران تک‌یاخته‌ای در سطوح سازمان‌یابی حیات، سطح یاخته با سطح فرد یکسان است و به عبارت دیگر در مورد جانداران تک‌یاخته‌ای سطوح بافت، اندام و دستگاه تعریف نمی‌شوند.

۶ **جمعیت:** افرادی از یک گونه که در یک زمان و مکان خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند؛ پس افراد یک جمعیت باید سه ویژگی داشته باشند: ۱. از یک گونه باشند. ۲. در یک زمان و مکان مشترک زندگی کنند. ۳. امکان آمیزش با یکدیگر و تولیدمثل داشته باشند.

حواستون باشه! گونه به گروهی از جانداران گفته می‌شود که شبیه به هم هستند و می‌توانند با هم آمیزش داشته باشند و از طریق آن، زاده‌هایی با قابلیت زنده ماندن (زیست) و تولیدمثل (زایا) به وجود آورند.

در میان افراد یک جمعیت تفاوت‌های فردی مشاهده می‌شود؛ مثلاً افراد یک جمعیت می‌توانند از نظر ویژگی‌های فردی مثل سن، جنسیت و شکل ظاهری با یکدیگر تفاوت داشته باشند.

افزایش گوناگونی و وجود تفاوت‌های فردی بین افراد یک جمعیت، توان بقای آن جمعیت را افزایش می‌دهد؛ در حالی که کاهش تفاوت بین افراد، جمعیت را در برابر تغییرات محیطی آسیب‌پذیر می‌کند و توان بقای آن را می‌کاهد. (فصل ۴ دوازدهم)



۷ اجتماع: تعامل جمعیت‌های مختلف که در یک مکان زندگی می‌کنند، اجتماع را پدید می‌آورد؛ پس در یک اجتماع چندین گونه از جانداران یافت می‌شود.

حواستون باشه! تعامل جمعیت‌ها در اجتماع، تحت عنوان **روابط بین گونه‌ها** تعریف می‌شود؛ در یک اجتماع، بین گونه‌های مختلف روابطی مثل **هم‌زیستی، صیادی (شکار و شکارچی) و یا رقابت بر سر منابع** وجود دارد؛ نمونه‌هایی از این تعاملات بین گونه‌ها را با هم دوره می‌کنیم:

۱. مثال‌هایی از انواع هم‌زیستی:

نوع رابطه هم‌زیستی	همیاری	انگلی	همسفرگی
نتیجه برهم‌کنش بین گونه‌ها در رابطه	هر دو طرف رابطه سود می‌برند.	یکی از طرف‌های رابطه سود می‌برد و طرف دیگر زیان می‌کند.	یکی از طرف‌های رابطه سود می‌برد و طرف دیگر نه سود می‌کند و نه زیان!
مثال‌های مهم در کتاب درسی	- رابطه قارچ با گیاه دانه‌دار در قارچ‌ریشه‌ای - رابطه ریزوبیوم با گیاهان تیره پروانه‌واران - رابطه سیانوباکتری‌ها با آژولا و گونرا - رابطه میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز با نشخوارکنندگان - رابطه گونه‌ای از مورچه‌ها با درخت آکاسیا - رابطه حشرات گردآلود با گیاهان نهان‌دانه	- رابطه کرم کدو با انسان - رابطه کرم کبد با انسان - رابطه گیاهان انگل (مثل سس و گل جالیز) با گیاه میزبان - رابطه شته با گیاهان میزبان - رابطه تک‌یاخته‌ای مولد مالاریا با انسان - رابطه قارچ انگل (نفوذکننده از روزنه‌های هوایی) با گیاه میزبان - رابطه نوزاد کرمی شکل حشره با گیاه تنباکو	این نوع هم‌زیستی در کتاب‌های زیست‌شناسی دوره دوم دبیرستان، صراحتاً مورد بحث قرار نگرفته است اما بدانید و آگاه باشید که در فصل ۹ یازدهم، رابطه گیاهان دارزی با درخت آکاسیا به‌طور نامحسوس مطرح شده که نوعی رابطه همسفرگی است.

۲. مثال‌های مطرح‌شده از **رابطه صیادی** در کتاب‌های درسی: رابطه گیاهان حشره‌خوار مثل توپره‌واش با حشرات (فصل ۷ دهم) - مار با موش (فصل ۲ یازدهم) - نوزادان زنبور وحشی با لارو انگل گیاه تنباکو (فصل ۹ یازدهم) - چیچاق کبود (البته قبلاً عرض کردم که نام این پرنده در کتاب نیست) با پروانه موناک (فصل ۸ دوازدهم) - خرچنگ‌های ساحلی با صدف‌ها (فصل ۸ دوازدهم) و...؛ در فصل ۸ دوازدهم نمونه‌های بیشتری از وجود این رابطه بین جانوران خواهید خواند.

۳. مثالی از **رقابت** مطرح شده بین جمعیت‌ها در فصل ۵ یازدهم: **رقابت غذایی** بین میکروب‌های سازش یافته با شرایط اسیدی سطح پوست انسان و میکروب‌های بیماری‌زای موجود در سطح پوست که در هنگام سلامتی به پیروزی میکروب‌های سازش یافته منجر می‌شود.

۸ بوم‌سازگان: عوامل زنده (اجتماع) و غیر زنده محیط و تأثیرهایی که برهم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند. یک جنگل، یک چمنزار، یک دریاچه آب شیرین و...، یک بوم‌سازگان هستند؛ به‌طور مثال دریاچه ارومیه، جنگل گلستان، جنگل‌های حرا و تالاب‌های شمال کشور نمونه‌هایی از بوم‌سازگان‌های معرفی‌شده در کتاب هستند.

۱. تفاوت بوم‌سازگان با اجتماع در این است که در اجتماع، فقط موجودات زنده وجود دارند ولی بوم‌سازگان هم موجودات زنده و هم عوامل غیرزنده را شامل می‌شود؛ به عبارت بهتر اجتماع، بخش زنده هر بوم‌سازگان است.

۲. جانور ممکن است عمر خود را در بوم‌سازگان‌های مختلفی سپری کند یا به بیانی دیگر در طول حیات خود در بوم‌سازگان‌های مختلفی دیده شود؛ این موضوع به میزان قابلیت تحرک جانور و شرایط اقلیمی بوم‌سازگان‌ها بستگی دارد. مثلاً جانوران در مسیر مهاجرت خود از بوم‌سازگان‌ها و حتی زیست‌بوم‌های مختلفی عبور می‌کنند. در سال دوازدهم می‌خوانید که در مسیر مهاجرت بسیاری از جانوران از جاهایی عبور می‌کنند که قبلاً در آنجا نبوده‌اند.

۹ زیست‌بوم: از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

۱۰ زیست‌کره: شامل همه زیست‌بوم‌های زمین است؛ در این سطح، فقط یک نمونه و آن هم کره زمین برای ما شناخته شده است. البته اگر به کمک فناوری‌های هوا و فضا به روزی رفتیم مریخ و اونجا ساکن شدیم، اون وقت مریخ هم میشه یه زیست کره دیگه! 😊

۳ در سطوح بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره علاوه بر موجودات زنده، عوامل غیرزنده هم در نظر گرفته می‌شود؛ به عبارت دیگر بوم‌سازگان پایین‌ترین سطحی است که عوامل غیرزنده در آن مشاهده می‌شوند.

۴ به جز زیست‌کره در بقیه سطوح سازمان‌یابی حیات، تنوع وجود دارد؛ یعنی انواع بسیار مختلفی از جمعیت‌ها یا جانداران یا ... وجود دارد.

۵ هر چه در سطوح سازمان‌یابی حیات پیش می‌رویم از تعداد و تنوع کاسته می‌شود؛ این به آن معناست که هر سطح نسبت به سطوح قبلی، تعداد و تنوع کمتری دارد به طوری که بیشترین تعداد و تنوع، در سطح یاخته و کم‌ترین تعداد و تنوع در سطح زیست‌کره مشاهده می‌شود.

حواستون باشه! هرچه از سطوح پایین‌تر به سطوح بالاتر می‌رویم با اینکه از تعداد و تنوع کاسته می‌شود اما پیچیدگی بیشتر می‌شود.

نکات ترکیبی ۱ (فصل‌های ۱ و ۲ دوازدهم) اندر حکایت تقسیم‌بندی جانداران به دو دسته یوکاریوتی و پروکاریوتی و تفاوت‌های آنها از دیدگاه طراحان کنکور، شما را به مطالعه بعضی از این وجوه مورد مقایسه در زیر دعوت می‌کنیم:

۱ هسته و اندامک غشادار: پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها هسته سازمان‌یافته و اندامک غشادار ندارند؛ البته در گروهی از یوکاریوت‌ها، بعضی یاخته‌های زنده مثل گویچه‌های قرمز بالغ در انسان و بسیاری از پستانداران و یا یاخته‌های آوند آبکشی در گیاهان آوندی، هسته وجود ندارد و یا مثلاً بعضی یاخته‌ها چندین هسته دارند مثل یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی بدن انسان!

۲ تعداد یاخته‌های سازمان‌دهنده پیکر جاندار: پروکاریوت‌ها تک‌یاخته‌ای‌اند اما در دسته یوکاریوت‌ها، هم جاندار تک‌یاخته‌ای وجود دارد و هم جاندار پر-یاخته‌ای!

۳ نوع کروموزوم: کروموزوم‌های پروکاریوت‌ها (چه کروموزوم اصلی و چه کروموزوم‌های کمکی) متشکل از دناى حلقوى هستند اما کروموزوم‌های هسته‌ای یوکاریوت‌ها، از دناى خطى و کروموزوم‌های سیتوپلاسمی آنها (کروموزوم‌های میتوکندریایی و کلروپلاستی) از دناى حلقوى تشکیل شده‌اند.

۴ تقسیم یاخته‌ای: به سبب وجود هسته در یاخته‌های یوکاریوتی، تقسیم در آنها پیچیده‌تر از تقسیم یاخته‌های پروکاریوتی است. در یوکاریوت‌ها تقسیم یاخته‌ای شامل تقسیم هسته و سیتوپلاسم است. تقسیم پروکاریوت‌ها، در کتاب‌های درسی شما مطرح نیست اما جالب است بدانید که این جانداران به کمک نوعی تقسیم، به نام تقسیم دوتایی تولید مثل می‌کنند.

۲ (فصل ۴ دوازدهم) برای هر جمعیت یک خزانه ژنی تعریف می‌شود به نحوی که همه دگره‌های موجود در همه جایگاه‌های ژنی افراد یک جمعیت را خزانه ژنی آن جمعیت می‌نامند: پس خزانه ژنی در ششمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات (جمعیت) مطرح می‌شود.

۳ (فصل ۴ دوازدهم) بوم‌سازگان اولین سطح از سازمان‌یابی حیات است که می‌شود در آن، انتخاب طبیعی را مطرح و بررسی کرد: در واقع در بوم‌سازگان است که تأثیرات عوامل زنده و غیرزنده محیط بر هم بررسی می‌شود که این تأثیرات، انتخاب طبیعی و ساز و کارهایی که می‌تواند باعث بروز گونه‌زایی شود را رقم می‌زند. در آینده خواهید خواند که نتیجه انتخاب طبیعی، سازگاری بیشتر جمعیت با محیط است و این یعنی تحت تأثیر انتخاب طبیعی، جمعیت‌های موجود در یک بوم‌سازگان با محیط پیرامون خود تعامل بهتری خواهند داشت.

درگوشی **حتماً حتماً تست‌های بعدی رو حل کن! چند تا نکته خیلی خفن دارن بعداً نگی نگفتی ...!**



(خارج تیراژ ۱۴۰۱)

۱ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با متن کتاب درسی، در سطح سازمان‌یابی حیات،»

- ۱) ششمین - مجموع همه دگره (الل)‌های افراد یک جمعیت، می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد.
- ۲) چهارمین - عوامل غیرزنده محیط می‌توانند تغییری در ماده ژنتیکی فرد ایجاد کنند.
- ۳) هفتمین - از اجتماع چند بوم‌سازگان، زیست‌بوم معنا پیدا می‌کند.
- ۴) پنجمین - جمعیت‌های گوناگون با هم در تعامل هستند.

پاسخ گزینه ۱: ششمین سطح سازمان‌یابی حیات جمعیت است. با شناخت ژن‌ها، این امکان فراهم شد تا زیست‌شناسان جمعیت را براساس ژن‌های آن توصیف کنند. مجموع همه دگره‌های موجود در همه جایگاه‌های ژنی افراد یک جمعیت را خزانه ژن آن جمعیت می‌نامند. **بررسی سایر گزینه‌ها:** ۲) چهارمین سطح سازمان‌یابی حیات دستگاه است، اما دقت داشته باشید که عوامل غیرزنده (نور، دما، رطوبت و...) در هشتمین سطح سازمان‌یابی (بوم‌سازگان) مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۳) هفتمین سطح، اجتماع است.

۴) پنجمین سطح سازمان‌یابی حیات، فرد است، در حالی که در این عبارت تعریف اجتماع آورده شده است.

۲ کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات که در آن برای اولین بار می‌توان

تولیدمثل در انواع جانداران را مطرح و بررسی کرد، بلافاصله از سطحی قرار دارد که»

- ۱) بعد - در تعریف آن، زیستن افراد هم‌گونه در محیط زیست مشترک اهمیت دارد.
- ۲) قبل - بر اساس وجود ارتباط بین جانداران از گونه‌های مختلف اساس می‌یابد.
- ۳) قبل - بر اثر پدیده‌هایی مانند مرگ‌ومیر و مهاجرت دستخوش تغییر می‌شود.
- ۴) بعد - انواع آن، توسط اقلیم‌های مختلف از یکدیگر مشخص می‌شوند.

پاسخ گزینه ۳: اول بیایید تا از یک راز بزرگ پرده بردارم و یک مطلب فوق‌العاده حساس را با شما دوستان عزیز نادیده‌ام در میان بگذارم! و آن مطلب این است که **سطح یاخته و سطح فرد، در جانداران تک‌یاخته‌ای دو سطح مجزا از هم نیستند؛** به عبارت دیگر در این جانداران هر یاخته، معادل یک فرد است؛ بنابراین در ارتباط جانداران تک‌یاخته‌ای، بعد از یاخته، سطح بعدی جمعیت خواهد بود. خب این موضوع چه ربطی به پاسخ این سؤال دارد؟ صبرکن عزیز جان!!! کمی جلوتر خودت خوب متوجه خواهی شد چرا این موضوع را در اینجا یادآور شدم! برویم سراغ پاسخ این سؤال! حس ششم ما در گوشمان زمزمه می‌کند که احتمالاً جوابی که شما برای این سؤال «اولین سطحی که تولیدمثل در آن رخ می‌دهد؟» در ذهن دارید، سطح ششم یعنی جمعیت است!!! خب منطقی هم به نظر می‌رسد چرا که مثلاً بخشی از همین جمعیت گوزن‌های مطرح‌شده در شکل کتاب درسی، متشکل از دو جنس نر و ماده بالغ است و می‌تواند بین آن‌ها آمیزش صورت بگیرد! اما اما در کمال احترام باید عرض کنم که این جواب اشتباه است!!! عزیزان در جانداران پریاخته‌ای جواب درست سطح پنجم یعنی سطح فرد و در جانداران تک‌یاخته‌ای، سطح یاخته است که طبق توضیحاتی که بالا برایتان شرح دادم معادل با سطح فرد در نظر گرفته می‌شود! بله عزیزان من! حالا چرا؟! در جانداران تک‌یاخته‌ای مثل پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌های تک‌یاخته‌ای که واضح است در سطح فرد، تولیدمثل صورت می‌گیرد اما در ارتباط با پریاخته‌ای‌ها نمونه‌هایی را در فصل ۷ یازدهم خواهید خواند؛ مثلاً اینکه در بعضی از جانداران، گاهی اوقات فرد به تنهایی تولیدمثل می‌کند! مثل بکرزایی در مار و یا جاندار هرمافرودیتی مثل کرم کبد که تخمک‌های خود را بارور می‌کند و یا در فصل ۸ یازدهم، تولیدمثل رویشی در گیاهان را می‌خوانید که در سطح فرد رخ می‌دهد! پس با این تفاسیر به این نتیجه رسیدیم که تولیدمثل برای اولین بار در سطوح سازمان‌یابی حیات در سطح فرد مطرح و بررسی می‌شود.



۱۱ کیسه صفرا بیشتر صفرايي که در کبد توليد می‌شود را در خود ذخيره می‌کند اما مقدار کمی از صفراي توليد شده در کبد می‌تواند مستقیماً وارد دوازدهه شود. بریم سراغ نکات مربوط به سنگ کیسه صفرا:

۱۲ گاهی ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ صفرا ایجاد می‌شود. رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ کیسه صفرا نقش دارد. دقت داشته باشید که در کتاب درسی سنگ صفرا به عنوان یکی از عوامل مسدودکننده مسیر عبور صفرا معرفی شده است زیرا گاهی مجاری خروج صفرا به دلیل عوامل دیگری مانند تومور بسته می‌شوند.

۱۳ سنگ کیسه صفرا در هر کدام از مجاری صفراوی اعم از مجراهای کوچک داخل کبد، مجرای مشترک کبد و کیسه صفرا و یا مجرای مشترک صفراوی - لوزالمعده‌ای ممکن است ایجاد شود. شکل مقابل گویای همین قضیه است: ۱۴ بر مبنای اینکه کدام یک از مجاری محل عبور صفرا به وسیله سنگ صفرا، تومور یا ... بسته شود، مشکلات گوارشی مختلفی در فرد بیمار ظاهر خواهد شد؛ مثلاً اگر فقط مجرای خود کیسه صفرا به وسیله عوامل ذکرشده مسدود شود، مشکلات ایجاد شده، مربوط به اختلال در ترشح صفرا است اما اگر مجرای مشترک صفراوی - لوزالمعده‌ای مسدود شود، علاوه بر اختلالاتی که تحت تأثیر عدم ترشح صفرا ایجاد می‌شوند، اختلالات مربوط به کاهش ترشح شیره پانکراس نیز در فرد بیمار بروز می‌یابند.



نکات میکروسکوپی

- ۱ در سطح کتاب درسی یک بافت پیوندی نازک، کبد را به دو قسمت نامساوی تقسیم می‌کند به طوری که قسمت راست کبد از قسمت چپ آن بزرگ‌تر است و کیسه صفرا، در پشت کبد و زیر قسمت راست قرار گرفته است.
- ۲ دو مجرای اصلی صفراوی که از سمت راست و چپ کبد منشأ می‌گیرند به یکدیگر می‌پیوندند و یک مجرای واحد را تشکیل می‌دهند؛ این مجرا در ادامه با مجرای کیسه صفرا ادغام می‌شود.
- ۳ مجرای مشترک کبد و کیسه صفرا از پشت دوازدهه عبور کرده و در مجاورت دوازدهه، پس از ادغام با مجرای تحتانی لوزالمعده به دوازدهه می‌ریزد.
- ۴ اگر به شکل کتاب درسی نیک بنگرید در خواهید یافت که در انتهای مجرای مشترک صفراوی - لوزالمعده‌ای یک بنداره وجود دارد که با رنگ بنفش در شکل نمایان است؛ این بنداره از ورود صفرا و شیره لوزالمعده از طریق مجرای مشترک در زمان‌هایی که نیاز به ورود این مواد به دوازدهه نیست، جلوگیری می‌کند.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۴ یازدهم) لوزالمعده دارای دو قسمت درون‌ریز و برون‌ریز است. بخش درون‌ریز آن (جزایر لانگرهانس)، دو هورمون انسولین و گلوکاگون را به منظور کنترل قند خون تولید و ترشح می‌کند و بخش برون‌ریز آن هم قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی را به دوازدهه می‌ریزد. ۲ (فصل ۴ دهم، فصل ۲ یازدهم و فصل ۱ دوازدهم) عوارض سنگ صفرا: ۱. کمتر شدن گوارش و جذب چربی‌ها ۲. کاهش جذب ویتامین‌های محلول در چربی و در نتیجه آن پوکی استخوان (به دلیل کاهش جذب ویتامین D)، اختلال در روند انعقاد خون (به دلیل کاهش جذب ویتامین K) و اختلال در بینایی (به دلیل کاهش جذب ویتامین A) ۳. چرب بودن مدفوع به دلیل افزایش دفع چربی‌ها ۴. اختلال در گوارش سایر مواد غذایی (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و ...): چراکه در صورت عدم ترشح صفرا، محیط روده به اندازه کافی قلیایی نمی‌شود (pH بهینه آنزیم‌های لوزالمعده فراهم نمی‌شود) و در نتیجه آنزیم‌های لوزالمعده بهترین فعالیت خود را نخواهند داشت.

دید طراحی

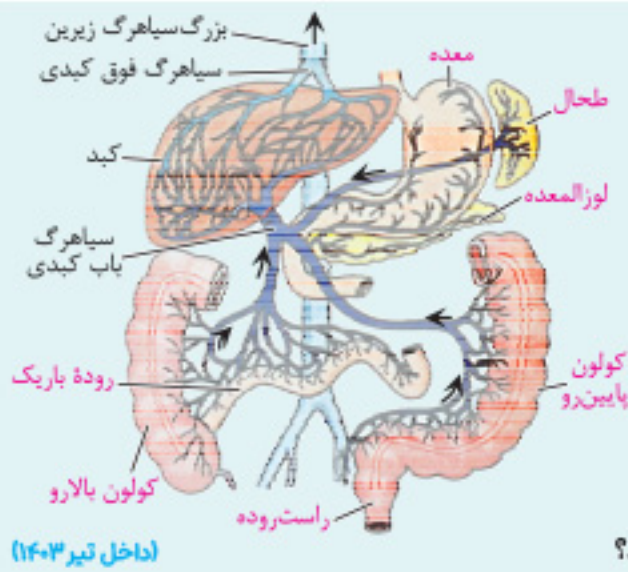
- ۱ در خصوص بخشی از دستگاه گوارش انسان که با ترشح آنزیم‌هایی در تجزیه فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، بیشترین نقش را دارد، کدام مورد درست است؟

(ارزیه‌ش ۱۴۰۳)

- ۱ خون خارج شده از آن، ابتدا با خون خارج شده از نوعی اندام لنفی به هم می‌پیوندد.
- ۲ تحرک و ترشح در آن، مستقیماً توسط شبکه‌های یاخته‌های عصبی تنظیم می‌شود.
- ۳ ترشحات بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لوله گوارش را دریافت می‌کند.
- ۴ تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی شروع به ترشح می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ | منظور صورت سؤال لوزالمعده است. این غده با ترشح انواعی از لیپازها بیشترین نقش را در تجزیه فراوان‌ترین لیپیدهای غذایی است. شکل مقابل گویای آن است که مجرای مشترک صفراوی - کبدی پس از ورود به لوزالمعده با یکی از مجراهای آن ادغام می‌شود که این یعنی در ابتدا محتویات این مجرا به پانکراس می‌ریزد.





بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) طبق شکل، سیاهرگ خارج‌شده از لوزالمعده با یکی از سیاهرگ‌های خارج‌شده از معده یکی شده و بعد به سیاهرگی که از کولون پایین‌رو خارج شده می‌پیوندند. دقت شود که معده از اندام‌های لنفاوی نیست.

۲) شبکه‌های پاخته‌های عصبی روده‌ای فقط در تنظیم ترشح غده‌های لوله گوارش نقش دارند نه در تحریک و ترشح اندام‌های مرتبط با این لوله مثل پانکراس.

۴) هورمون سکرتین ترشح بیکرینات را افزایش می‌دهد نه اینکه باعث شود که پانکراس شروع به ترشح بی‌کربنات کند.

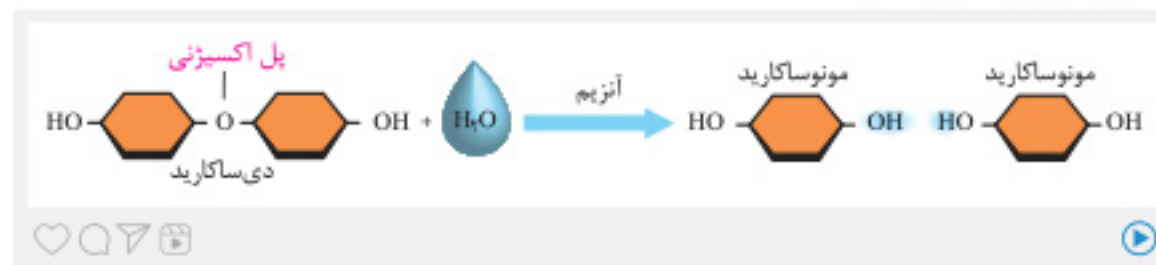
۲) کدام عبارت را می‌توان درباره دو مجرای لوزالمعده که به دوازده باز می‌شود، بیان نمود؟

- ۱) فقط یکی از آن‌ها، به مجرای صفراوی متصل می‌شود.
- ۲) هر دوی آن‌ها، حامل بخشی از شیرۀ روده هستند.
- ۳) فقط یکی از آن‌ها پاخته‌هایی دارد که بسیار به یکدیگر نزدیک‌اند.
- ۴) هر دوی آن‌ها، محتویات خود را در مجاورت بنداره پیلور تخلیه می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۱) همانطور که در شکل مربوطه نیز مشخص است مجرای پایینی لوزالمعده به مجرای صفراوی متصل شده و محتویاتشان را به دوازده می‌ریزند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۲) شیرۀ روده توسط پاخته‌های روده تولید و مستقیماً به فضای روده ترشح می‌شوند. به بیانی دیگر هر دو مجرا حاوی بخشی از شیرۀ لوزالمعده هستند نه شیرۀ روده! **۳)** در ساختار هر دو مجرا بافت پوششی شرکت دارد. پاخته‌های این بافت بسیار نزدیک به هم هستند. **۴)** طبق شکل مربوطه این دو مجرا در مجاورت بنداره پیلور نیستند و به‌طور نسبی فاصله زیادی با آن دارند.

۲-۱۷. آب‌کافت یک دی‌ساکارید



- ۱) شکل، واکنش آب‌کافت را در تبدیل دی‌ساکارید به مونوساکارید نشان می‌دهد.
- ۲) در آب‌کافت دی‌ساکارید یک مولکول آب به یون‌های H^+ و OH^- تجزیه می‌شود؛ سپس با اضافه شدن این یون‌ها به محل اتصال مونوساکاریدها، پل اکسیژنی بین دو مونوساکارید شکسته شده و H^+ به یکی از مونوساکاریدها و OH^- به مونوساکارید دیگر می‌پیوندد.
- ۳) دی‌ساکاریدی که در شکل مشاهده می‌کنید از دو مونوساکارید **۶ کربنی** ساخته شده است.
- ۴) ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها، **مونوساکاریدها هستند** که بدون گوارش جذب می‌شوند. دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها برای جذب شدن باید گوارش یابند و به مونوساکارید تبدیل شوند.

حواستون باشه! دستگاه گوارش انسان آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد؛ مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد.

نکات میکروسکوپی

در دو انتهای پلی‌ساکاریدها یک گروه هیدروکسیل ($-OH$) یافت می‌شود؛ پس این مولکول‌ها دو انتهای یکسان دارند.

- نکات ترکیبی ۱ (فصل ۱ دهم)** کربوهیدرات‌ها از سه عنصر کربن (C)، هیدروژن (H) و اکسیژن (O) ساخته شده‌اند.
- ۲ (فصل ۱ دهم)** **گلوکز** و **فروکتوز**، مونوساکاریدهایی با **۶ اتم کربن‌اند** و **ریبوز** و **دئوکسی‌ریبوز**، مونوساکاریدهایی با **۵ اتم کربن‌اند**.
- ۳ (فصل ۱ دهم)** دی‌ساکاریدها از ترکیب دو مونوساکارید تشکیل می‌شوند؛ در جدول زیر دی‌ساکاریدهای مهم کتاب درسی را مرور می‌کنیم:

نوع دی‌ساکارید	مونومرهای سازنده	در چه موادی یافت می‌شوند؟
ساکارز	گلوکز + فروکتوز	قند و شکر
مالتوز	گلوکز + گلوکز	جوانه جو
لاکتوز	در کتاب درسی مطرح نشده است	شیر و مواد لبنی

- ۴ (فصل ۱ دهم)** سنتز آبدی **عکس** واکنش آب‌کافت است؛ در این واکنش دو مونومر (مثلاً دو مونوساکارید) به کمک آنزیم با هم ترکیب شده و یک مولکول درشت‌تر (مثلاً یک دی‌ساکارید) را به وجود می‌آورند. در نتیجه انجام این واکنش به ازای هر پیوند تشکیل شده، یک مولکول آب آزاد می‌شود.

۴. در بدن انسان سالم تولیدشده در به طور قطع.....

- (۱) نمک‌های - کبد - نمی‌توانند مستقیماً در تماس با محتویات بخشی از لوله گوارش قرار بگیرند.
- (۲) پیکرینات - کبد - در بهبود عملکرد آنزیم‌های مترشح از غده واقع در زیر معده نقش دارد.
- (۳) پیکرینات - لوزالمعده - توسط چندین مجرا به بخش ابتدایی روده باریک می‌ریزد.
- (۴) پروتئازهای - لوزالمعده - پس از مخلوط شدن با صفرا به دوازدهه می‌ریزند.

۵. کدام عبارت درباره بخش‌های مختلف لوله گوارش انسان صادق است؟

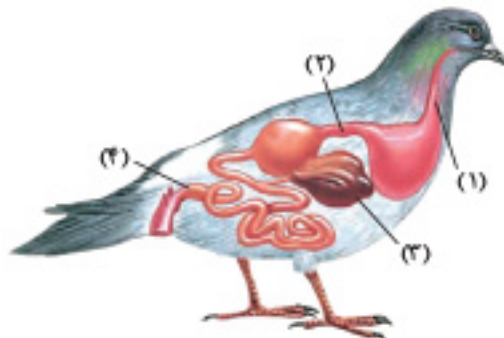
- (۱) بیرونی‌ترین شبکه یاخته‌های عصبی با هر دو نوع لایه ماهیچه‌ای طولی و حلقوی در ارتباط است.
- (۲) خون همه بخش‌های لوله گوارش پس از عبور از کبد توسط سیاهرگ‌هایی به قلب بازمی‌گردد.
- (۳) ضخامت لایه ماهیچه‌ای در بنداره انتهای مری از نواحی بالاتر مری کمتر است.
- (۴) در ساختار پرزها علاوه بر لایه مخاطی، لایه زیرمخاطی نیز شرکت دارد.

۶. در ارتباط با بخشی از لوله گوارش ملخ که مواد غذایی، پس از عبور از قسمت حجیم انتهای مری مستقیماً به آن وارد می‌شوند، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) انقباض ماهیچه‌های دیواره آن، توسط گره عصبی کنترل‌کننده حرکات پاهای عقبی جانور تنظیم می‌شود.
- (۲) با اتمام فعالیت گوارشی، فرایند جذب پیش‌سازهای پلیمرها در یاخته‌های دیواره مخاط آن آغاز می‌شود.
- (۳) آنزیم‌های گوارشی از یاخته‌های پوششی داخلی‌ترین لایه آن، به روش اگزوسیتوز ترشح می‌شوند.
- (۴) حالت دنداندار دیواره آن، عملکرد آنزیم‌های گوارشی بر روی مواد غذایی را تسهیل می‌کند.

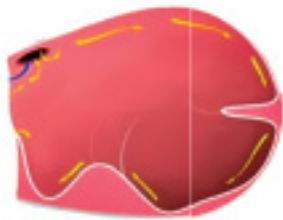
۷. کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

«در شکل مقابل بخش شماره معادل بخشی از دستگاه گوارش انسان است که»



- (۱) - بیشترین قسمت آن، درون حفره شکمی قرار گرفته است.
- (۲) - آنزیم‌های گوارشی آن، در محیطی با pH بالا فعالیت می‌کند.
- (۳) - ترشحات بیرون‌ریز آن، حاوی متنوع‌ترین آنزیم‌های گوارشی است.
- (۴) - انقباضات ماهیچه‌های صاف دیواره آن، به آهستگی انجام می‌پذیرند.

۸. شکل زیر بخشی از دستگاه گوارش گاو ماده را نشان می‌دهد؛ چند مورد در ارتباط با این بخش به‌نادرستی بیان شده است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

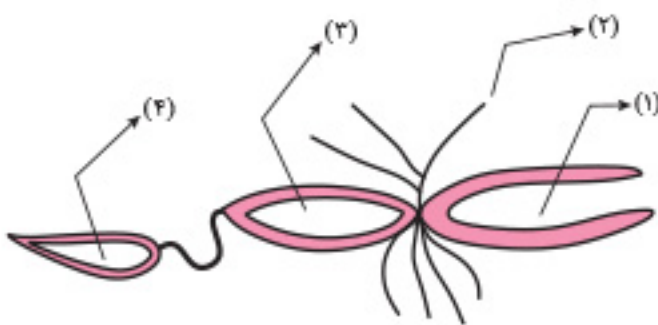
۲ (۲)

۱ (۱)

- (الف) در انجام گوارش مکانیکی مواد غذایی نقشی ندارد.
- (ب) محل فعالیت آنزیم‌های میکروبی هیدرولیزکننده سلولز است.
- (ج) مواد غذایی از بخش فوقانی آن به مری جریان می‌یابند.
- (د) در لایه درونی خود، یاخته‌های ترشح‌کننده آنزیم‌های گوارشی دارد.

(داخل ۱۴۰۰)

۹. با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه‌های بدن نوهی جاندار را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟



۲ (۲)

۱ (۱)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳ (۳)

(داخل ۱۴۰۰)

۱۰. چند مورد، در ارتباط با پارامسی صادق است؟

- (الف) واکوئول گوارشی، به مولکول‌هایی با عمل اختصاصی نیاز دارد.
- (ب) نوهی واکوئول دفعی، در تنظیم فشار اسمزی جاندار نقش دارد.
- (ج) واکوئول غذایی، در انتهای حفره گوارشی جاندار تشکیل می‌شود.
- (د) نوهی واکوئول غیرانقباضی، محتویات خود را از طریق منفذی به خارج وارد می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(داخل ۹۹)

۱۱. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در بخشی از لوله گوارش»

- (۱) گاو که آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردند، مواد غذایی تا حدود زیادی آبدیری می‌شوند
- (۲) گوسفند که در محل اتصال روده بزرگ و روده کوچک قرار دارد، سلولاز جانور وارد عمل می‌شود
- (۳) پرند که فرایند آسیاب کردن غذا انجام می‌شود، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردد
- (۴) ملخ که غذا نرم و ذخیره می‌شود، مواد غذایی تا حدی گوارش یافته‌اند

پاسخ‌نامه تشریحی

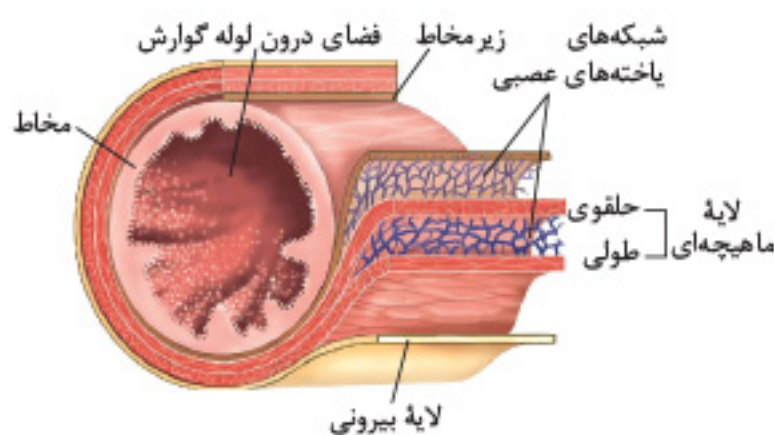


خنثی کردن اسید همراه کیموس و ایجاد محیط قلیایی برای عملکرد آنزیم‌های مترشح از لوزالمعده نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) طبق شکل زیر، صفرا که حاوی نمک‌های صفراوی نیز است بدون ذخیره شدن در کیسه صفرا نیز می‌تواند به طور مستقیم وارد دوازدهه شود. **۳)** شیره لوزالمعده توسط دو مجرا به دوازدهه وارد می‌شود؛ پس به کار بردن عبارت چندین مجرا برای آن معنی نمی‌دهد. لطفاً به کلید واژه‌های موجود در گزینه‌ها دقت بیشتری داشته باشید! بیش از دو = چندین! **۴)** همانطور که در گزینه قبل بررسی کردیم شیره لوزالمعده از طریق دو مجرا به دوازدهه می‌ریزد. یکی از این دو مجرا به مجرای کیسه صفرا می‌پیوندد و سپس به دوازدهه وارد می‌شود، اما مجرای دیگر لوزالمعده به طور مستقل به دوازدهه می‌ریزد. از آنجا که پروتئازهای لوزالمعده توسط هر دو مجرا به دوازدهه وارد می‌شوند، نمی‌توان به‌طور قطع گفت که بیش از وارد شدن به دوازدهه با صفرا مخلوط خواهند شد؛ چون ممکن است توسط مجرای مستقل به دوازدهه وارد شده باشند.



۵. گزینه ۱: طبق شکل بیرونی‌ترین شبکه یاخته‌های عصبی به طور مستقیم با هر دو لایه در ارتباط است.



بررسی سایر گزینه‌ها: ۲) خون سپاهرگی دهان و مری وارد کبد نمی‌شود. **۳)** ضخامت لایه ماهیچه‌ای در محل بنداره‌ها بیشتر از نواحی دیگر لوله گوارش است. میگی نه! شکل رو ببین...!



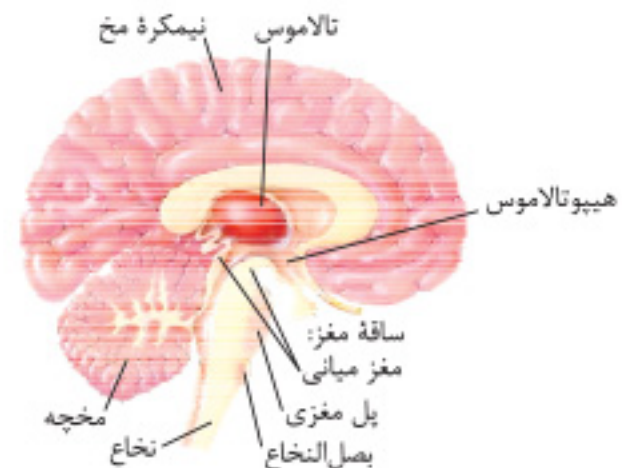
۱. گزینه ۳: بعضی از یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در روده کوچک در ساختار پرزها قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) ماهیچه‌های طولی بلافاصله پس از بافت پیوندی خارجی قرار دارند. **۲)** معده (متسع‌ترین بخش لوله گوارشی) یک لایه ماهیچه‌ای (مورب) بیشتر از بقیه ساختارهای لوله گوارش دارد. **۴)** بافت پیوندی موجود در مخاط، داخلی‌ترین بافت پیوندی در لوله گوارش محسوب می‌شود؛ در این لایه شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد.

۲. گزینه ۴: مطابق شکل، بزرگ‌ترین غدد بزاقی انسان، غدد بناگوشی هستند. هرکدام از این غدد توسط مجرای در نزدیکی دندان‌های فک بالا ترشحات خود را به دهان وارد می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) پل مغزی در ترشح بزاق و اشک از غدد مربوطه نقش دارد اما با توجه به شکل، بالاترین و حجیم‌ترین بخش ساقه مغز، مغز میانی است.



۲) دیدن یا بوی غذا محرک طبیعی هستند، اما دقت داشته باشید که فکر کردن به غذا نیز باعث ترشح بزاق می‌شود. اما دقت داشته باشید که فکر کردن یک محرک طبیعی نیست.

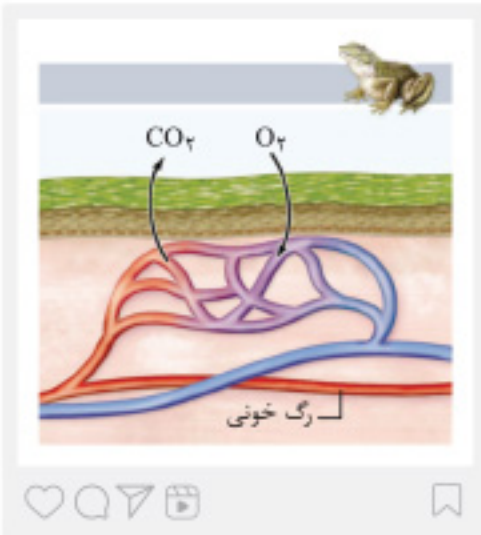
۳) این مورد با مورد چهارم در تضاد است که شکل کتاب درسی، درستی مورد چهارم را حتمیت می‌بخشد.

۳. گزینه ۳: بعضی اسفنکتر (بنداره)های لوله گوارش انسان از نوع مخططاند و انقباض آنها توسط اعصاب پیکری تنظیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) بیشتر اسفنکترهای لوله گوارش از نوع صافاند و فقط از یاخته‌های تک‌هسته‌ای تشکیل شده‌اند. **۲)** همه اسفنکترهای لوله گوارش در حالت عادی بسته‌اند و فقط هنگام عبور مواد انقباض خود را از دست می‌دهند. **۴)** هنگام استفراغ، بنداره انتهایی مری باز می‌شود تا مواد غذایی به سرعت به سمت دهان رانده شوند.

۴. گزینه ۲: صفرا ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است. صفرا تولیدشده در کبد که حاوی بیکربنات نیز است در

۳-۱۹. تنفس پوستی

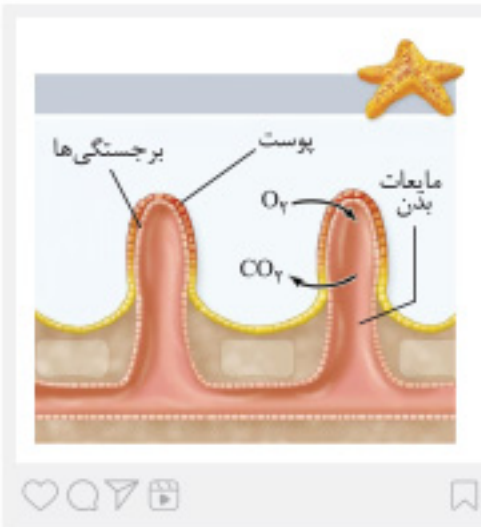


- ۱ در تنفس پوستی، سطح تنفسی همان سطح پوست است؛ یعنی مرز بین داخل و خارج بدن!
- ۲ دوزیستان مثل قورباغه بالغ، شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان دارند که تبادل گازها را با محیط آسان می‌کند.
- ۳ در دوزیستان رگی که خون تیره را به شبکه مویرگی زیر پوست وارد می‌کند، سرخرگ و رگی که خون روشن را از این شبکه مویرگی خارج می‌کند، سیاهرگ است.
- ۴ دوزیستان پوستی نازک و مرطوب دارند که از چند لایه یاخته‌ای تشکیل شده است.
- ۵ گازهای تنفسی برای جابه‌جایی بین محیط و خون دوزیستان باید به‌صورت محلول در آب باشند تا فرایند انتشار آنها امکان‌پذیر باشد؛ از این رو پوست دوزیستان را لایه مخاطی لغزنده‌ای می‌پوشاند.
- ۶ گازهای تنفسی برای تبادل بین محیط و خون باید از بافت پوششی دیواره مویرگ‌ها و بافت پوششی چند لایه پوست عبور کنند.



- نکات ترکیبی ۱ (فصل ۴ دهم)** پس از تبادل گازهای تنفسی، خون روشن از پوست و شش‌های دوزیستان توسط یک سیاهرگ به دهلیز چپ قلب وارد می‌شود.
- ۲ (فصل ۴ دهم)** از آنجا که دوزیستان قلب سه حفره‌ای شامل دو دهلیز و یک بطن دارند، خونی که توسط سرخرگ‌ها به طرف شش‌ها، شبکه‌های مویرگی زیرپوستی و سایر قسمت‌های بدن فرستاده می‌شود، مخلوطی از خون تیره و روشن است.
- ۳ (فصل ۵ دهم)** دوزیستان کلیه‌ای مشابه ماهیان آب شیرین دارند. مثانه آنها محل ذخیره آب و یون‌هاست و به هنگام خشک شدن محیط، بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند.
- ۴ (فصل ۷ یازدهم)** دوزیستان لقاح خارجی دارند؛ در این روش گامت‌ها در آب رها می‌شوند و یاخته تخم درون آب تشکیل می‌شود.

۳-۲۰. ساده‌ترین آبشش در ستاره دریایی



- ۱ ساده‌ترین آبشش‌ها، برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند که در ستاره دریایی مشاهده می‌شوند؛ در ستاره دریایی، این نوع آبشش در تمام سطح رویی بدن قابل مشاهده است.
- ۲ بدن ستاره دریایی از یک صفحه مرکزی و پنج بازو (یا بیشتر، البته توی شکل کتاب، گونه‌ای با پنج بازو معرفی شده) تشکیل شده است.
- ۳ در زیر پوست ستاره دریایی، شبکه‌ای از کانال‌های پر از مایع وجود دارد که به برجستگی‌های آبششی راه دارند و تمام این برجستگی‌ها را به هم مرتبط می‌سازند؛ گازهای تنفسی بین محیط پیرامون و مایع درون این کانال‌ها مبادله می‌شود.
- ۴ در محل برجستگی‌های آبششی، تبادل گازهای تنفسی براساس پدیده انتشار انجام می‌شود؛ طی فرایند انتشار، اکسیژن از محیط پیرامون به مایع درون برجستگی‌های آبششی وارد و کربن دی‌اکسید از مایع درون برجستگی‌ها به محیط پیرامون دفع می‌شود.
- ۵ برجستگی‌های آبششی از یک لایه یاخته پوششی هم شکل، تشکیل شده‌اند؛ بخش‌های بالایی هر کدام از این برجستگی‌ها، توسط یک لایه از یاخته‌های پوستی پوشیده شده است.



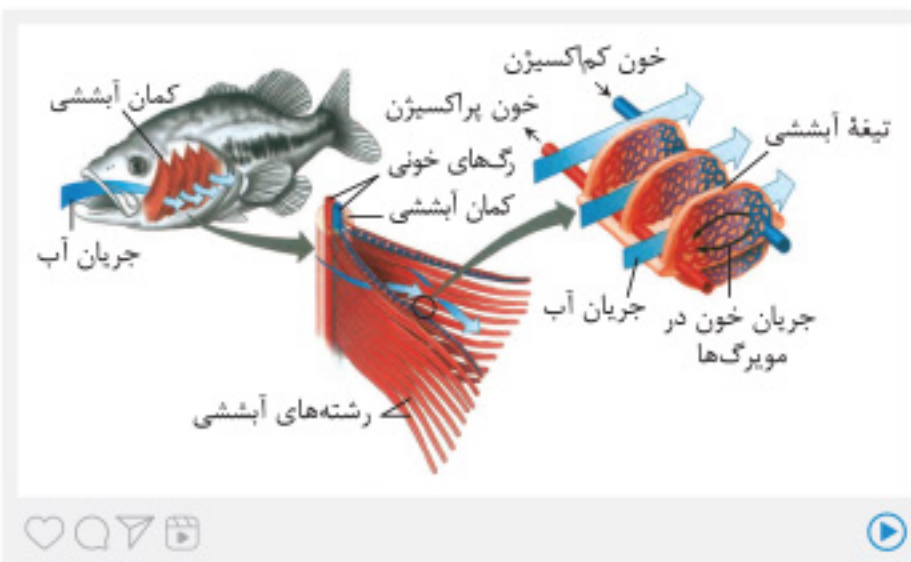
حواستون باشه! گازهای تنفسی با عبور از دو لایه یاخته‌ای، بین مایعات بدن و محیط پیرامون مبادله می‌شوند؛ یک لایه متعلق به پوست مغروش‌کننده سطح برجستگی‌های آبششی و لایه دیگر متعلق به سامانه گردش مواد.

نکات میکروسکوپی



- ۱ فقط یاخته‌های بخشی از پوست که سطح برجستگی‌های آبششی را می‌پوشاند در تبادل گازهای تنفسی نقش دارند.
- ۲ یاخته‌های پوششی پوست ستاره دریایی از یاخته‌های برجستگی آبششی آن اندازه بزرگ‌تری دارند.
- ۳ در محل برجستگی‌های آبششی، یاخته‌های پوششی پوست و یاخته‌های آبشش‌ها کمترین فاصله را نسبت به هم دارند.

۳-۲۱. تنفس آبششی در ماهی



- ۱ در ماهی‌ها آبشش‌ها به داخل بدن منتقل شده‌اند و در دو طرف سر مستقر هستند؛ روی هر کدام از آبشش‌ها یک سرپوش وجود دارد.
- ۲ آبشش‌های ماهی‌ها به وسیله آبی که از دهان وارد شده و از حلق عبور می‌کند تا با جریان یافتن بر روی آبشش‌ها از بدن خارج شود، تهویه می‌شوند.
- ۳ هر کمان آبششی دو ردیف رشته آبششی دارد که به سمت بیرون بدن امتداد یافته‌اند.
- ۴ هر رشته آبششی در ساختار خود شامل تعداد زیادی صفحه پهن به نام تیغه آبششی است؛ بنابراین تعداد تیغه‌های آبششی بسیار بیشتر از رشته‌های آبششی است.

۵ در هر تیغه آبششی یک شبکه مویرگی وجود دارد که جهت حرکت خون در آن **یک طرفه** است: جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی **برخلاف یکدیگر** است (۱۸۰ درجه باهم اختلاف دارند).

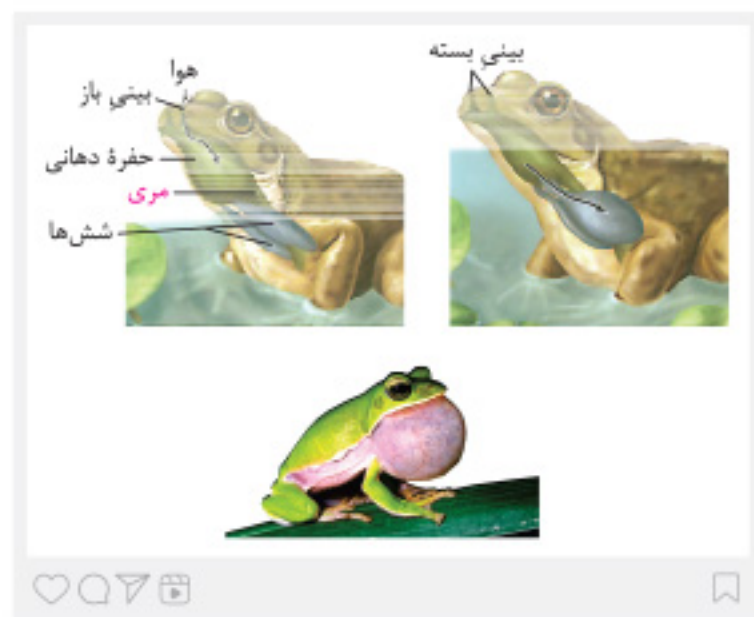
۶ به هر رشته آبششی **یک سرخرگ وارد و یک سرخرگ از آن خارج** می‌شود که در محل هر تیغه آبششی، بین این دو سرخرگ، یک شبکه مویرگی تشکیل شده است: دقت داشته باشید که جهت حرکت خون در سرخرگ‌های ورودی به رشته آبششی و خروجی از آن، برجهت حرکت آب **عمود است**.

۷ داخل هر کمان آبششی دو سرخرگ مشاهده می‌شود: ۱. سرخرگ ورودی که **خون کم‌اکسیژن** را به سطوح تنفسی می‌برد و انشعابی از **سرخرگ شکمی** ماهی است. ۲. سرخرگ خروجی که **خون غنی از اکسیژن** را از سطوح تنفسی خارج می‌کند و به **سرخرگ پشتی** می‌ریزد.

حواستون باشه! ماهی نشان داده شده در شکل، در هر طرف سر خود ۴ کمان آبششی دارد.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۴ دهم) ماهی‌ها **گردش خون ساده** دارند؛ از این رو وقتی خون در آبشش‌ها غنی از اکسیژن شد بدون اینکه به قلب بازگردد توسط سرخرگ پشتی به اندام‌های بدن فرستاده می‌شود و پس از تبدیل شدن به خون تیره از طریق سیاهرگ شکمی به قلب بازمی‌گردد.

۲ (فصل ۵ دهم) در ماهیان **آب شور** برخی از یون‌ها به آب گذرنده از سطح آبشش دفع می‌شوند؛ از این رو خون سرخرگ خروجی از رشته آبششی نسبت به خون سرخرگ ورودی املاح و یون‌های کمتری دارد.



۳-۲۲ و شکل ابتدای فصل. پمپ فشار مثبت در قورباغه

۱ قورباغه به کمک **ماهیچه‌های دهان و حلق**، با حرکتی شبیه «قورت دادن» هوا را با فشار به **شش‌ها** (نه معده!) می‌راند که این سازوکار به پمپ فشار مثبت شهرت دارد.

۲ مراحل تنفس در قورباغه:

۱ در ابتدای دم که شش‌ها خالی هستند، قورباغه بینی‌اش را باز می‌کند و هوا را به داخل حفره دهان وارد می‌کند؛ در این شرایط دهان بسته است.

۲ سپس بینی را می‌بندد و با انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق که سبب بالا آمدن کف دهان می‌شود، هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند؛ اگر بینی و دهان را نبندد، هنگام ایجاد فشار برای پایین دادن هوا، هوا از دهان و بینی خارج می‌شود.

۳ در این مرحله، عمل تهویه در شش‌ها انجام می‌شود.

۴ بازدم به کمک قابلیت کشسانی شش‌ها و با انقباض بعضی از عضلات بدن به راحتی انجام می‌شود.

۳ دقت داشته باشید که در تنفس قورباغه طی مرحله ۲، فشار درون شش‌ها افزایش و در مرحله ۴، فشار درون شش‌ها کاهش پیدا می‌کند.

۴ در قورباغه، **شش‌ها (دو عدد)** در سطح شکمی و **حفره دهانی** در زیر بینی قرار گرفته‌اند.

حواستون باشه! حفره دهانی محل حبس کردن **موقت** هوا است و بین هوای درون آن و خون تبادل گازهای تنفسی **صورت نمی‌گیرد**.

۵ سطح داخلی حفره دهانی، **حین دم** در مجاورت **هوای تهویه نشده** و **حین بازدم** در مجاورت **هوای تهویه شده** قرار می‌گیرد.

۶ مری در امتداد حفره دهانی جانور قرار دارد؛ در هنگام دم، انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق هوا را به سمت پایین می‌راند اما ساختاری مانع ورود هوا از حفره دهانی به مری شده و هوا به نای وارد می‌شود.

۳-۲۳. دستگاه تنفسی در پرندگان

۱ پرندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام **کیسه‌های هوادار** هستند که کارایی تنفس آنها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهند.

حواستون باشه! پرندگان دیافراگم ندارند؛ در عوض از طریق تغییر فشار کیسه‌های هوایی، هوا را در سیستم تنفسی خود طی دم و بازدم به جریان در می‌آورند.

۲ **تعداد کیسه‌های هوادار ۹ عدد است:**

۵ عدد جلویی
۴ عدد عقبی

۳ ۴ عدد از کیسه‌های هوادار جلویی به صورت جفت قرار دارند و یکی از آنها که در محل دو شاخه شدن نای مستقر است و جفتی ندارد.

۴ در هر طرف بدن ۴ کیسه هوادار وجود دارد: ۲ تا جلویی و ۲ تا عقبی

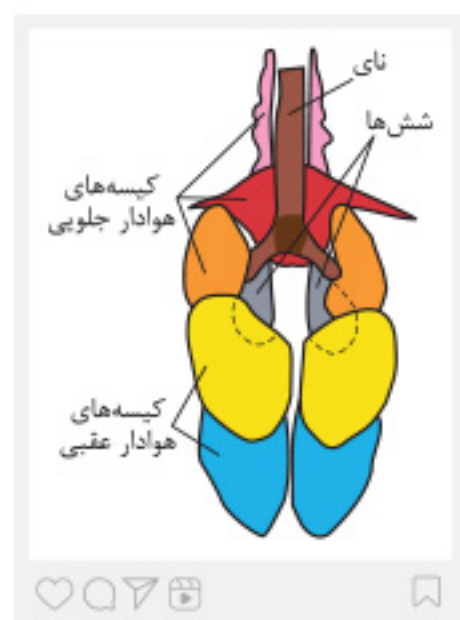
۵ یکی از کیسه‌های هوادار جلویی که در **مجاورت محل دو شاخه شدن نای** قرار دارد، بین دو شش **مشترک** است.

۶ کیسه‌های هوادار عقبی (هر ۴ عدد) به صورت جفت قرار دارند.

۷ در طرفین گردن (در مجاورت نای) دو کیسه هوادار وجود دارد که **حالت کشیده** دارند.

۸ دستگاه تنفس پرند، **یک نای و دو نایژه اصلی** دارد.

۹ مسیر حرکت هوا در نای هنگام دم از **جلو به عقب** و در بازدم از **عقب به جلو** است.



۴-۲۱ و ۲۲. گردش آب در بدن نوعی اسفنج



۱ در پیکر اسفنج منافذ متعددی وجود دارد که ارتباط محیط بیرون با حفره میانی پیکر اسفنج از طریق آنها برقرار می‌شود؛ دقت داشته باشید که اندازه این منافذ لزوماً با یکدیگر برابر نیست.

۲ در اسفنج‌ها آب از طریق منافذ دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود.

۳ در دیواره خارجی پیکر اسفنج برجستگی‌های متعددی مشاهده می‌شود.

۴ حفره میانی اسفنج از طریق یک دهانه بزرگ به محیط بیرون راه دارد.

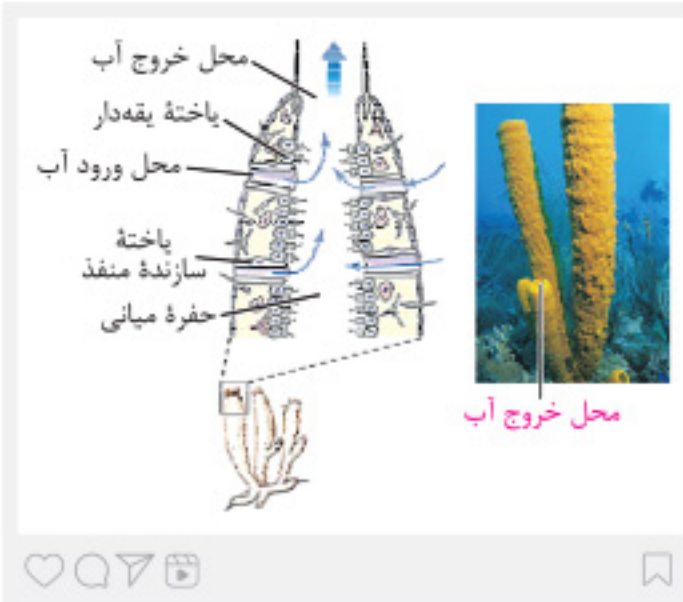
۵ سطح داخلی حفره مرکزی اسفنج‌ها، با نوع خاصی از یاخته‌ها به نام یاخته‌های یقه‌دار مفروش شده است؛ این یاخته‌ها در سطح خارجی پیکر اسفنج وجود ندارند.

۶ عامل حرکت آب در حفره مرکزی زنش تازک‌های یاخته‌های یقه‌دار است (زنش این تازک‌ها به سمت بالا است و از آنجا که فرایندی فعال است، به انرژی نیاز دارد).

۷ ساختار دیواره داخلی پیکر اسفنج در نزدیکی دهانه فوقانی (محل خروج آب) مشابه دیواره خارجی است.

۸ منافذ دیواره اسفنج‌ها توسط یاخته‌هایی ساخته شده‌اند که این یاخته‌ها، اندازه بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های یقه‌دار دارند.

۹ در سطحی زیر یاخته‌های یقه‌دار نوعی یاخته مشاهده می‌شود که در تغذیه اسفنج‌ها نقش دارد.



نکات میکروسکوپی

- اسفنج نشان داده شده در شکل کتاب درسی از نوع اسفنج لوله‌ای است.
- اسفنج‌ها از سه لایه مختلف تشکیل شده‌اند:

لایه بیرونی:

۱ از یاخته‌هایی چندضلعی و مسطح تشکیل شده است که هسته آنها در مرکز یاخته قرار گرفته‌اند. برای دیدن این یاخته‌ها در شکل کتاب درسی، باید خیلی زوم و دقت داشته باشید، اما یک شکل کمکی هم به شما عزیزان ارائه می‌شود تا ساده‌تر نکات را دریافت کنید.

۲ دهانه داخلی سوراخ محل خروج آب نیز، توسط یاخته‌های لایه بیرونی پوشیده شده است.

لایه میانی:

۱ قطورترین لایه در دیواره این نوع اسفنج است.

۲ دارای چندین نوع یاخته است: نوعی از این یاخته‌های در شکل کمکی به رنگ صورتی نشان داده شده‌اند که درون بخش زرد رنگ که بخش میانی است حضور دارند. نوعی دیگری از یاخته‌ها نیز که ستاره‌ای شکل هستند در این بخش قابل مشاهده‌اند. فقط لطفاً لونا رو با اجسام ستاره‌ای مانند اشتباه نگیرید.

۳ اجسام تیغ‌مانندی که به صورت تکی یا ستاره‌ای شکل از لایه میانی به سمت بیرون اسفنج امتداد یافته‌اند توسط نوعی از یاخته‌های لایه میانی ساخته می‌شوند.

۴ همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید فضای بین یاخته‌ای در لایه میانی زیاد است و بیشتر فضاهای آن توسط مواد و ساختارهای دیگری که غیر یاخته‌ای هستند پر شده است.

لایه داخلی:

۱ از یاخته‌های یقه‌دار تشکیل شده است؛ این یاخته‌ها تازک‌دار هستند.

۲ قطورتر از لایه بیرونی و نازک‌تر از لایه میانی است.

هریک از یاخته‌های یقه‌دار دارای یک یقه هستند که اطراف بخشی از تازک را احاطه کرده‌اند.

بخش انتهایی یاخته‌های یقه‌دار کروی شکل است و هسته کروی شکل در مرکز این بخش قرار دارد.

یاخته‌ای که در هر سه لایه حضور دارند، یاخته سازنده منفذ هستند.

یاخته‌های سازنده منفذ:

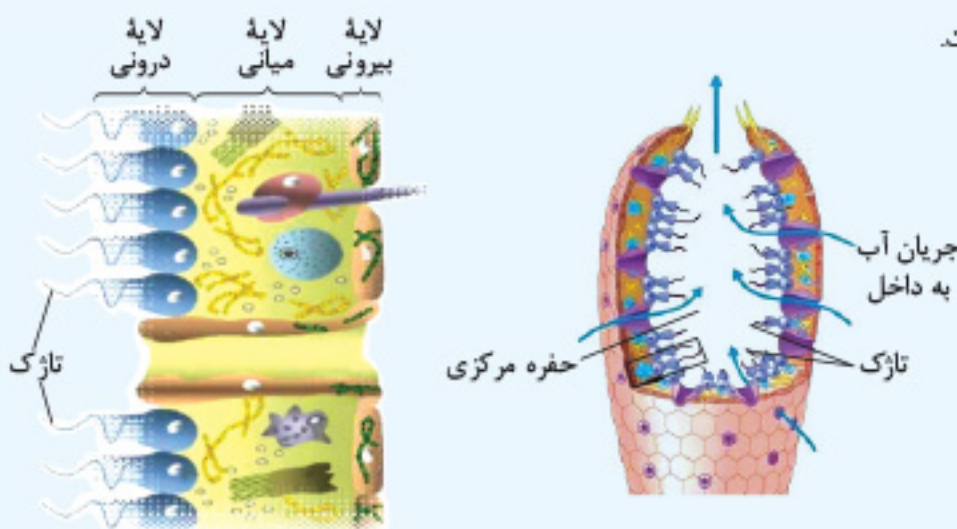
۱ یاخته‌های طویل و لوله‌ای شکل هستند و یک استوانه‌ای توخالی را در ضخامت دیواره اسفنج ایجاد می‌کنند.

۲ طویل‌ترین و گسترده‌ترین یاخته‌ها هستند.

۳ بخشی از این یاخته‌ها که محل استقرار هسته است ضخامت بیشتری نسبت به بخش‌های دیگر دارد.

۴ بیشتر سطح آن در تماس با لایه میانی است.

۵ در بخش‌هایی از دیواره بیرونی و درونی که یاخته سازنده منفذ است، یاخته‌های اصلی تشکیل‌دهنده این لایه‌ها حضور ندارند.

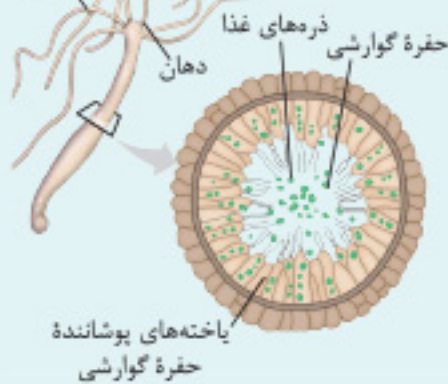


دید طراحی

(اردیبهشت ۱۴۰۴)

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
در اسفنج هیدر،

- (۱) برخلاف - فرایند گوارش را به صورت برون‌یاخته‌ای و درون‌یاخته‌ای به انجام می‌رساند
(۲) برخلاف - مجاری متعددی برای ورود آب در دیواره بدن وجود دارد
(۳) برخلاف - مجاری متعددی برای ورود آب وجود دارد، در حالی که حفره بدن هیدر فقط توسط یک منفذ با بیرون ارتباط دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) برعکس! هیدر برخلاف اسفنج، فرایند گوارش را به صورت برون‌یاخته‌ای و درون‌یاخته‌ای انجام می‌دهد. (۲) یاخته‌های پوشاننده حفره بدن هم در هیدر و هم در اسفنج تاژک دارند (نه مژک). (۴) یاخته‌های یقه‌دار در سطح درونی حفرات بدن اسفنج برخلاف هیدر دیده می‌شوند.

۲۳-۴. گردش باز در حشره



۱ ملخ مانند سایر حشرات، قلبی لوله‌ای دارد که در سطح پشتی بدن مشاهده می‌شود: در ملخ بخش جلویی قلب در نزدیکی محل قرارگیری کیسه‌های معده و بخش عقبی آن در نزدیکی مخرج قرار گرفته است.

۲ هنگام انقباض قلب، همولنف از طریق یک سرخرگ پشتی به سمت سر می‌رود و در قسمت‌های میانی بدن از طریق سرخرگ‌های جانبی به حفره‌های بدن پمپ می‌شود. (باید خیلی روی شکل زووم کنی که این سرخرگ‌ها را ببینی!) 🧐

درگوشی 🎧 لطفاً دو تا نکته بعدی رو به خوبی باهم مقایسه کنین و حواستون به کلمات کلیدی اون‌ها باشه تا به وقت، البته دور از جون شما 😊 براتون دردرس‌ساز نشه!...

۳ جهت جریان همولنف در قلب حشرات، از سمت عقب بدن (دم) به سمت جلو (سر) است.

۴ جهت جریان همولنف در حفره‌های بدن، از سمت سر جانور به سمت دم آن است.

۵ پس از تبادل مواد بین همولنف و یاخته‌های بدن، همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردد.

۶ همه رگ‌های متصل به قلب همولنف را از آن خارج می‌کنند، پس در حشرات رگی وجود ندارد که همولنف را به قلب بازگرداند.

۷ در ابتدای هر رگ خروجی از قلب حشرات دریچه‌ای وجود دارد که باعث یک‌طرفه شدن جریان همولنف در آن قسمت می‌شود. لازم به ذکر است که این دریچه‌ها در هنگام انقباض قلب، تحت فشار وارده از طرف همولنف به سمت فضای درون رگ‌ها باز می‌شود.

۸ قلب ملخ در سطحی بالاتر از لوله گوارش و سامانه دفعی متصل به روده (لوله‌های مالپیگی) قرار گرفته است.

۹ در ملخ، دریچه ابتدای رگ‌های خارج‌کننده همولنف از قلب در زمان انقباض قلب باز و منافذ دریچه‌دار قلب در زمان استراحت قلب باز می‌شوند.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۲ دهم) جذب مواد غذایی در معده ملخ انجام می‌شود؛ بنابراین همولنفی که از معده به قلب باز می‌گردد مواد غذایی زیادی دارد؛ البته به شرط اینکه جانور غذا خورده باشد!

۲ (فصل ۵ دهم) آب و یون‌های محلول، در راست روده ملخ جذب می‌شوند که در نتیجه آن فشار اسمزی همولنف در این بخش کاهش پیدا می‌کند.

۳ (فصل ۳ دهم) در همولنف حشرات پروتئین‌های انتقال‌دهنده گازهای تنفسی وجود ندارد؛ چراکه گازهای تنفسی به‌طور مستقیم بین یاخته‌ها و انشعابات پایانی نایبیس‌ها مبادله می‌شوند.

۲۳-۴. گردش خون بسته در کرم خاکی



۱ در کرم خاکی دو رگ بزرگ اصلی وجود دارد که یکی در سطح شکمی جانور است و دیگری در سطح پشتی آن!

۲ در کرم خاکی رگ پشتی خون را به سمت جلو و رگ شکمی خون را به سمت عقب هدایت می‌کند.

۳ مویرگ‌ها در همه قسمت‌های بدن بین رگ پشتی و رگ شکمی ارتباط برقرار می‌کنند.

۴ در شبکه‌های مویرگی بین رگ پشتی و رگ شکمی جهت جریان خون از پایین (سطح شکمی) به سمت بالا (سطح پشتی) است.

۵ قسمت‌هایی از رگ پشتی که خون را به قلب وارد می‌کند، سیاهرگ و رگ شکمی که خون را از قلب خارج می‌کند، سرخرگ در نظر گرفته می‌شود.

۶ در دستگاه گردش خون کرم خاکی در انتهای سیاهرگ‌هایی که خون را از شبکه‌های مویرگی خارج و به قلب وارد می‌کنند، دریچه‌ای وجود دارد که یک‌طرفه و به سمت فضای درون قلب باز می‌شود.

نکات میکروسکوپی



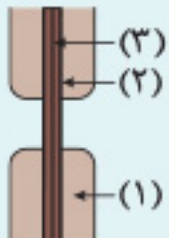
- ۱ با دقت بسیار به شکل یک بخش میله مانند در وسط کانال، در طول آن کشیده شده است، پیش خودمون بمونه ولی به آن دسموتوبول می‌گن و کارش تنظیم عبور و مرور مواد از پلاسمودسم‌هاست.
- ۲ ساختاری دریچه‌ای شکل (ناحیه‌های سیاه رنگ)، هر دو سر این کانال‌ها را احاطه کرده و سبب محدود شدن اندازه منفذ می‌شود.
- ۳ پلاسمودسم‌ها طول یکسانی ندارند، اندازه آنها تا حدودی به ضخامت دیواره در آن ناحیه ارتباط دارد.

نکات ترکیبی (فصل ۷ دهم) در عرض ریشه طی مسیر سیمپلاستی، آب و مواد محلول در آن از طریق پلاسمودسم‌ها بین یاخته‌ها جابه‌جا می‌شوند.

دید طراحی



خارج تیرا (۱۴۰۱)



۱ با توجه به شکل زیر که نوعی ساختار را در یاخته‌های گیاهی نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، به‌طور عمده، حاوی مونوساکاریدهای پنج‌کربنی است که به‌صورت موازی قرار گرفته‌اند.
- (۲) بخش (۲) همانند بخش (۳)، محتویات ریزکیسه‌ای (وزیکولی) را دریافت کرده است.
- (۳) بخش (۳) همانند بخش (۱)، حاصل فعالیت ریزکیسه (وزیکول)‌های دو غشایی است.
- (۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۳)، حاوی ترکیبی است که همانند چسب عمل می‌کند.

پاسخ گزینه «۲» | در شکل صورت سؤال، بخش (۱) دیواره پسین، بخش (۲) دیواره نخستین و بخش (۳) تیغه میانی را نشان می‌دهد. در جریان تقسیم یاخته‌های گیاهی، نخست صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره نخستین هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) اولاً سلولز نوعی پلی‌ساکارید است نه مونوساکارید، دوماً مونومر سازنده این پلی‌ساکارید گلوکز است. گلوکز ۶ کربن دارد نه ۵ کربن. ۳) ریزکیسه‌ها اندامک‌هایی تک‌غشایی هستند، نه دوغشایی! ۴) در ساختار تیغه میانی و دیواره نخستین پکتین وجود دارد، در حالی که دیواره پسین فاقد پکتین است. پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد.

۲ در خصوص پلاسمودسم‌های مربوط به منطقه‌ای از پوست ریشه گیاه لوبیا (تزدیک به روپوست)، چند مورد زیر درست است؟
الف) در محل لان‌ها به فراوانی یافت می‌شوند.

ب) در محل‌هایی وجود دارند که دیواره یاخته‌ها فاقد تیغه میانی است.

ج) منافذ بزرگی برای عبور پروتئین‌ها و مولکول‌های رنا (RNA) دارند.

د) باعث انتقال آب و مواد محلول معدنی در عرض ریشه، به روش سیمپلاستی می‌شوند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ گزینه «۱» | همه موارد به‌درستی مطرح شده‌اند.

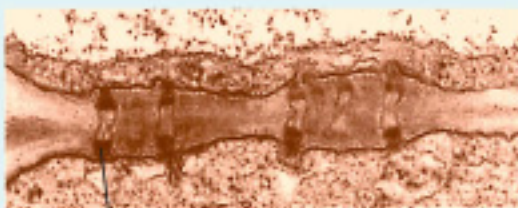
بررسی همه موارد:

الف) طبق متن کتاب درسی، پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان به‌فراوانی یافت می‌شوند.

ب) در محل‌هایی که پلاسمودسم وجود دارد، بخش‌های مختلف دیواره یاخته‌ای مانند دیواره نخستین و تیغه میانی وجود ندارد! برای پی بردن به‌درستی این عبارت چالشی، باید به شکل مقابل که تصویر میکروسکوپ الکترونی از پلاسمودسم است، دقت کنید!

ج) منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها (دنا یا رنا) و حتی ویروس‌های گیاهی از آنها عبور می‌کنند.

د) در روش سیمپلاستی، انتقال مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاخته مجاور از طریق پلاسمودسم‌ها انجام می‌شود.



پلاسمودسم

۶-۶. تورژسانس و پلاسمولیز در یاخته گیاهی



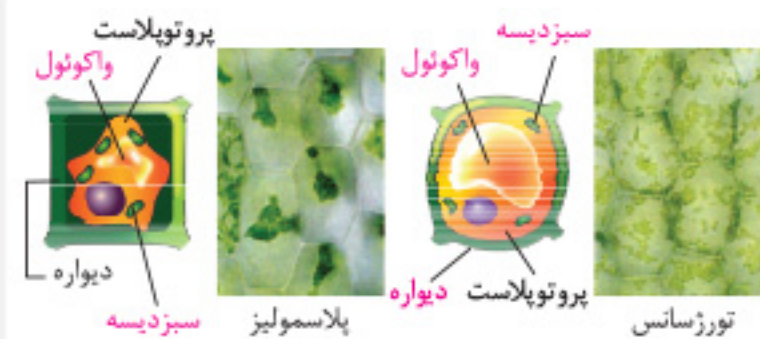
۱ بعضی از یاخته‌های گیاهی واکوئول درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند: پس همه یاخته‌های گیاهی واکوئول دارند، اما در بعضی از آنها یک واکوئول درشت یافت می‌شود.

۲ وقتی تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط بیشتر از مقدار آن در یاخته باشد (فرقی نمی‌کند چه یاخته گیاهی و چه یاخته جانوری)، طبق پدیده اسمز آب به داخل یاخته وارد می‌شود.

۳ یاخته‌های گیاهی برخلاف یاخته‌های جانوری، دیواره یاخته‌ای دارند. هنگام تورژسانس دیواره یاخته‌ای مانع از ترکیدن یاخته‌های گیاهی می‌شود.

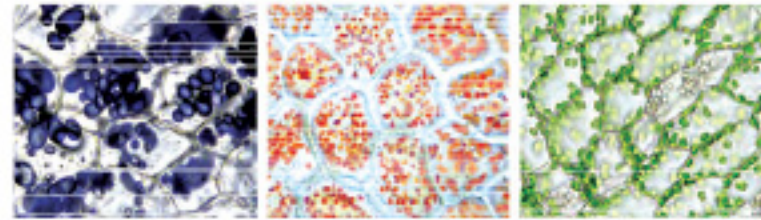
۴ حجیم شدن واکوئول گیاهی بر اثر جذب آب، سبب می‌شود که پروتوپلاست به دیواره یاخته‌ای بچسبد.

۵ هنگامی که یاخته‌های گیاهی در حالت تورژسانس قرار دارند، اندامک‌ها به حاشیه یاخته (در مجاورت غشا) رانده می‌شوند و در حالت پلاسمولیز، هسته و سایر اندامک‌ها به یکدیگر نزدیک شده و در مجاورت هم قرار می‌گیرند.



- ۳ (فصل ۸ یازدهم) دانه یا همان بذر شامل پوسته، رویان و ذخیره غذایی است؛ دقت داشته باشید که ذخیره غذایی هنگام رشد رویان به مصرف می‌رسد.
- ۴ (فصل ۹ یازدهم) هنگام رویش دانه، هورمون جیبرلین بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم (لایه گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود؛ این آنزیم‌ها، دیواره یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم را تجزیه می‌کنند.

۶-۸. دیسه در یاخته‌های گیاهان



یاخته‌های دارای سبزدیه رنگ‌دیه نشادیه

- فقط واکوئول‌ها نیستند که ترکیبات رنگی را در یاخته‌های گیاهی ذخیره می‌کنند؛ بلکه اندامکی به نام **دیسه (پلاست)** هم بعضی از ترکیبات رنگی را در خود ذخیره می‌کند.
- در یاخته‌های جانوری **دیسه (پلاست)** وجود ندارد؛ دیسه‌ها در ساخته شدن و ذخیره مواد نقش دارند.

۳ انواع پلاست

- سبزدیه (کلروپلاست): به مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل) دارد؛ به همین علت گیاهان سبز رنگ دیده می‌شوند.
- رنگ‌دیه (کروموپلاست): رنگیزه‌هایی به نام کاروتنوئید را در خود ذخیره می‌کند.
- نشادیه (آمیلوپلاست): مقدار زیادی نشاسته را در خود ذخیره می‌کند.

- نشادیه برخلاف دیسه‌های دیگر فاقد رنگیزه است و نشاسته که نوعی پلی‌ساکارید است را در خود ذخیره می‌کند.
- در سبزدیه‌ها علاوه بر سبزینه، **کاروتنوئید** هم وجود دارد که با رنگ سبزینه پوشیده می‌شود.
- دیسه‌ها می‌توانند به هم تبدیل شوند؛ یعنی **سبزدیه** ممکن است به **رنگ‌دیه** تبدیل شود.
- در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیه‌ها در بعضی از گیاهان تغییر می‌کند و به **رنگ‌دیه** تبدیل می‌شوند.
- سبزدیه‌هایی که به رنگ‌دیه تبدیل شده‌اند دیگر به رنگ سبز دیده نمی‌شوند؛ زیرا در آنها سبزینه‌ها تجزیه شده‌اند و مقدار کاروتنوئید افزایش یافته است؛ پس زرد یا نارنجی شدن برگ‌ها در فصل پاییز به دلیل **افزایش کاروتنوئید** در آنهاست.

حواستون باشه! ترکیبات رنگی ذخیره شده در واکوئول‌ها و دیسه‌ها، **پاداکسنده (آنتی اکسیدان)** اند که در پیشگیری از سرطان و بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

نکات میکروسکوپی

- به‌طور معمول کلروپلاست‌ها در **حاشیه** یاخته‌های گیاهی آرایش می‌گیرند.
- نشادیه‌ها اندازه **بزرگ‌تری** نسبت به رنگ‌دیه‌ها و سبزدیه‌ها دارند.
- رنگ‌دیه (کروموپلاست)‌های نشان داده شده در شکل به **رنگ نارنجی** هستند؛ پس این رنگ‌دیه‌ها به مقدار فراوانی در خود **کاروتن** ذخیره کرده‌اند.
- رنگ‌دیه‌ها به تعداد زیادی در جای‌جای یاخته‌های گیاهی دارای این اندامک وجود دارند.
- نشادیه‌ها به‌صورت **توده‌ای** در درون یک یاخته گیاهی تجمع یافته‌اند.
- تعداد نشادیه‌ها، سبزدیه‌ها و رنگ‌دیه‌ها در یاخته‌های دارای این اندامک‌ها **متفاوت** است؛ با دقت به شکل، بعضی از یاخته‌ها تعداد **بیشتری** از این اندامک‌ها را نسبت به سایرین دارند.

- نکات ترکیبی ۱ (فصل ۹ یازدهم)** نشاسته یکی از ذخایر آندوسپرم است که بر اثر آنزیم آمیلاز به گلوکز موردنیاز برای رشد رویان تجزیه می‌شود.
- (فصل ۹ یازدهم) تبدیل سبزدیه به رنگ‌دیه در بعضی گیاهان نوعی پاسخ گیاه به محرک‌هاست؛ در این پاسخ، تغییر طول روز محرک است.
- (فصل ۹ یازدهم) در برگ‌ها هنگامی که نسبت **رنگ‌دیه** **افزایش** یابد، یعنی هنگامی که سبزدیه‌ها به رنگ‌دیه تبدیل شوند، **نسبت اتیلن به اکسین** نیز **افزایش** می‌یابد که باعث **ریزش برگ** می‌شود.
- (فصل ۶ دوازدهم) سبزدیه‌ها در فرایند فتوسنتز با استفاده از انرژی نورانی و کربن‌دی‌اکسید، گلوکز را که قند موردنیاز برای تولید ATP است، تولید می‌کنند.
- (فصل ۶ دوازدهم) رنگیزه‌های فتوسنتزی (سبزینه‌ها و کاروتنوئیدها) در غشای تیلاکوئید قرار دارند. وجود رنگیزه‌های متفاوت، کارایی گیاه را در استفاده از طول موج‌های متفاوت نور افزایش می‌دهد.
- (فصل ۶ دوازدهم) سبزینه‌ها رنگ‌های بنفش، آبی، نارنجی و قرمز و کاروتنوئیدها رنگ‌های آبی و سبز را بیشتر جذب می‌کنند.

نکته پلاس

- رنگیزه‌ها به آن رنگی دیده می‌شوند که توانایی جذب آن را ندارند و آن را بازتاب می‌کنند؛ پس:
- سبزینه‌ها به رنگ سبز دیده می‌شوند؛ چراکه در این طول موج درصد جذب بسیار ناچیزی دارند و آن را بازتاب می‌کنند.
 - کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد یا نارنجی دیده می‌شوند؛ زیرا در این طول موج‌ها، درصد جذب ناچیزی دارند و آنها را بازتاب می‌کنند.

۶-۹ و ۱۰. استفاده‌های متفاوت از گیاهان



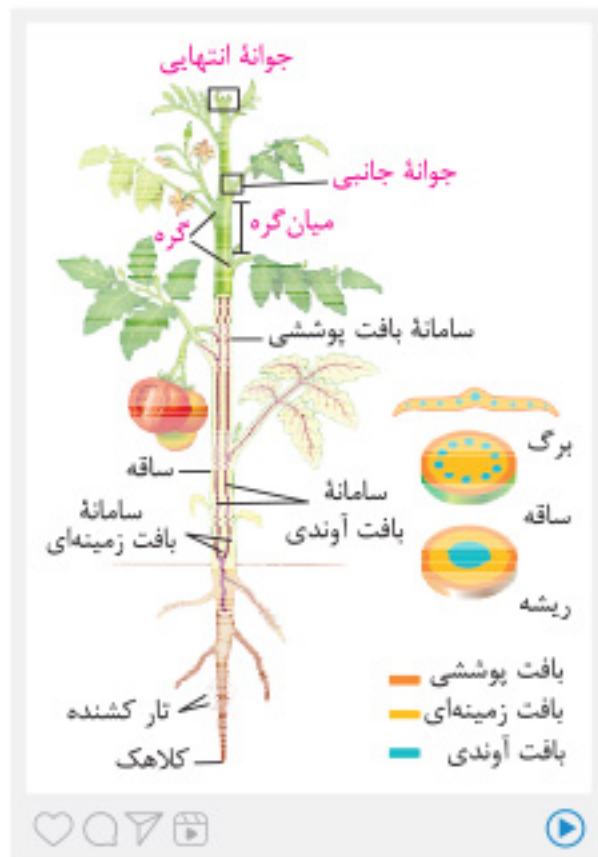
۱. **روناس** یکی از مهم‌ترین رنگ‌های طبیعی است که قبل از تولید رنگ‌های شیمیایی از آن برای رنگ‌آمیزی الیاف استفاده می‌شد.
۲. اگر دمبرگ **انجیر** را ببرید یا میوه تازه انجیر را از شاخه جدا کنید، از محل برش **شیره سفیدرنگی** به نام شیرابه خارج می‌شود.
۳. ترکیب شیرابه در گیاهان متفاوت، فرق می‌کند و همین تفاوت سبب کاربردهای مختلف آنها می‌شود: به عنوان مثال **لاستیک** برای اولین بار از شیرابه نوعی درخت ساخته شد.

■ از ترکیبات گیاهی هستند که در شیرابه بعضی از گیاهان وجود دارند.
■ بعضی از آنها اعتیادآور هستند.
■ از آنها برای ساخت داروهای مسکن‌ها، آرام‌بخش‌ها و داروهای ضدسرطان استفاده می‌کنند.

آلکالوئیدها

۱. **نکات ترکیبی** (فصل ۸ یازدهم) نهان‌دانگان تنها گروه از گیاهان‌اند که گل تولید می‌کنند. گل برای گیاهان هزینه‌بر است: به ویژه تولید گل‌هایی که رنگ‌های گوناگون، ترکیبات معطر و شهد دارند، گل محمدی، نعنای و روناس نمونه‌ای از گیاهان نهان‌دانگان‌اند.
۲. (فصل ۸ یازدهم) رنگ‌های درخشان، بوی قوی و شهد گل‌ها (مثل گل محمدی) از عوامل جذب جانوران گرده‌افشان به سمت این گل‌ها است.
۳. (فصل ۸ یازدهم) با توجه به ظاهر ریشه‌ها و انشعابات آنها در گیاه روناس و رگبرگ‌های منشعب گیاه نعنای، می‌توان گفت که هر دوی آنها، نهان‌دانه دولپه‌ای هستند.
۴. (فصل ۱ یازدهم) مواد اعتیادآوری مانند آلکالوئیدها بیشتر بر بخشی از سامانه **لیمبیک** اثر می‌گذارند و موجب آزادشدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند.
۵. (فصل ۱ یازدهم) **کوکائین** نوعی آلکالوئید است: در فرد مصرف‌کننده این ماده مخدر، مصرف گلوکز در مغز **کاهش شدیدی** می‌یابد.
۶. (فصل ۹ یازدهم) در دفاع شیمیایی، گیاهان برای **دور کردن** گیاهخواران از **آلکالوئیدها** استفاده می‌کنند.

۶-۱۱. سه سامانه بافتی در گیاه



۱. اگر ریشه، ساقه و برگ را در نهان‌دانگان (مانند گیاه گوجه‌فرنگی) برش دهیم: سه نوع سامانه بافتی به نام پوششی، زمینه‌ای و آوندی در آنها قابل مشاهده است.
۲. میوه گوجه‌فرنگی در ابتدا **سبز رنگ** است ولی با گذشت زمان تغییر رنگ داده و قرمز رنگ می‌شود: یعنی در ابتدا یاخته‌هایی در آن توانایی **فتوسنتز** دارند اما با گذشت زمان، این توانایی را از دست می‌دهند.
۳. از **تمایز** یاخته‌های روپوستی در ریشه‌های جوان، تارکشته ایجاد می‌شود: تارکشته برای افزایش سطح جذب در ریشه لازم است.
۴. اگر به گیاه گوجه‌فرنگی نگاه کنید متوجه می‌شوید که سامانه بافت آوندی در انتهای ساقه (نزدیک سطح زمین) با هم یکی شده و به سامانه بافت آوندی در ریشه اتصال می‌یابد.

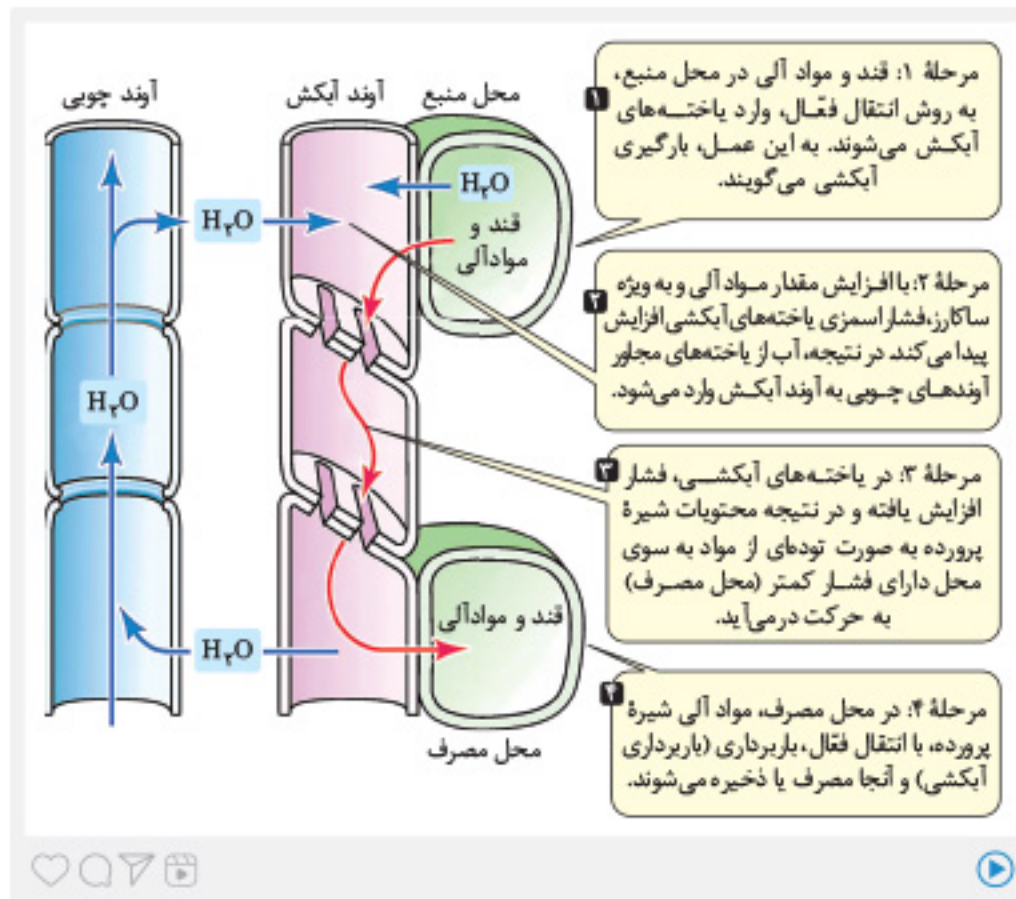
نکته پلاس

طرز قرارگیری سامانه‌های بافتی در ریشه، ساقه و برگ:

- در ریشه، بیرونی‌ترین سامانه، بافت پوششی و داخلی‌ترین سامانه، بافت آوندی است، به عبارت دیگر طرز قرارگیری سامانه بافتی در ریشه از خارج به داخل به ترتیب: سامانه بافت پوششی → سامانه بافت زمینه‌ای → سامانه بافت آوندی است و این سه به صورت مجزا از هم هستند.
- در ساقه قضیه فرق می‌کند! داخلی‌ترین سامانه، بافت زمینه‌ای و بیرونی‌ترین سامانه، بافت پوششی است و سامانه بافت آوندی به صورت دایره‌هایی منظم روی یک حلقه قرار گرفته‌اند و اطراف هر دایره (دسته آوندی) را سامانه بافت زمینه‌ای احاطه کرده است.
- در برگ همانند ساقه، بیرونی‌ترین لایه سامانه بافت پوششی است. سامانه بافت آوندی به صورت دسته‌های آوندی درون بافت زمینه‌ای پراکنده شده‌اند با این تفاوت که روی یک حلقه قرار ندارند.

- ۹ (فصل ۲ یازدهم) لطفاً توجه خود را به چشمان شهلای شته معطوف کنید! شته چشم مرکب دارد که از واحدهای مستقل بینایی تشکیل شده است.
- ۱۰ (فصل ۳ یازدهم) اسکلت بیرونی شته در استحکام خرطوم این جانور و نفوذ آن به ساقه گیاهان نقش مهمی ایفا می‌کند.
- ۱۱ (فصل ۸ یازدهم) شته‌ها نمی‌توانند در گرده‌افشانی گیاهان گل‌داری که از شیرۀ پرورده آنها تغذیه می‌کنند نقش داشته باشند؛ چراکه شته روی ساقه این گیاهان می‌نشیند و از گل آنها تغذیه نمی‌کند.

۷-۱۹. چگونگی حرکت مواد در آوند آبکش



در آنالیز این شکل، نکات هر مرحله را به صورت مجزا، زیر همان مرحله، ذکر کرده‌ایم تا ذهن شما دچار به هم ریختگی و آشوب نشود.

طبق الگوی جریان فشاری حرکت مواد آلی در آوند آبکش طی چهار مرحله انجام می‌شود:

مرحله ۱ - قند و مواد آلی در محل منبع، به روش انتقال فعال وارد یاخته‌های آبکشی می‌شوند؛ به این فرایند بارگیری آبکشی می‌گویند.

ورود قند و مواد آلی به یاخته‌های آبکشی با مصرف انرژی (ATP) و فعالیت پروتئین‌های غشایی انجام می‌شود.

یاخته‌های همراه به انجام فرایند بارگیری آبکشی کمک می‌کنند.

مرحله ۲ - با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز، فشار اسمزی ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند که در نتیجه آن، آب از یاخته‌های آوندهای چوبی مجاور، به آوند آبکش وارد می‌شود.

دقت کنید در این مرحله علاوه بر آوندهای چوبی، به میزان اندکی از محل منبع نیز آب به آوند آبکش وارد می‌شود.

در این مرحله، تراکم مولکول‌های آب در آوندهای چوبی بیشتر از آوند آبکشی است و به همین دلیل آب از آوندهای چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود.

از آنجا که ساکارز انحلال‌پذیری خوبی در آب دارد، نقش مهمی در افزایش فشار اسمزی یاخته‌های آوندهای آبکشی ایفا می‌کند.

ورود آب به آوند آبکش طی فرایند اسمز و بدون مصرف انرژی انجام می‌شود.

مرحله ۳ - با ورود آب به یاخته‌های آبکشی، تراکم آب و فشار در این یاخته‌ها افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیرۀ پرورده به صورت توده‌ای از مواد به سوی محل دارای فشار کمتر به حرکت در می‌آیند.

در آوند آبکش اختلاف فشار (فشار هیدرواستاتیک) بین یاخته‌ها، عامل اصلی حرکت شیرۀ پرورده است.

جهت حرکت شیرۀ پرورده در آوند آبکش از محل منبع به سمت محل مصرف است.

حرکت شیرۀ پرورده از طریق سیتوپلاسم یاخته‌های زنده آبکشی و از یاخته‌ای به یاخته دیگر (از طریق صفحات آبکشی) انجام می‌شود که نوعی فرایند غیرفعال است؛ یاخته‌های آبکشی هسته ندارند اما زنده هستند.

آب موجود در شیرۀ خام درون آوندهای چوبی، تنها در یک جهت حرکت می‌کند اما آب موجود در شیرۀ پرورده در همه جهات می‌تواند جابه‌جا شود.

حرکت شیرۀ پرورده از حرکت شیرۀ خام کندتر و پیچیده‌تر است.

مرحله ۴ - در محل مصرف مواد آلی شیرۀ پرورده با انتقال فعال باربرداری (باربرداری آبکشی) و آنجا مصرف یا ذخیره می‌شوند.

باربرداری آبکشی در محل مصرف با کمک یاخته‌های همراه انجام می‌شود.

ورود مواد آلی به محل مصرف، با فعالیت پروتئین‌های غشایی و با مصرف انرژی (ATP) انجام می‌پذیرد.

در این مرحله، ابتدا، قند و مواد آلی وارد یاخته‌های محل مصرف می‌شوند و در اثر آن، فشار اسمزی در یاخته‌های آبکشی کاهش می‌یابد.

در پایان این مرحله به دلیل کاهش فشار اسمزی در یاخته‌های آوند آبکش، آب از آوند آبکش طی اسمز به آوند چوبی وارد می‌شود.

دید طراحی

(خارج ۱۴۰۰)

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در هر بارگیری ...»

(۲) شیرۀ گیاهی، از یاخته‌ای زنده به یاخته‌ای مرده منتقل می‌شود.

(۴) آب از نوعی آوند به نوعی دیگر انتقال می‌یابد.

(۱) جریان توده‌ای باعث حرکت مواد به سمت محل مصرف می‌شود.

(۳) شیرۀ گیاهی با صرف انرژی، به درون آوند وارد می‌شود.

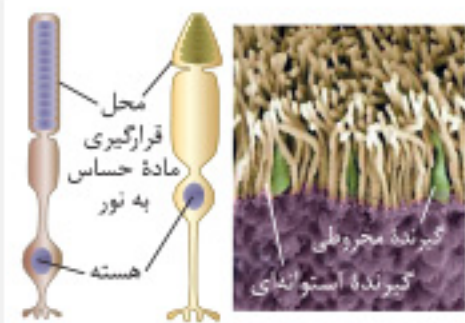
- نکات ترکیبی ۱ (فصل ۲ دهم) همه یاخته‌های ماهیچه‌ای** درون کره چشم از نوع صاف هستند؛ یعنی همه یاخته‌های ماهیچه‌ای عنبیه و جسم مژگانی از نوع صاف هستند و همگی به لایه میانی کره چشم تعلق دارند.
- ۲ (فصل ۱ یازدهم) ماهیچه‌های صاف غیرارادی هستند و تحت کنترل اعصاب خودمختار منقبض شده یا به حالت استراحت در می‌آیند.**
- ۳ (فصل ۲ دهم) ماهیچه‌های صاف تک‌هسته‌ای هستند و حالت دوکی‌شکل دارند.**
- ۴ (فصل ۲ دهم) دقت داشته باشید که ماهیچه‌های حرکت‌دهنده کره چشم اسکلتی هستند، اما این ماهیچه‌ها از اجزای کره چشم محسوب نمی‌شوند، بلکه با کره چشم مرتبط هستند.**
- ۵ (فصل ۱ یازدهم) یاخته‌های جسم مژگانی همگی تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک به حالت انقباض یا به حالت استراحت در می‌آیند، اما دقت داشته باشید که ماهیچه‌های عنبیه دو گروه هستند که تحت تأثیر این اعصاب همواره گروهی از آنها در حالت استراحت و گروهی دیگر در حالت انقباض قرار دارند.**

دید طراحی

- ۱ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، مایع زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای بخش‌هایی از چشم انسان فراهم می‌کند. چند مورد، ویژگی مشترک این بخش‌ها را در یک چشم سالم نشان می‌دهد؟**
- الف) سطح کاملاً کروی و صافی دارند.**
- ب) محیط شفاف را به وجود می‌آورند.**
- ج) توسط جسم مژگانی احاطه شده‌اند.**
- د) مجاور مایع زلالیه و شفاف چشم هستند.**
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

پاسخ گزینه ۲؛ زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای قرنیه و عدسی فراهم می‌کند. موارد «الف» و «ب» از ویژگی‌های مشترک هر دو ساختار هستند. **بررسی همه موارد: الف (درست)؛** در انسان سالم، سطح قرنیه و عدسی صاف و کروی است تا تطابق دچار اشکال نشود. **ب (درست)؛** هر دو محیط شفاف را ایجاد می‌کنند تا نور را از خود به خوبی عبور دهند. **ج (نادرست)؛** عدسی توسط جسم مژگانی احاطه شده است ولی قرنیه با جسم مژگانی ارتباطی ندارد. **د (نادرست)؛** مایع شفاف و زلالیه چشم زجاجیه است، که با عدسی در تماس است و در مجاور قرنیه نیست. این دو مورد را به‌خاطر داشته باشید: ۱. مایع شفاف: زلالیه ۲. مایع یا ماده شفاف و زلالیه: زجاجیه

۲-۵. ب) گیرنده‌های نوری



- ۱ در گیرنده‌های نوری از محلی که هسته در آن جای دارد دو رشته سیتوپلاسمی بیرون زده است:**
- ۱ رشته‌ای که در بیشتر قسمت‌ها ضخامت زیادی دارد و بخشی از آن محل قرارگیری ماده حساس به نور است.**
- ۲ رشته‌ای که ضخامت کمی دارد و در آخر منشعب شده و محلی را برای ایجاد سیناپس (همایه) با یاخته‌های عصبی شبکه ایجاد کرده است.**
- ۲ نام‌گذاری گیرنده‌های نوری برحسب شکل مکانی است که ماده حساس به نور در آنجا قرار دارد، در گیرنده‌های استوانه‌ای بخشی که محل قرارگیری ماده حساس به نور است استوانه‌ای شکل و در گیرنده‌های مخروطی بخشی که محل قرارگیری ماده حساس به نور است مخروطی شکل است.**
- ۳ یاخته‌های استوانه‌ای در نور کم و یاخته‌های مخروطی در نور زیاد تحریک می‌شوند؛ پس یاخته‌های استوانه‌ای باید حساسیت بیشتری نسبت به نور داشته باشند تا در نور کم نیز تحریک شوند.**
- ۴ یاخته‌های مخروطی تشخیص رنگ و جزئیات اجسام را امکان‌پذیر می‌کنند، پس یاخته‌های استوانه‌ای در دید رنگی نقشی ندارند در نتیجه در شب وقتی که نور کم است یاخته‌های مخروطی تحریک نمی‌شوند و فقط یاخته‌های استوانه‌ای تحریک می‌شوند و به همین دلیل است که در شب دید ما بیشتر به حالت سیاه و سفید است تا رنگی.**
- ۵ یاخته‌های استوانه‌ای بیشترین حساسیت و یاخته‌های مخروطی کمترین حساسیت را به نور دارند.**
- ۶ در شبکه، در کل، تعداد گیرنده‌های استوانه‌ای از گیرنده‌های مخروطی بیشتر است؛ به عبارت دیگر تعداد گیرنده‌های استوانه‌ای چند برابر تعداد گیرنده‌های مخروطی است.**
- ۷ در لکه زرد تعداد گیرنده‌های مخروطی خیلی بیشتر از تعداد گیرنده‌های استوانه‌ای است. اگر راستش را بخواهید در لکه زرد گیرنده استوانه‌ای وجود ندارد، اما چه کنیم که کتاب درسی صراحتاً بیان نکرده است.**
- ۸ با توجه به دو نکته قبلی می‌توان اظهار داشت که فراوانی گیرنده‌ها در سراسر شبکه یکسان نیست.**
- ۹ با برخورد نور به شبکه ماده حساس به نور، درون گیرنده‌های نوری تجزیه می‌شود و واکنش‌هایی را به راه می‌اندازد که به ایجاد پیام عصبی منجر می‌شود. ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور لازم است.**

نکات میکروسکوپی

- درباره شکل ظاهری گیرنده‌های نوری این نکات از تصاویر آنها قابل برداشت است:
- ۱ بین محل قرارگیری هسته و ماده حساس به نور یک برآمدگی دیگر وجود دارد که محل تجمع اندامک‌هایی مانند میتوکندری و... است.**
- ۲ رشته آکسون مانند گیرنده‌های مخروطی از رشته آکسون مانند گیرنده‌های استوانه‌ای بزرگ‌تر است، در نتیجه ناقل‌های عصبی تولیدشده در گیرنده‌های مخروطی باید مسیر بیشتری را تا رسیدن به محل سیناپس طی کنند.**

- ۳ دیسک‌های غشایی دارای ماده حساس به نور در یاخته‌های استوانه‌ای اندازه‌های تقریباً برابری دارند، در حالی که در یاخته‌های مخروطی این دیسک‌های غشایی با یکدیگر هم‌اندازه نیستند.
- ۴ ماده حساس به نور در یاخته‌های استوانه‌ای بیشتر از یاخته‌های مخروطی است؛ اندازه بخش دارای ماده حساس به نور در گیرنده‌های استوانه‌ای از اندازه همین بخش در گیرنده‌های مخروطی بزرگ‌تر است.
- ۵ گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای هسته‌ای کروی شکل (گرد) و تقریباً هم‌اندازه دارند.

دید طراحی

(خارج ۱۴۰۰)

با توجه به شبکیه چشم یک فرد سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیرنده استوانه‌ای گیرنده مخروطی، ماده حساس به نور»

(۱) نسبت به - بیشتری یافت می‌شود. (۲) همانند - در مجاورت هسته قرار دارد.

(۳) برعکس - در نور کم، از ویتامین A ساخته می‌شود. (۴) برخلاف - در یک انتهای یاخته وجود دارد.

پاسخ گزینه ۱؛ همان‌طور که در نکات میکروسکوپی بالا ذکر شده بود؛ مقدار ماده حساس به نور در گیرنده‌های استوانه‌ای شبکیه نسبت به گیرنده‌های مخروطی بیشتر است. **بررسی سایر گزینه‌ها:** ۲ و ۴ در هر دوی این گیرنده‌ها، ساختارهایی که محل قرارگیری ماده حساس به نور (صفحات دیسک‌مانند) هستند در انتهای راسی یاخته واقع شده‌اند و بین این ساختارها و هسته یاخته فاصله وجود دارد؛ به عبارت دیگر در هر دوی این گیرنده‌ها، محل استقرار ماده حساس به نور در مجاورت هسته نیست. ۳ ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور در گیرنده‌های استوانه‌ای و مخروطی شبکیه لازم است. اما نکته حائز اهمیت این است که در گیرنده‌های استوانه‌ای شبکیه، تجزیه ماده حساس به نور (نه تولید آن) در نور کم انجام می‌شود.

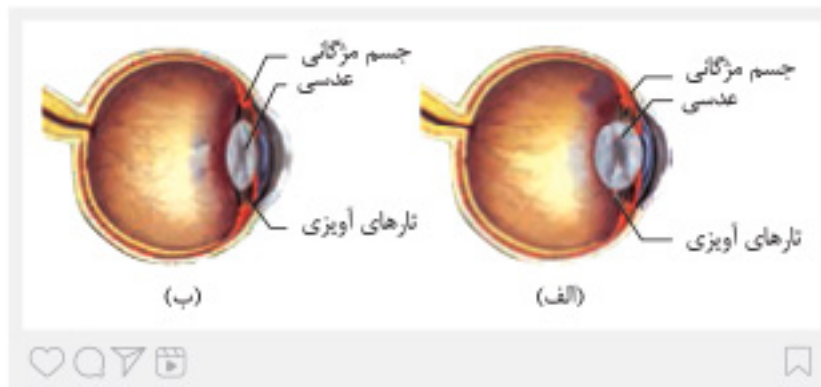
۲-۵. ت) مشاهده شبکیه از مردمک با دستگاه ویژه



- ۱ وقتی با دستگاه ویژه به مردمک نگاه می‌کنیم، نقطه کور **روشن‌تر** و لکه زرد **تیره‌تر** از سایر بخش‌های داخلی چشم دیده می‌شود، دلیل آن این است که نقطه کور **فاقد** گیرنده‌های نوری است و **بیشتر** نوری که به آن تابیده می‌شود را بازتاب می‌کند، پس به این ترتیب لکه زرد، سیاه دیده می‌شود و نقطه کور زرد. 😊
- ۲ در این شکل رگ‌های خونی که از نقطه کور وارد شبکیه چشم می‌شوند را به وضوح می‌توان دید؛ این رگ‌ها در محل نقطه کور به **انشعابات بیشتری** تقسیم شده و درون شبکیه گسترش می‌یابند.
- ۳ دقت کنید که نقطه کور نسبت به لکه زرد در سطح **داخلی‌تر** از کره چشم قرار دارد، به عبارت دیگر نقطه کور نسبت به لکه زرد به بینی **نزدیک‌تر** است!

۴ اگر مردمک را یک دایره فرض کنیم لکه زرد را تقریباً می‌توانیم مرکز این دایره در نظر بگیریم در صورتی که نقطه کور به سطح این دایره فرضی نزدیک‌تر است.

۲-۶. تطابق برای دیدن اجسام (الف) نزدیک و (ب) دور



- ۱ اولین نکته‌ای که باید بدوین و توی فیزیکتونم هست اینه که از اجسام دور پرتوهای **موازی** و از اجسام نزدیک پرتوهای **واگرا** بازتاب میشه؛ پس پرتو بازتابی همگرا نداریم.
- ۲ هرچه جسم **نزدیک‌تر** باشد پرتوهای **واگرانی** از آن بازتاب می‌شود.
- ۳ هرچه عدسی ضخامت **بیشتری** داشته باشد (یعنی هرچه قطورتر باشه) **همگرایی بیشتری** هم دارد و هرچه ضخامت کمتری داشته باشه (یعنی هرچه باریک‌تر باشه) همگرایی کمتری دارد.

جسم	پرتوهای بازتابی از اجسام	ماهیچه مژگانی	تارهای آویزی	عدسی
دور	موازی	استراحت	کشیده	نازک
نزدیک	واگرا	انقباض	شل	ضخیم

- ۴ برای دیدن اجسام دور، عدسی باید **باریک** و برای دیدن اجسام نزدیک، عدسی باید **ضخیم** باشد تا تصویر روی شبکیه تشکیل شود؛ به این فرایندهای شیک و باکلاس تطابق می‌گویند.
- ۵ وظیفه تغییر همگرایی عدسی چشم بر عهده **جسم مژگانی** است به‌طوری که با استراحت ماهیچه مژگانی عدسی باریک‌تر می‌شود و با انقباض این ماهیچه عدسی ضخیم‌تر می‌شود.

هشدار این دو را با هم اشتباه نگیرید: ⚠️

- ۱ تغییر میزان همگرایی نور ← جسم مژگانی → انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای آن عدسی را باریک‌تر و استراحت یاخته‌های ماهیچه‌ای آن عدسی را قطورتر می‌کند.
- ۲ تغییر میزان نور ورودی به کره چشم ← ماهیچه‌های عنبیه؛ هرچقدر مردمک گشادتر باشد میزان نور ورودی به کره چشم بیشتر و هرچقدر مردمک **تنگ‌تر** باشد میزان نور ورودی به کره چشم کمتر است.

۱۲. یاخته‌هایی عصبی در سقف حفره بینی، مولکول‌های بودار هوای تنفسی را تشخیص می‌دهند؛ چند مورد در ارتباط با هر یک از این یاخته‌ها به‌درستی بیان شده است؟

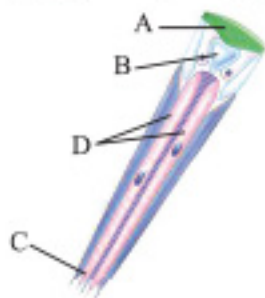
- (الف) ناقل‌های عصبی آن، در دستگاه عصبی محیطی به فضای سیناپسی آزاد می‌شوند.
 (ب) دندریت‌های مژک‌مانند آن، در تماس با مایع مخاطی حفره بینی قرار می‌گیرند.
 (ج) محل قرارگیری هسته آن، در مجاورت یاخته‌های بافت پوششی مستقر است.
 (د) رشته خارج‌کننده پیام از جسم یاخته‌ای آن، در تشکیل عصب شرکت دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳. درون خط جانبی ماهی‌ها، ساختارهایی وجود دارد که دارای گیرنده‌های مکانیکی مژک‌دارند. کدام عبارت در ارتباط با این ساختارها درست است؟

- (۱) هر گیرنده مژک‌دار، پتانسیل غشای یک رشته عصبی را تغییر می‌دهد.
 (۲) سطح رأسی یاخته‌های پشتیبان در تماس مستقیم با پوشش ژلاتینی است.
 (۳) انتهای بلندترین مژک یاخته‌های گیرنده در خارج از ماده ژلاتینی قرار دارد.
 (۴) یاخته‌های گیرنده مژک‌دار، فراوانی بیشتری نسبت به یاخته‌های پشتیبان دارند.

۱۴. با توجه به شکل زیر چند مورد عبارت مقابل را به‌درستی کامل می‌کند؟ «بخشی که با مشخص شده است را می‌توان معادل ساختاری از چشم گاو در نظر گرفت که»



(داخل تیر ۱۴۰۱)

- (الف) A - به هلت انحنای خاص خود ظاهری تخم مرغی شکل دارد.
 (ب) B - در سطوح پشتی و جلویی خود با مایع زلالیه در ارتباط است.
 (ج) C - توسط بافتی مشابه با بافت تشکیل‌دهنده صلبیه حمایت می‌شود.
 (د) D - پراکنش یکسانی در بخش‌های مختلف نازک‌ترین لایه کره چشم دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵. کدام عبارت، در خصوص گیرنده‌های حواس صادق است؟

- (۱) در زنبور عسل، رأس عدسی مخروطی‌شکل هر واحد بینایی، به سمت بخشی است که در مجاورت آن یاخته‌های گیرنده نور قرار دارند.
 (۲) در جیرجیرک، هر یاخته یا بخشی از آن که تحت تأثیر امواج صوتی قرار می‌گیرد، نوعی گیرنده مکانیکی صدا محسوب می‌شود.
 (۳) در انسان، تغییر مسیر بخشی از آسه (آکسون)‌های عصب بینایی به سمت نیمکره مخ مقابل، در تالاموس رخ می‌دهد.
 (۴) در انسان، هر رشته عصبی فقط با یک گیرنده چشایی زبان ارتباط ویژه برقرار می‌کند.

(داخل ۱۴۰۰)

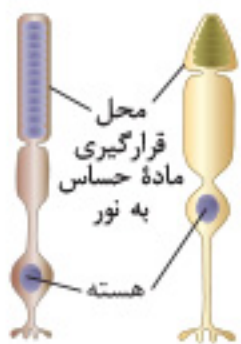
۱۶. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در مگس، جسم یاخته‌ای هر گیرنده شیمیایی، در بیرون موی حسی قرار دارد.
 (۲) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارد.
 (۳) در ماهی، لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگ‌تر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.
 (۴) در ماهی، بعضی از یاخته‌هایی که با پوشش ژلاتینی کانال خط جانبی در تماس‌اند، مژک دارند.

پاسخ‌نامه تشریحی



انتقباض این ماهیچه‌ها، مستقیماً به صلبیه وارد می‌شود نه لایه میانی کره چشم! (۴) جسم مژگانی با زلالیه در تماس است؛ این ساختار در انجام فرایند تطابق نقش مستقیم دارد.



۳. گزینه (۱) مطابق با شکل مقابل مقدار ماده حساس به نور در گیرنده‌های استوانه‌ای شبکه نسبت به گیرنده‌های مخروطی بیشتر است.

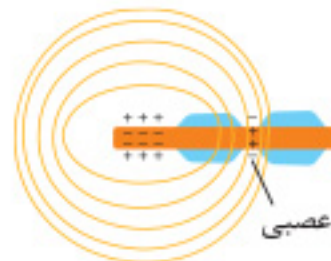
بررسی سایر گزینه‌ها: ۲ و ۳ در هر دوی این گیرنده‌ها، ساختارهایی که محل قرارگیری ماده حساس به نور (صفحات دیسک‌مانند) هستند در انتهای رأسی یاخته واقع شده‌اند و بین این ساختارها و هسته یاخته فاصله

وجود دارد؛ به عبارت دیگر در هر دوی این گیرنده‌ها، محل استقرار ماده حساس به نور در مجاورت هسته نیست. (۴) ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور در گیرنده‌های استوانه‌ای و مخروطی شبکه لازم است. اما نکته حائز اهمیت این است که در گیرنده‌های استوانه‌ای شبکه، تجزیه ماده حساس به نور (نه تولید آن!) در نور کم انجام می‌شود.

۴. گزینه (۲) همانطور که در شکل نمایان است سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد چشم می‌شود، در مجاورت شبکه که داخلی‌ترین لایه کره چشم است، منشعب می‌شود.

۱. گزینه (۳) شکل صورت سؤال گیرنده فشار موجود در پوست است؛ این گیرنده توسط پوششی از جنس بافت پیوندی (نه پوششی) احاطه شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

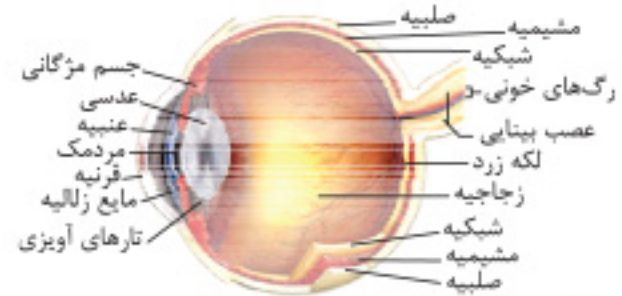


(۱) در شکل مقابل مشخص است که رشته عصبی در زیر پوشش پیوندی توسط یاخته‌های نوروگلیا عایق بندی شده است.
 (۲) رشته‌های عصبی در غشای خود پمپ سدیم - پتاسیم دارند؛ این پمپ برای

فعالیت خود ATP را هیدرولیز می‌کند. (۴) گیرنده‌های فشار وقتی برای مدتی در معرض محرک ثابت باشند، سازش پیدا می‌کنند؛ این یاخته‌ها در این شرایط به دلیل کاهش تولید پیام عصبی، انرژی کمتری مصرف می‌کنند و فعالیت آنزیم‌های مرتبط با فرایندهای تنفس یاخته‌ای در آنها کاسته خواهد شد.

۲. گزینه (۳) لایه میانی کره چشم در اطراف عصب بینایی امتداد نمی‌یابد؛ ضخیم‌ترین بخش لایه میانی کره چشم، جسم مژکی است که بازجایه در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) عدسی چشم محیط شفاف است که ساختار یاخته‌ای دارد و قدرت همگرایی آن تحت تأثیر انقباض جسم مژکی تغییر می‌کند؛ اما نکته حائز اهمیت این است که عدسی به هیچ‌یک از لایه‌های تشکیل‌دهنده چشم تعلق ندارد. (۲) ماهیچه‌های حرکت‌دهنده کره چشم به صلبیه متصل هستند؛ بنابراین نیروی



بررسی سایر گزینیه‌ها: ۱) بخش رنگین چشم عنبیه نام دارد و ناحیه وسط آن (مردمک) یک سوراخ است و ساختار پخته‌ای جهت تغذیه ندارد. ۳) انشعابات این سرخرگ در مجاورت زجاجیه قرار دارند که ماده زلالیه و شفاف است. ۴) پرده شفاف جلوی چشم، قرنیه نام دارد که فاقد رگ خونی است.

۵. گزینه ۳: عدسی چشم انسان توسط رشته‌هایی به نام تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل شده است که با شبکیه (داخلی‌ترین لایه چشم) تماس ندارد. **بررسی سایر گزینیه‌ها: ۱)** عنبیه، بخش رنگین چشم است که در تماس مستقیم با جسم مژگانی قرار دارد. ۲) جسم مژگانی حاوی ماهیچه‌های مژگانی است که از نوع صافاند و با اعصاب خودمختار ارتباط دارند. ۴) زلالیه، مایعی است که از مویرگ‌ها ترشح می‌شود و در مجاورت جسم مژگانی قرار دارد.

۶. گزینه ۴: شکل صورت سؤال تصویر مژک‌های گیرنده‌های شنوایی است که با کمک میکروسکوپ الکترونی گرفته شده است.

بررسی همه موارد:
الف (نادرست): طبق شکل، پوشش زلاتینی با مژک‌های پخته‌های گیرنده شنوایی در تماس است، نه اینکه این پخته‌ها را احاطه کرده باشد. **ب (نادرست):** پخته‌های گیرنده شنوایی بر روی پخته‌های پوششی قرار گرفته‌اند؛ پخته‌های بافت پوششی پیام عصبی تولید نمی‌کنند. **ج (نادرست):** لطفاً به مقیاسی که برای طول، یک میکرومتر در کنار شکل کتاب درسی معرفی شده دقت کنید؛ مقیاس مورد نظر کوتاه‌تر از طول مژک‌های گیرنده‌های شنوایی است. **د (نادرست):** گیرنده‌های شنوایی از نوع پخته‌های عصبی نیستند و قاعداً رشته عصبی نیز ندارند؛ طبق شکل عصب شنوایی از رشته‌های عصبی نورون‌هایی که با گیرنده‌های شنوایی ارتباط دارند، تشکیل شده است.

۷. گزینه ۴: شیپور استاش مجرای است که ارتباط بین حلق و گوش میانی را برقرار می‌سازد؛ طبق شکل، بخش‌های ابتدایی این مجرا توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند.

۸. گزینه ۴: با توجه به شکل مقابل با حرکت سر مایع درون مجاری نیم‌دایره به حرکت در می‌آید و ماده زلاتینی را به یک طرف خم می‌کند؛ جهت خم شدن ماده زلاتینی در جهت حرکت مایع درون مجرا است.



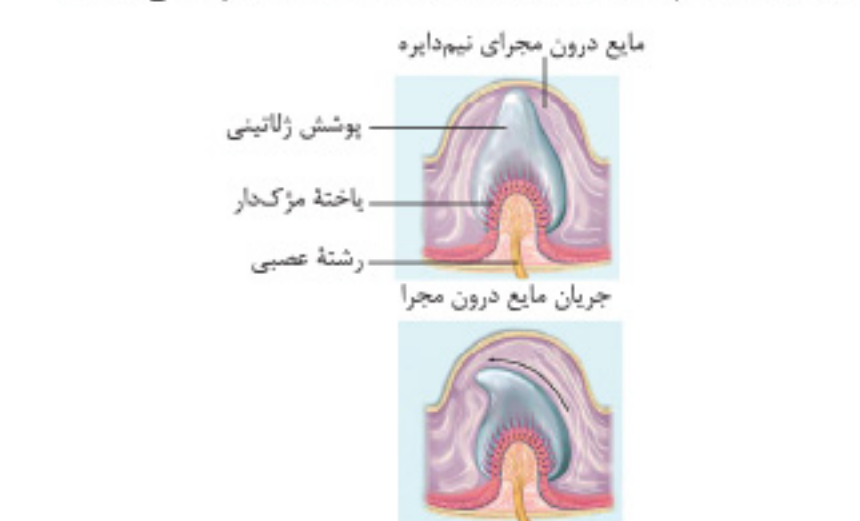
بررسی سایر گزینیه‌ها: ۱) دسته استخوان چکشی روی پرده صماخ چسبیده و اصلاً با استخوان سندانی مفصل تشکیل نمی‌دهد. ۲) پرده صماخ جداکننده بخش بیرونی و میانی گوش است؛ این پرده در انتهای مجرای شنوایی با زاویه ۴۵ قرار دارد. ۳) ارتعاشات پرده صماخ توسط استخوان‌های کوچک گوش میانی، به درجه بیضی منتقل می‌شوند؛ درجه بیضی پرده نازکی (نه ضخیم) است که در جلوی بخش حلزونی گوش قرار دارد.

۸. گزینه ۴: با توجه به شکل مقابل با حرکت سر مایع درون مجاری نیم‌دایره به حرکت در می‌آید و ماده زلاتینی را به یک طرف خم می‌کند؛ جهت خم شدن ماده زلاتینی در جهت حرکت مایع درون مجرا است.

بررسی سایر گزینیه‌ها: ۱) در ماده زلاتینی بخش حلزونی رگ خونی وجود ندارد. ۲) همانطور که در نکات شکل هم ذکر کردیم، درون گوش درونی و در لایه‌ای بافت پوششی، گیرنده‌های شنوایی تراکم و پراکندگی یکسانی ندارند. ۳) هر مجرای نیم‌دایره بر دو مجرای دیگر حالت عمود دارد نه فقط بر یک مجرا!



۹. گزینه ۱: طبق شکل نشان داده شده بیشترین پخته‌هایی که در دیواره مجاری نیم‌دایره‌ای گوش انسان قرار دارند، پخته‌های پوششی هستند.



بررسی همه موارد: مورد اول (نادرست): این ویژگی مربوط به نورون‌ها است که در دو طرف خود آکسون و دندریت دارند؛ دقت کنید که مژک‌ها را اجزای رشته‌مانند محسوب نمی‌شوند. **مورد دوم (درست):** در بافت پوششی فضای بین‌پخته‌های اندکی وجود دارد. **مورد سوم (نادرست):** مژک‌های پخته‌های مژکدار حس تعادل (نه پخته‌های پوششی!) تحت تأثیر مایع گوش درونی، تغییر وضعیت می‌دهند. **مورد چهارم (نادرست):** ارسال پیام‌های عصبی به مغز، برعهده نورون‌ها است (نه پخته‌های پوششی).

۱۰. گزینه ۲: گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی گوش انسان، گیرنده‌های مکانیکی حس تعادل هستند که در مجاری نیم‌دایره‌ای قرار دارند.

بررسی همه موارد: الف (نادرست): مژک‌های گیرنده‌های تعادلی موجود در مجاری نیم‌دایره، درون ماده زلاتینی قرار دارند. بنابراین در تماس با مایع پیرامون نیستند. **ب (درست):** گیرنده‌های تعادلی مجاری نیم‌دایره‌ای با تولید و ارسال پیام به مخچه در تنظیم تعادل بدن نقش دارند. **ج (نادرست):** پس از حرکت مایع موجود در بخش دهلیزی ابتدا ماده زلاتینی خم می‌شود و سپس کانال‌های یونی موجود در غشای گیرنده‌های تعادلی باز می‌شوند. **د (درست):** گیرنده‌های تعادلی، پیام‌های خود را به مخچه ارسال می‌کنند که در پشت ساقه مغز قرار دارد و توسط پرده‌های منژ (از جنس نوعی بافت پیوندی) پوشیده شده است.

۱۱. گزینه ۴: دقت کنید شیپور استاش در ارتعاش پرده صماخ نقش مهمی دارد نه در ارتعاش درجه بیضی!

❗ ۱۵. گزینه ۱: زنبور عسل نوعی حشره است. حشرات چشم مرکب دارند. چشم مرکب، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک قرنیّه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارد. مطابق شکل رأس عدسی مخروطی شکل به سمت بخشی است که در مجاورت آن یاخته‌های گیرنده نور قرار دارند.



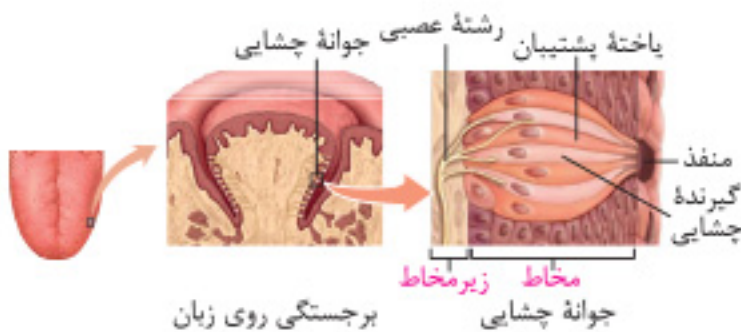
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است.

لرزش پرده در اثر امواج صوتی، باعث تحریک گیرنده‌های مکانیکی می‌شوند. این گیرنده‌ها در پشت پرده صماخ قرار دارند و بخشی از یک یاخته هستند. دقت داشته باشید که پرده صماخ، ساختاری یاخته‌ای دارد. این یاخته‌ها نیز علاوه بر گیرنده‌های مکانیکی، تحت تأثیر امواج صوتی قرار می‌گیرند.

۳) کیاسمای بینایی (نه تالاموس) محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌روند.

۴) مطابق با شکل هر رشته عصبی با چندین گیرنده چشایی ارتباط ویژه‌ای را برقرار کرده است و اثرات چندین گیرنده را دریافت می‌کند.



❗ ۱۶. گزینه ۲: در جیرجیرک گیرنده‌های مکانیکی صدا فقط در پاهای جلویی قرار دارند اما تأکید این سؤال روی محل این گیرنده‌ها در پاهای جلویی است. در پاهای جلویی جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی صدا درون محفظه‌ای که در محل اتصال بندهای پا به یکدیگر تشکیل شده است، قرار دارند نه محل اتصال پاهای جلویی به سینه!

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) گیرنده‌های شیمیایی پای مگس نوعی یاخته عصبی هستند. دندریت هر کدام از این گیرنده‌ها درون موی حسی واقع شده اما جسم یاخته‌ای آن‌ها در خارج از موی حسی مستقر است. ۳) مطابق با شکل در مغز ماهی، لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگ‌تر است و عصب بینایی، از قسمت زیرین به این بخش از مغز وارد می‌شود.



۴) در کانال خط جانبی ماهی، دو گروه از یاخته‌ها با پوشش ژلاتینی تماس دارند: ۱. یاخته‌های مؤکدار که مؤک‌های آن‌ها کاملاً درون ماده ژلاتینی قرار گرفته‌اند. ۲. یاخته‌های پشتیبان که مؤک ندارند اما از بخش رأسی خود با ماده ژلاتینی در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ و ۲) طبق شکل کتاب، شیپور استاش در مجاورت بخش حلزونی قرار دارد و بخشی از آن توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود. ۳) سطح درونی شیپور استاش، توسط نوعی بافت پوششی مفروش شده است که در امتداد بافت پوششی پوشاننده سطح درونی گوش میانی قرار دارد.

❗ ۱۲. گزینه ۲: گیرنده‌های بویایی، یاخته‌های عصبی‌اند که در سقف حفره بینی قرار دارند؛ مولکول‌های بودار هوای تنفسی این یاخته‌ها را تحریک می‌کنند.

بررسی همه موارد: الف (نادرست): گیرنده‌های بویایی در پیازهای بویایی، با یاخته‌های عصبی سیناپس تشکیل می‌دهند؛ بنابراین ناقل‌های عصبی آنها، در سیناپس‌های مستقر در دستگاه عصبی مرکزی (نه دستگاه عصبی محیطی) آزاد می‌شوند. ب (نادرست): در رأس دندریت یاخته گیرنده بویایی چندین مؤک وجود دارد که در تماس با مایع مخاطی قرار می‌گیرند؛

نه اینکه این یاخته دندریت‌های مؤک‌مانند داشته باشد. ج (درست): طبق شکل مقابل، جسم یاخته‌ای گیرنده‌های بویایی (محل قرارگیری هسته آنها)، بین یاخته‌های پوششی مخاط سقف حفره بینی جای دارند. د (درست): آکسون‌های (رشته خارج‌کننده پیام از جسم یاخته‌ای) یاخته‌های گیرنده بویایی، عصب بویایی را تشکیل می‌دهند و پیام‌های عصبی را به پیازهای بویایی می‌برند.

❗ ۱۳. گزینه ۲: طبق شکل نشان داده شده، سطح رأسی یاخته‌های پشتیبان همانند یاخته‌های گیرنده در تماس مستقیم با پوشش ژلاتینی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) با کمی دقت به شکل می‌توان فهمید که هر یاخته گیرنده با بیش از یک رشته عصبی در ارتباط است؛

در پی تحریک یاخته گیرنده، پتانسیل غشای هر کدام از این رشته‌ها تغییر می‌کند. ۳) تمام مؤک‌های یاخته‌های گیرنده، کاملاً درون ماده ژلاتینی قرار گرفته‌اند. ۴) اتفاقاً کاملاً برعکس! یاخته‌های پشتیبان فراوان‌ترند.

❗ ۱۴. گزینه ۲: بخش‌های A، B، C و D در شکل به ترتیب نشان‌دهنده قرنیّه، عدسی، رشته‌های عصبی هدایت‌کننده پیام و یاخته‌های گیرنده نور هستند.

بررسی همه موارد: الف (درست): قرنیّه چشم گاو به شکل تخم مرغ دیده می‌شود به‌طوری که بخش پهن‌تر آن به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش قرار دارد. ب (نادرست): عنبیه چشم گاو در سطوح

پشتی و جلویی خود با مایع زلالیه در ارتباط است نه عدسی آن. ج (درست): عصب بینایی چشم گاو را بافتی حمایت می‌کند که از لحاظ جنس، مشابه با بافت تشکیل‌دهنده صلیبه است؛ ظاهر ساختاری مشابه آنها در شکل چشم گاو گویای مطلب بیان شده است. د (نادرست): یاخته‌های گیرنده نور در شبکه پراکنش یکسانی ندارند؛ چراکه در بعضی از نقاط شبکه تراکم گیرنده‌ها زیاد است و در نقطه کور اصلاً گیرنده نوری وجود ندارد.

عصب بینایی



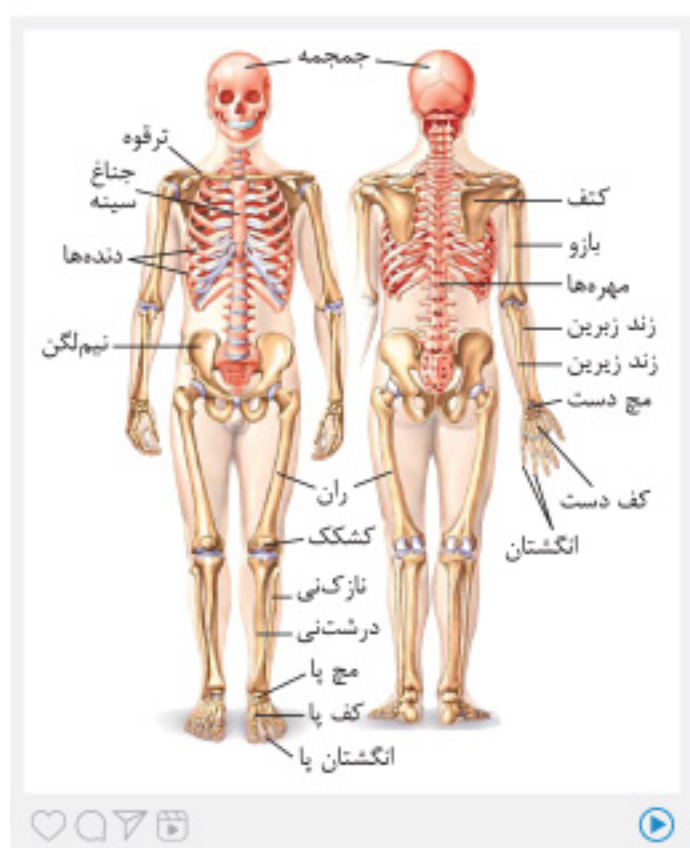
دستگاه حرکتی

فصل ۳ یازدهم



بعضی از شکلاتی این فصل (مانند شکلاتی اسکلت و ماهیچه‌های اسکلتی انسان) رو اگه بخوای تموم نکاتشو بگی باید یک کتاب دیگه برای این دو شکل تألیف کنی! اما تا اونجایی که لازم بوده حتی کمی بیشتر نکاتو گفتیم شما هم سعی کنید تموم این نکات رو یاد بگیرید که دیگه مشکلی نباشه! بقیه شکلاتی این فصل هم حالت روتین داره، یعنی نکاتش نه خیلی کم و نه خیلی زیاده. راستی تا یادم نرفته اینم بگم که اون شکل بخش‌های تشکیل‌دهنده مفصل رو خیلی جدی بگیرد آخه طراح سمیاتی شدیدی نسبت به اون داره و به حدیه که اگه بخواد تست شکلی از این فصل بده، سریع اون رو میاره و یک یا چند بخششو نام‌گذاری می‌کنه و یه تستی شکلی خفن می‌سازه!

درگوشی طبق سیاست سنجشی کتاب درسی، طرح سؤال از این شکل، ممنوع است؛ اما چون سیاست آموزشی کتاب بر یادگیری نکات تأکید دارد، در صورتی که عاشقان می‌کشد، مطالعه کنید. 🙏



۱-۳ اسکلت انسان

۱ استخوان‌ها، بخشی از اسکلت انسان را تشکیل می‌دهند؛ یعنی در اسکلت انسان بخش‌های دیگری مانند غضروف‌ها، مفاصل هم وجود دارد.

۲ اسکلت انسان شامل دو بخش محوری و جانبی است.

بخش محوری

تعریف: محور بدن را تشکیل می‌دهد.

اجزای مهم: جمجمه، ستون مهره‌ها، دنده‌ها، جناغ (در شکل به رنگ قرمز)

وظیفه: محافظت از ساختارهایی مانند قلب، مغز، نخاع، شش‌ها و بخش‌هایی از کلیه‌ها

نقش‌ها: دخالت در جویدن، شنیدن، صحبت کردن و حرکات بدن

بخش جانبی

تعریف: استخوان‌های جانبی بدن را شامل می‌شود (در شکل به رنگ زرد).

اجزای مهم: استخوان‌های دست، پا، لگن، کتف و ...

وظیفه: بیشترین نقش را در حرکت بدن دارد.

۳ دقت داشته باشید که هر دو بخش تشکیل‌دهنده اسکلت انسان در حرکات بدن نقش دارند، اما اسکلت جانبی نسبت به اسکلت محوری نقش بیشتری در حرکات بدن دارد.

۴ قسمت‌های آبی‌رنگ در شکل غضروف‌ها هستند. دقت داشته باشید که غضروف‌ها در هر مفصل متحرکی وجود دارند.

۵ انواع استخوان‌ها

استخوان‌های ران، درشت‌نی، نازک‌نی، بازو، زند زیرین، زند زیرین، ترقوه، استخوان‌های کف دست و کف پا و انگشتان دست و پا	استخوان‌های دراز
استخوان‌های مچ دست و مچ پا	استخوان‌های کوتاه
دنده‌ها، استخوان‌های جمجمه، کتف و جناغ	استخوان‌های پهن
مهره‌ها و استخوان نیم‌لگن	استخوان‌های نامنظم

هشدار استخوان کشکک نوع دیگری از استخوان‌ها به نام کنجیدی شکل است که در کتاب نامی از آن برده نشده است؛ فقط بدانید که کشکک استخوان پهن نیست!

۶ در انسان سالم و بالغ ۱۲ جفت (۲۴ عدد) استخوان دنده وجود دارد که همه آنها در سطح پشتی بدن به استخوان‌های ستون مهره متصل شده‌اند، اما در سطح شکمی بسیاری از (نه همه!) دنده‌ها به استخوان جناغ متصل‌اند، در واقع دنده‌های ۱۱ و ۱۲ به استخوان جناغ متصل نیستند.

۷ جفت دنده‌های ۱ تا ۷ از علب به ستون مهره‌ها و در جلو هر کدام توسط غضروف جداگانه‌ای به استخوان جناغ متصل شده‌اند.

۸ جفت دنده‌های ۸ تا ۱۰ از ستون مهره‌ها در عقب شروع می‌شوند. غضروف آنها در جلو به یکدیگر متصل شده و پس از اتصال به غضروف دنده ۷ و از طریق آن به جناغ متصل می‌شوند.

۹ لگن از دو استخوان مجزا به نام نیم‌لگن تشکیل شده است: استخوان‌های نیم‌لگن در سطح جلویی بدن با یکدیگر و در سطح پشتی با بزرگ‌ترین استخوان ستون مهره‌ها (استخوان خاجی) متصل تشکیل می‌دهند.

۱۰ جناغ هم با استخوان‌های اسکلت محوری (دنده‌ها) و هم با استخوان‌های جانبی (ترقوه) مفصل تشکیل می‌دهد.

نکات ترکیبی (فصل ۱ یازدهم) مهره‌ها در ستون مهره از بالا به پایین و در هر ناحیه به صورت جداگانه شماره‌گذاری می‌شود (ناحیه گردنی، پشتی و کمری)؛ به همین علت می‌گوییم، نخاع درون ستون مهره‌ها از بصل‌النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است.

درگوشی طبق سیاست سنجشی کتاب درسی، طرح سؤال از این شکل، ممنوع است؛ اما چون سیاست آموزشی کتاب بر یادگیری نکات تأکید دارد، در صورتی که عشتان می‌کشد، مطالعه کنید. 😊

۳-۹. ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان

۱ بخش‌هایی از کاسه سر توسط ماهیچه پوشانده نشده است.

ماهیچه ذوزنقه‌ای:

- ۲ بخش بالایی ماهیچه ذوزنقه‌ای، در سطح پشتی به استخوان پس‌سری جمجمه و ستون مهره‌ها در ناحیه گردن و بخش جلویی آن به استخوان متصل شده است.
- ۳ بخش میانی و پایینی ماهیچه ذوزنقه‌ای در شکل مشخص نیست، این بخش‌ها از یک سمت به استخوان‌های ستون مهره و از سمت دیگر به استخوان کتف متصل شده‌اند.

ماهیچه سینه‌ای:

۴ ماهیچه بزرگی است و به صورت سطحی در جلوی قفسه سینه‌ای قرار گرفته است.

۵ این ماهیچه از بالا به استخوان ترقوه، از یکی از وجه‌های خود به استخوان جناق متصل شده است؛ در شکل مشخص نیست ولی یک وجه آن هم به استخوان بازو اتصال یافته است.

ماهیچه سه‌سر بازو:

۶ این ماهیچه در سطح پشتی استخوان بازو است.

۷ سمتی از این ماهیچه دارای سه سر است؛ دو سر آن به بخش بالایی استخوان بازو و یک سر دیگر آن به استخوان کتف متصل شده است. سمت دیگر دارای یک سر است که به استخوان زند زیرین اتصال یافته است.

ماهیچه دوسر بازو:

۸ این ماهیچه در بخش جلویی استخوان بازو قرار دارد.

۹ سمتی از این ماهیچه دو سر دارد، هر دو سر آن به استخوان کتف متصل شده است. این ماهیچه از سمت دیگر خود که یک سر دارد به استخوان زند زیرین اتصال یافته است.

ماهیچه شکمی:

۱۰ جهت‌گیری ماهیچه‌های کناری در ناحیه شکم به حالت مورب و جهت‌گیری ماهیچه‌ها در وسط ناحیه شکم به حالت راست (عمودی) است.

۱۱ ماهیچه‌هایی که در ناحیه میانی شکم به حالت راست (عمودی) قرار گرفته‌اند توسط سه‌نوار بافت پیوندی به ۶ قسمت (six pack) تقسیم می‌شوند.

ماهیچه توام:

۱۲ در سطح پشتی استخوان‌های درشت‌نی و نازک‌نی قرار دارد.

۱۳ از یک سمت خود به استخوان ران و از سمت دیگر به استخوان پاشنه پا متصل است.

۱۴ ماهیچه توام در طول خود به استخوان درشت‌نی متصل است.

ماهیچه چهارسر ران:

۱۵ در جلو و طرفین استخوان ران قرار دارد.

۱۶ ماهیچه چهارسر ران از یک سمت دارای چهار سر است، یک سر آن به استخوان نیم‌لگن و سه سر دیگر آن به استخوان ران متصل است؛ سمت دیگر آن دارای یک سر است که به وسیله رباطی (رباط کشککی) به استخوان درشت‌نی متصل شده است.

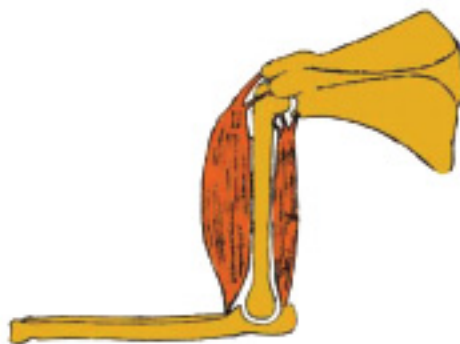
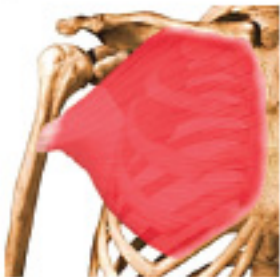
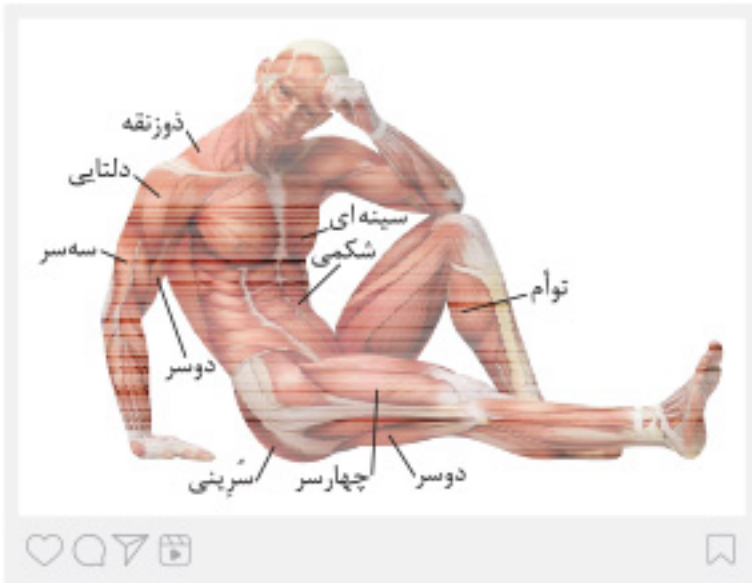
ماهیچه دوسر ران:

۱۷ در سطح پشتی استخوان ران قرار دارد.

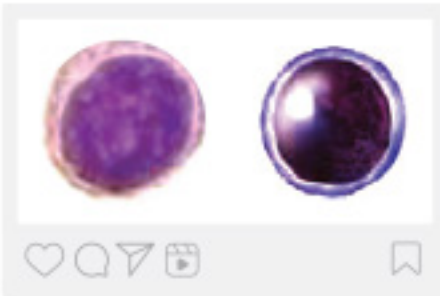
۱۸ در یک سمت خود دو سر دارد که یک از سرهای آن به استخوان نیم‌لگن و سر دیگر آن به استخوان ران متصل است. سمت دیگر آن یک سر دارد که به استخوان درشت‌نی اتصال یافته است.

ماهیچه سرینی:

۱۹ در سطح پشتی استخوان نیم‌لگن قرار دارد.



۵- فعالیت ۳. لنفوسیت‌ها

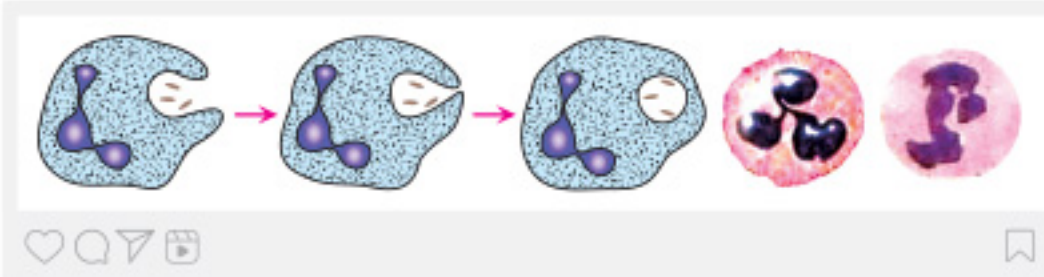


- ۱ لنفوسیت‌ها، هسته تکی گرد یا بیضی و سیتوپلاسم بدون دانه دارند.
- ۲ لنفوسیت‌ها از تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی پدید می‌آیند.
- ۳ بیشتر حجم سیتوپلاسم در لنفوسیت‌ها را هسته به خود اختصاص داده است.
- ۴ لنفوسیت‌ها همانند هر گویچه سفید دیگری توانایی عمل تراگذاری دارند و تنها گویچه‌های سفیدی در خون هستند که می‌توانند توانایی تقسیم میتوز داشته باشند.
- ۵ لنفوسیت‌ها برخلاف دیگر گویچه‌های سفید (مونوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها) منشأ لنفوئیدی دارند، یعنی از تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی در مغز استخوان پدید می‌آیند.
- ۶ لنفوسیت‌های غیرفعال B و T بعد از شناسایی پادگنی (آنتی‌ژنی) خاص تقسیم می‌شوند و تعدادی لنفوسیت عمل‌کننده و یاخته‌خاطر پدید می‌آورند.
- ۷ لنفوسیت‌ها انواع مختلفی دارند:

- ۱ لنفوسیت‌هایی که در دفاع غیراختصاصی شرکت دارند: لنفوسیت‌های کشنده طبیعی
- ۲ لنفوسیت‌هایی که در دفاع اختصاصی شرکت دارند: لنفوسیت‌های T، B
- ۸ لنفوسیت کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کنند. این یاخته‌ها به یاخته‌های سرطانی متصل می‌شوند و با ترشح پروتئینی به نام پرفورین منفذی در غشای یاخته ایجاد می‌کنند، سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته باعث مرگ برنامه‌ریزی‌شده آن می‌شوند.
- ۹ لنفوسیت‌های B عمل‌کننده (یاخته‌های پادتن‌ساز) با ترشح پادتن میکروب‌ها را نابود یا بی‌اثر می‌سازد.

حواستون باشه! تصاویری که با کمک میکروسکوپ از لنفوسیت‌ها ثبت می‌شود، شبیه هم بوده و هیچ‌کس نمی‌تواند با کمک تصویر میکروسکوپی لنفوسیت بگوید؛ نمونه‌ای که آن را بررسی می‌کنیم، لنفوسیت B است یا لنفوسیت T!

۵-۵ و فعالیت ۳. بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها



- ۱ نوتروفیل‌ها یکی از انواع گویچه‌های سفید هستند که توانایی بیگانه‌خواری دارند.
- ۲ نوتروفیل‌ها را می‌توان به نیروهای واکنش سریع تشبیه کرد؛ زیرا مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند.
- ۳ نوتروفیل‌ها هسته چند قسمتی و سیتوپلاسم دارای دانه‌های روشن ریز دارند.

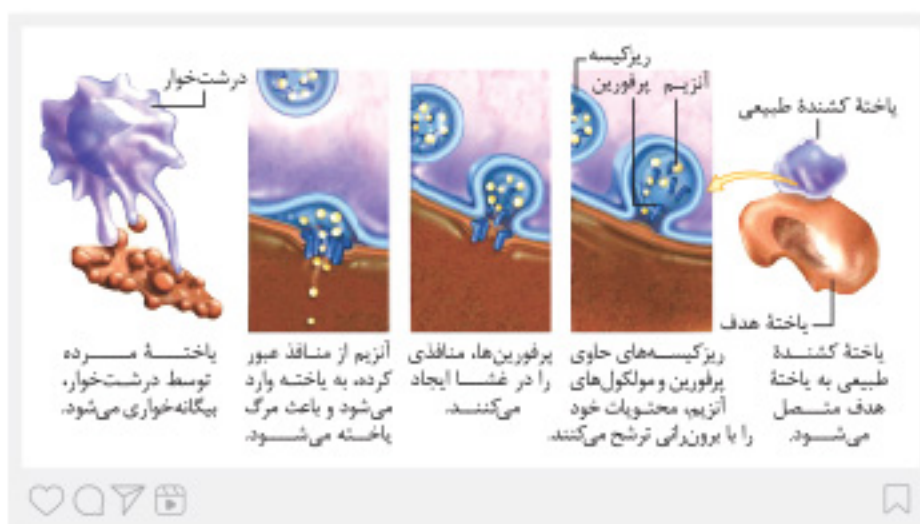
- ۴ دقت کنید که نوتروفیل‌ها تک‌هسته‌ای هستند اما هسته آنها چند قسمتی است؛ در واقع همه گویچه‌های سفید تک‌هسته‌ای هستند.
- ۵ منشأ نوتروفیل‌ها، یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان هستند.
- ۶ نوتروفیل‌ها هم در خون و هم خارج از آن توانایی بیگانه‌خواری دارند.
- ۷ اگر عوامل بیماری‌زا به بافت وارد شود، نوتروفیل‌ها با تراگذاری از خون خارج می‌شوند و پس از رسیدن به آنها، با بیگانه‌خواری آنها را نابود می‌کنند.
- ۸ نوتروفیل‌ها طی عمل بیگانه‌خواری، ذرات بیگانه را درون واکوئول‌هایی به دام می‌اندازند و با اضافه کردن مواد دفاعی به این واکوئول‌ها، در سیتوپلاسم خود ذرات بیگانه را نابود می‌کنند.
- ۹ طی تشکیل واکوئول‌های حاوی ذرات خارجی از مساحت غشای نوتروفیل‌ها کاسته می‌شود.

۵-۶ و فعالیت ۳. ائوزینوفیل‌ها لارو انگل را احاطه کرده‌اند



- ۱ ائوزینوفیل‌ها از گویچه‌های سفید خون هستند که در دفاع غیراختصاصی در دومین خط دفاعی بدن شرکت دارند.
- ۲ منشأ ائوزینوفیل‌ها یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان است.
- ۳ ائوزینوفیل‌ها هسته دو قسمتی دمبلی شکل دارند و سیتوپلاسم آنها دارای دانه‌های روشن درشت است.
- ۴ از آنجا که همه گویچه‌های سفید دارای ویژگی تراگذاری هستند، پس می‌توان گفت ائوزینوفیل‌ها طی این فرایند می‌توانند از خون خارج شوند.
- ۵ تعداد ائوزینوفیل‌ها در عفونت‌های انگلی زیاد می‌شود و انگل‌ها و لارو آنها را هر جا که باشد (چه در خون و چه خارج از آن) احاطه می‌کنند و محتویات دانه‌های خود را به‌روی آنها می‌ریزند.
- ۶ کرم‌های انگل از عوامل بیماری‌زایی هستند که نمی‌توان آنها را با بیگانه‌خواری از بین برد؛ پس ائوزینوفیل‌ها به‌جای بیگانه‌خواری، محتویات دانه‌های خود را طی فرایند اگزوسیتوز به‌روی انگل می‌ریزند.
- ۷ چون ائوزینوفیل‌ها در دفاع غیراختصاصی شرکت دارند، پس عوامل بیگانه را از روی ویژگی‌های عمومی آنها شناسایی می‌کنند، یعنی آنها می‌توانند طیف وسیعی از میکروب‌هایی مثل انگل‌ها را شناسایی و با آنها مبارزه کنند. به‌جور دیگر همیشه گفت: ائوزینوفیل‌ها نسبت به انگل خاصی اختصاصی نمی‌شوند و با هر نوع انگلی در بدن مبارزه می‌کنند.
- ۸ همانطور که در شکل مشخص است تعداد زیادی از ائوزینوفیل‌ها لارو انگل را احاطه کرده‌اند. طبق شکل لارو انگل خیلی بزرگ‌تر از ائوزینوفیل‌ها است.

۵-۷. نحوه عملکرد یاخته کشنده طبیعی



۱. لنفوسیت کشنده طبیعی به دلیل اینکه در دفاع غیر اختصاصی شرکت دارد، پس از شناسایی یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس از روی ویژگی‌های عمومی می‌توانند به آنها حمله کنند.
۲. لنفوسیت‌های T کشنده برخلاف لنفوسیت‌های کشنده طبیعی فقط به یاخته سرطانی و آلوده به ویروسی حمله می‌کند که آنتی‌ژن‌های آن را شناسایی کرده باشد. دقت کنید که لنفوسیت T کشنده به علت عملکرد اختصاصی خود قابلیت حمله به هر یاخته سرطانی و آلوده به ویروس را ندارد.

نکته پلاس

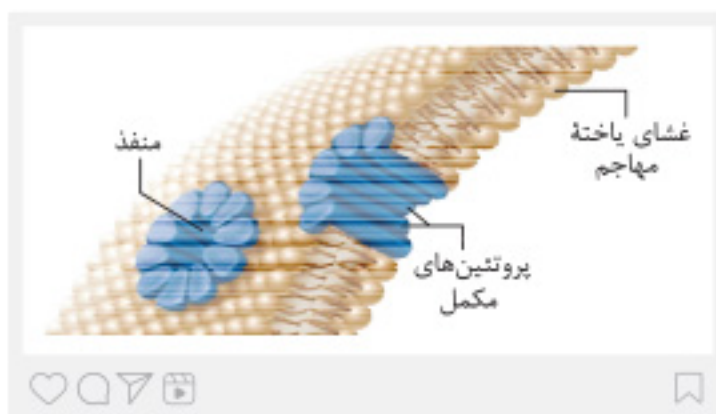
- نحوه عملکرد یاخته کشنده طبیعی به شرح زیر است:
- ❖ **یاخته هدف** (سرطانی یا آلوده به ویروس) را از روی ویژگی‌های عمومی شناسایی و به آن متصل می‌شود.
 - ❖ ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و مولکول‌های آنزیم، محتویات خود را با **برون‌رانی** بر روی غشای یاخته هدف آزاد می‌کند.
 - ❖ پرفورین‌ها **منافذی** را در غشای یاخته هدف ایجاد می‌کنند ولی دقت کنید که خودشان وارد یاخته هدف نمی‌شوند!
 - ❖ آنزیم‌ها از منافذی که پرفورین‌ها ایجاد کرده‌اند عبور می‌کنند و **مرگ برنامه‌ریزی شده** را در یاخته هدف به راه می‌اندازند.
 - ❖ این لنفوسیت‌ها هم‌زمان با ترشح نوعی پروتئین دفاعی دیگر به نام **اینترفرون نوع دو**، درشت‌خوارها را فعال می‌کنند تا یاخته هدف (سرطانی یا آلوده به ویروس) کشته شده را فاگوسیتوز کنند.

۳. پرفورین‌ها وارد یاخته نمی‌شوند، بلکه با قرار گرفتن تعدادی از آنها در سطح غشای یاخته، منافذی در غشا ایجاد می‌شود.
 ۴. پرفورین به صورت **حلقه‌ای** و با عملکرد **گروهی** (نه انفرادی) در غشای یاخته هدف متغذ ایجاد می‌کنند.
 ۵. **چندین** نقطه از سطح غشای یاخته سرطانی یا آلوده به ویروس توسط پرفورین‌های ترشح شده از یاخته کشنده طبیعی مورد تهاجم قرار می‌گیرد.
 ۶. **هر حمله‌ای** به یاخته‌های بدن (خودی) از نوع خودایمنی نیست! مثلاً حمله به یاخته‌های آلوده به ویروس خود ایمنی است و نه خود ایمنی! 🤖
- نکات ترکیبی ۱ (فصل ۲ دهم)** یاخته‌های کشنده طبیعی طی فرایند **برون‌رانی** (اگزوسیتوز) که همراه با مصرف انرژی (ATP) است، پرفورین و آنزیم‌ها را ترشح می‌کنند.

نکته پلاس

فصل ۲ دهم

- طی فرایند برون‌رانی:
- ❖ **بر گسترده‌گی سطح غشای یاخته** ترشح کننده افزوده می‌شود.
 - ❖ در **سیتوپلاسم** یاخته، ATP به ADP و P_i تبدیل می‌شود.
 - ❖ **مولکول‌های درشت** که نمی‌توانند از منافذ غشای یاخته عبور کنند به بیرون منتقل می‌شوند.
۲. (فصل ۲ یازدهم) مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی از یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود.
 ۳. (فصل ۶ یازدهم) فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده با رسیدن علائمی به یاخته (مانند آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده) شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های **تخریب کننده** در یاخته شروع به **تجزیه اجزای یاخته** و مرگ آن می‌کنند.



۵-۸. نحوه عملکرد پروتئین‌های مکمل

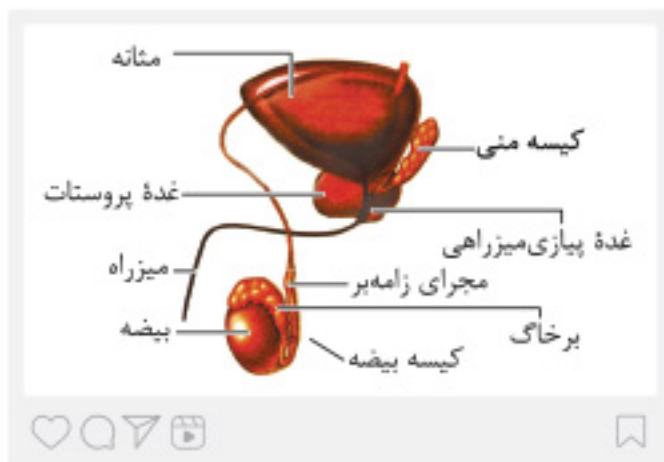
۱. **پروتئین‌های مکمل**، گروهی از پروتئین‌های خون (محلول در خوناب) هستند که در خط دوم دفاعی بدن فعالیت می‌کنند.
۲. این پروتئین‌ها به صورت **غیر فعال** به خون ترشح می‌شوند: پس در فرد غیر آلوده به صورت غیر فعال اند اما اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می‌شوند.
۳. **واکنش فعال شدن** بدین صورت است که وقتی یکی از این پروتئین‌ها فعال می‌شود، دیگری را نیز فعال می‌کند، پس آهنگ سرعت فعال شدن پروتئین‌های مکمل در واحد زمان رفته رفته بیشتر می‌شود.
۴. پروتئین‌های مکمل فعال شده به کمک یکدیگر **ساختارهای حلقه مانند**ی را در سطح غشای میکروب ایجاد می‌کنند، که مشابه **یک منفذ** است.
۵. پروتئین‌های مکمل در تمام عرض غشای میکروب قرار می‌گیرند و هم با سر آبدوست و هم با سر آبگریز فسفولیپیدهای غشای میکروب در تماس هستند.
۶. پروتئین‌های مکمل به باکتری‌هایی که غشا، بیرونی‌ترین لایه یاخته‌ای آنها را تشکیل داده است، حمله می‌کنند و از طرفی در مبارزه با ویروس‌ها نقشی ایفا نمی‌کنند!

تولیدمثل



فصل ۷ یازدهم

لیدیز اند جنتلمن ورودتون به این فصل رو خیرمقدم عرض می‌کنم. این فصل بدون شک یکی از مهم‌ترین فصل‌های کتاب زیست یازدهمه که از قضا طراحان کنکور سراسری و طراحان کنکورهای آزمایشی رایج در کشور، سمپاتی عجیبی نسبت به اون دارن! البته به وقت خیال نکنین این علاقه سطحیه‌ها!!!! کافیه به باردفترچه کنکور سال‌های قبل رو بررسی کنین تا به عمق این علاقه پی ببرین 😊 پس جا داره با فوکوس بیشتری تصاویر این فصل رو مورد آنالیز قرار بدین. دعای خیر ما بدرقه راهتان باد ...!



۱-۲. اندام‌های دستگاه تولیدمثلی در مرد

- ۱ دستگاه تولیدمثلی در مردان
 - اندام‌های اصلی بیضه (خاگ)ها
 - اندام‌های ضمیمه (کمکی)
 - اپیدیدیم (برخاگ)
 - مجرای اسپرم‌بر (زامه‌بر)
 - غده کیسه منی (وزیکول‌سمینال)
 - غده پروستات
 - غده پیازی - میزراهی
 - میزراه

۲ مثانه جزء دستگاه تولیدمثلی نیست، اما از آنجا که می‌توان موقعیت‌های بخش‌های مختلف دستگاه تولیدمثلی را نسبت به مثانه بیان کرد، مثانه در شکل مربوط به بخش‌های مختلف دستگاه تولید مثل آورده شده است.

۳ پایین‌ترین غدد درون‌ریز در مردان، **بیضه‌ها** هستند؛ هر مرد سالم یک جفت خاگ (بیضه) یا غده جنسی دارد.

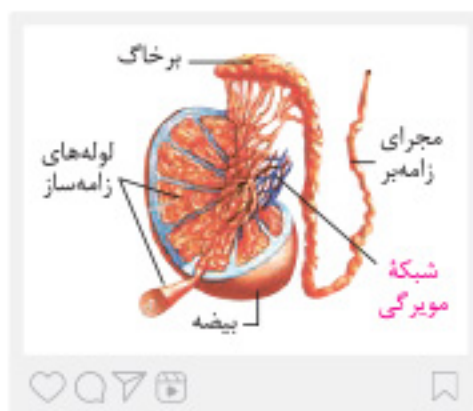
۴ بیضه‌ها درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی کیسه بیضه **خارج و پایین** محوطه شکمی است و **خارجی‌ترین** لایه آن را پوست تشکیل داده است.

حواستون باشه! دمای درون کیسه بیضه حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن است، این دما برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز صحیح اسپرم‌ها ضروری است. ناگفته نماند که در تنظیم دما، رگ‌های کوچک درون کیسه بیضه نیز نقش دارند.

۵ از کیسه بیضه هر مرد سالم ۲ عدد مجرای اسپرم‌بر، خارج و وارد محوطه شکمی می‌شود، دقت داشته باشید که **بخش کوچکی** از این مجاری درون کیسه بیضه (خارج از محوطه شکمی) و **بخش عمده آنها** درون حفره شکمی قرار دارد.

نکات میکروسکوپی

- ۱ در شکل نمای چپ بدن نمایش داده شده است، پس بیضه نشان داده شده درست چپ بدن قرار دارد.
- ۲ در مشاهده مثانه از نمای جلو، مثانه حالتی گلابی‌شکل دارد و در نمای نیمرخ (جانبی)، بخش جلویی مثانه باریک‌تر از بخش پشتی آن است.
- ۳ مجاری میزنای به طرفین بخش پشتی مثانه متصل شده‌اند و مجاری زامه‌بر (اسپرم‌بر) از بالای این محل اتصال عبور کرده و به سمت پایین مثانه امتداد یافته‌اند.
- ۴ با توجه به شکل، بخشی از میزراه در داخل حفره شکمی و بخشی از آن خارج از حفره شکمی است.
- ۵ **غده کیسه منی (وزیکول‌سمینال):**
 - سطح صافی ندارد، به عبارت دیگر سطح آن حالت کنگره کنگره دارد.
 - توسط یک مجرا محتویات خود را به درون میزنای می‌ریزد.
- ۶ **غده پروستات:** اندازه‌ای بزرگ‌تر از غده دیگر دستگاه تولید مثل در مردان دارد. در سطح بالایی آن مثانه و غده کیسه منی (وزیکول‌سمینال) و در سطح پایینی آن غده پیازی میزراهی قرار دارند.



۲-۲. ساختار بیضه‌ها

- ۱ در مرد سالم هر بیضه دارای یک **لوله کاملاً پیچ‌خورده** به نام **اپیدیدیم (برخاگ)** است؛ این ساختار در خارج از بیضه، به پشت و بالای آن چسبیده است و حالت **هلالی** شکل دارد.
- ۲ ساختمان اپیدیدیم ضخامت یکنواختی ندارد؛ این لوله در محلی که اسپرم‌ها را دریافت می‌کند، **بیشترین ضخامت** و در محلی که اسپرم‌ها را به لوله اسپرم‌بر (زامه‌بر) منتقل می‌کند، **کمترین ضخامت** را دارد.

نکته پلاس

شبکه مویرگی که در شکل نشان داده شده است:

- ۱ اکسیژن و مواد مورد نیاز را برای یاخته‌های درون بیضه‌ها فراهم می‌کند. ۲ هورمون‌ها را به این اندام منتقل می‌کند. ۳ مواد دفعی یاخته‌ها (مانند کربن دی‌اکسید و مواد زائد دیگر) را از آنها دور می‌کند. ۴ به تنظیم دمای درون این کیسه کمک می‌کند.

- ۳ بافتی که بیضه‌ها را می‌پوشاند با نفوذ به بخش‌های داخلی تر بیضه آن را به چندین بخش تقسیم می‌کند. دقت داشته باشید که لوله‌های اسپرم‌ساز درون این بخش‌ها مستقر شده‌اند. شبکه‌ای از لوله‌ها (نه یک لوله!) وظیفه انتقال اسپرم‌ها از هر کدام از این بخش‌ها به اپیدیدیم را دارند.
- ۴ دقت کنید لوله‌هایی که اسپرم‌ها را به اپیدیدیم منتقل می‌کنند، لوله‌های اسپرم‌ساز نیستند؛ نام این لوله‌ها در کتاب درسی ذکر نشده و از اهداف این کتاب نیست.

۷-۲. یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز

منبع شکلی که ملاحظه می‌کنید بیولوژی کمپیل است؛ در واقع کتاب درسی زحمت کشیده و برشی از این شکل را به رسم امانت از کتاب کمپیل به شما ارائه داده است و همین کامل نبودن شکل (فقدان دو بخش بالایی در کتاب درسی) ابهام بسیاری در فهم مطلب به همراه دارد. ما شکل کامل آن را برایتان آوردیم؛ ببینید و حالش را ببرید. 😊

- ۱ هر بیضه تعداد زیادی لوله اسپرم‌ساز دارد که فرایند تولید اسپرم در آنها انجام می‌شود. دیواره این لوله‌ها از دو نوع یاخته تشکیل شده است:

۱ یاخته‌های سرتولی: قابلیت تقسیم میوز ندارند و دیپلوئید هستند. این یاخته‌ها با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند.

۲ یاخته‌های زاینده اسپرم: قابلیت تقسیم میوز دارند و طی این تقسیم، یاخته‌های هاپلوئید (اسپرم‌ها) را به وجود می‌آورند.

۲ سطح خارجی این لوله‌ها را غشای پایه پوشانده است که در کتاب درسی نام گذاری نشده است؛ اما ما برایتان نام گذاری کردیم.

- ۳ یاخته‌هایی که نزدیک سطح خارجی این لوله‌ها قرار گرفته‌اند، یاخته‌های زاینده با نام اسپرماتوگونی (زاده‌زا) هستند که فقط تقسیم میوز انجام می‌دهند؛ یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز اسپرماتوگونی (زاده‌زا) سرنوشت‌های متفاوتی دارند:
 - ۱ یکی از این یاخته‌ها در لایه زاینده می‌ماند تا لایه زاینده حفظ شود.
 - ۲ یاخته دیگر اسپرماتوسیت (زام یاخته) اولیه نام دارد که با تقسیم میوز ۱، دو یاخته به نام اسپرماتوسیت (زام یاخته) ثانویه تولید می‌کند.

۴ تقسیم میوز در بخش مرکزی دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز انجام می‌شود؛ پس فرایندهایی که مربوط به تقسیم میوز است، در این ناحیه رخ می‌دهد.

۵ هر کدام از اسپرماتوسیت‌های ثانویه با انجام میوز ۲، دو اسپرماتید (زام یاخته) ایجاد می‌کنند.

۶ اسپرماتوسیت ثانویه همانند اسپرماتیدها هاپلوئید هستند؛ با این تفاوت که در اسپرماتیدها فام‌تن‌ها مضاعف نیستند ولی اسپرماتوسیت‌ها، فام‌تن‌های مضاعف دارند.

۷ اسپرماتید (زام یاخته)‌ها در بخش مرکزی لوله‌های اسپرم‌ساز (بخشی که به مجرای این لوله‌ها نزدیک‌تر است) تمایز می‌یابند و به اسپرم تبدیل می‌شوند.

۸ اسپرم‌هایی که به درون مجرای این لوله‌ها رها می‌شوند، تمایزشان کامل شده است اما دقت کنید که هنوز قابلیت حرکت ندارند.

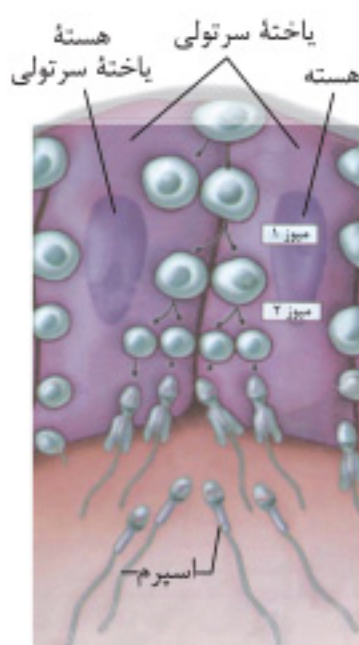
۹ به طور کلی حرکت یاخته‌ها در ضخامت لوله‌های اسپرم‌ساز به سمت وسط لوله و حرکت اسپرم‌ها درون مجرای این لوله‌ها به صورت غیرفعال انجام می‌شود؛ به عبارت دیگر این یاخته‌ها خود قابلیت حرکت ندارند و عوامل دیگری سبب حرکت آنها می‌شود.

۱۰ نمی‌دانم تا حالا توانسته‌اید یاخته‌های سرتولی را در شکل کتاب درسی شناسایی کنید یا نه! اما ما با آوردن یک شکل کمکی سعی کردیم یاخته‌های سرتولی رو براتون مشخص کنیم؛ در واقع در ضخامت لوله‌های اسپرم‌ساز یک ردیف یاخته سرتولی هر می‌شکل مستقر شده که سایر یاخته‌ها (یاخته‌های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتید) را توسط غشای خود احاطه کرده‌اند.

حواستون باشه! یاخته‌های سرتولی یاخته‌های جنسی نیستند؛ به عبارت دیگر یاخته‌های پیکری هستند که یاخته‌های جنسی را احاطه کرده‌اند.

اگه توی تستی بهتون گفتن هر یاخته دیپلوئید درون دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز علاوه بر اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت‌های اولیه،

یاخته‌های سرتولی رو نیز در نظر داشته باشید!



نکته پلاس

مراحل تبدیل اسپرماتید به اسپرم:

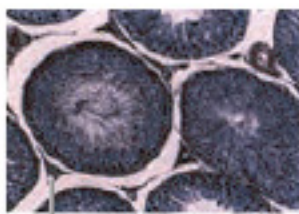
۱ اسپرماتیدها از هم جدا شده و تاژک دار می‌شوند. ۲ مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. ۳ هسته فشرده شده و در سر اسپرم به صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند. ۴ راکیزه (میتوکندری)ها در قسمت میانه اسپرم‌ها به صورت مجزا قرار می‌گیرند. ۵ رشد تاژک ادامه یافته و بزرگ‌تر می‌شود. ۶ پل‌های بین یاخته‌ای باقی‌مانده بین اسپرم‌ها کاملاً از بین رفته و اسپرم‌های بالغ به داخل مجرای لوله اسپرم‌ساز آزاد می‌شوند.

۱۱ یاخته‌های جنسی بیشترین یاخته‌های درون لوله‌های اسپرم‌ساز و یاخته‌های سرتولی کمترین یاخته‌های درون این لوله‌ها هستند.

نکات میکروسکوپی

تفاوت‌ها و شباهت‌های اسپرماتید با اسپرماتوسیت ثانویه:

- اسپرماتیدها در ابتدا فاقد تاژک هستند، ولی طی تمایز تاژک دار می‌شوند اما اسپرماتوسیت‌های ثانویه کلاً فاقد تاژک هستند.
- اسپرماتوسیت‌های ثانویه نسبت به اسپرماتیدها سیتوپلاسم بیشتری دارند.
- اسپرماتوسیت‌های ثانویه کروموزوم‌های دو کروماتیدی، اما اسپرماتیدها، کروموزوم‌های تک کروماتیدی دارند.
- اسپرماتوسیت‌های ثانویه کروم شکل هستند، اما اسپرماتیدها حالت قلبی شکل دارند.
- هسته اسپرماتوسیت‌های ثانویه بزرگ‌تر از هسته اسپرماتیدها است؛ زیرا در ضمن تبدیل اسپرماتوسیت ثانویه به اسپرماتید هسته فشرده‌تر می‌شود.
- هر دو نوع یاخته به یاخته‌های مجاور خود متصل هستند، البته اسپرماتیدها طی فرایند تمایز در آخر از هم جدا می‌شوند.
- یاخته‌های جنسی، درون سیتوپلاسم یاخته‌های سرتولی نیستند، بلکه توسط غشای این یاخته‌ها احاطه شده‌اند، به عبارت دیگر یاخته‌های سرتولی زوائد غشایی متعددی دارند که یاخته‌های جنسی را در بر گرفته‌اند.
- یاخته‌های سرتولی بزرگ‌ترین یاخته‌های لوله اسپرم‌ساز هستند قاعده این یاخته‌های هرمی شکل نزدیک به سطح خارجی لوله‌های اسپرم‌ساز است که به غشای پایه متصل می‌شود و انتهای رأسی این یاخته‌ها به داخل لوله‌های اسپرم‌ساز کشیده شده است.
- هر یاخته سرتولی چندین یاخته زاینده که در مراحل مختلف تقسیم یا تمایز هستند را توسط غشای خود احاطه کرده و پشتیبانی می‌کند.
- ویژگی‌های یاخته‌های سرتولی:
- پهنای قسمت رأسی و قاعده‌ای آن یکسان نیست و بخش قاعده‌ای پهنای بیشتری نسبت به بخش رأسی دارد. ۲ هسته گلابی شکل آنها بزرگ‌تر از هسته یاخته‌های جنسی درون لوله اسپرم‌ساز و حتی خود یاخته‌های جنسی است. ۳ چین خوردگی‌های فراوانی در سطح غشای هسته آنها مشاهده می‌شود.
- قابلیت تقسیم میتوز و میوز ندارند. ۵ بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز هستند. ۶ دیپلوئیدند. ۷ در همه مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی را برعهده دارند. ۸ باکتری‌هایی که به دیواره لوله اسپرم‌ساز یا مجرای آن نفوذ کرده‌اند را بیگانه‌خواری می‌کنند.
- بزرگ‌ترین یاخته‌هایی که توسط غشای یاخته‌های سرتولی احاطه شده‌اند، یاخته‌های اسپرماتوگونی و کوچک‌ترین آنها هم اسپرماتیدها هستند.
- دقت کنید اسپرم‌ها در تماس با یاخته‌های سرتولی هستند، اما توسط غشای یاخته‌های سرتولی احاطه نشده‌اند.
- اولین بخشی از اسپرماتیدهای در حال تمایز که به درون مجرای لوله‌های اسپرم‌ساز وارد می‌شود، تاژک این یاخته‌ها است و آخرین بخش از این یاخته‌ها که به درون مجرا وارد می‌شود سر آنها است.
- تمایز اسپرماتیدها در بخش باریک‌تر یاخته‌های سرتولی اتفاق می‌افتد.
- هسته یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه بزرگ‌تر از هسته دیگر یاخته‌های جنسی است.
- هسته اسپرم‌ها نسبت به اسپرماتیدها، اندازه کوچک‌تری دارد، پس متراکم‌تر است.



یاخته‌های بینابینی



۲-۷. یاخته‌های بینابینی

- یاخته‌های بینابینی یاخته‌هایی درون ریز هستند. این یاخته‌ها تستوسترون (هورمون جنسی مردانه) را تولید و به درون خون می‌ریزند.
- یاخته‌های بینابینی در فضای بین لوله‌های اسپرم‌ساز مستقر هستند؛ پس این یاخته‌ها جزء یاخته‌های لوله اسپرم‌ساز به حساب نمی‌آیند و درون لوله‌های اسپرم‌ساز قرار ندارند.
- یاخته‌های بینابینی در سرتاسر فضای بین لوله‌های اسپرم‌ساز پراکنده شده‌اند.
- یاخته‌های بینابینی همانند یاخته‌های سرتولی دیپلوئیدند و جزء یاخته‌های پیکری محسوب می‌شوند؛ این یاخته‌ها قابلیت انجام تقسیم میوز ندارند.
- یاخته‌های بینابینی هورمون تستوسترون ترشح می‌کنند. تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و اسپرم‌زایی باعث بروز صفات ثانویه در مردان، مثل بم شدن صدا، روپیدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن و رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود.
- یاخته‌های بینابینی تولید و ترشح تستوسترون به خون را از آغاز بلوغ شروع می‌کنند.

نکات میکروسکوپی

- بیشتر فضای لوله‌های اسپرم‌ساز توسط یاخته‌های سرتولی احاطه شده است؛ به سخنی دیگر بخش مرکزی این لوله‌ها که حاوی اسپرم‌ها است پهنای کمتری دارد.
- تراکم یاخته‌های بینابینی در فضای ایجادشده توسط فصل مشترک سه مجرا بیشتر از مناطق دیگر است.

درگوشی گل را می‌توان بر اساس جنسیت و تعداد حلقه‌های تشکیل‌دهنده آن تقسیم کرد:

توضیحات	تقسیم بندی گل بر اساس
- گل تک‌جنسی: فقط یکی از حلقه‌های پرچم یا مادگی را دارند. - گل دوجنسی: هر دو حلقه پرچم یا مادگی را دارند.	جنسیت
- گل کامل: هر چهار حلقه را دارد. - گل ناکامل: حداقل یکی از حلقه‌ها را ندارد.	وجود حلقه‌ها

۵ نمی‌توان گفت هر گل ناکاملی قطعاً تک‌جنسی است: زیرا ممکن است یکی از حلقه‌های اول یا دوم (کاسبرگ یا گلبرگ) را نداشته باشد ولی پرچم و مادگی را داشته باشد.

۶ در گل‌های تک‌جنسی، داخلی‌ترین حلقه آنها یا پرچم است یا مادگی! بستگی به جنسیت گل دارد.

حواستون باشه! در هر گلی، یعنی کامل، ناکامل، دوجنسی و تک‌جنسی که کاسبرگ داشته باشد قطعاً کاسبرگ در **خارجی‌ترین** لایه یا در حلقه اول قرار دارد.

۷ گلبرگ‌ها معمولاً به رنگ‌های متفاوت دیده می‌شوند و نقش مهمی در جذب جاثوران گرده‌افشان دارند.

۸ در هر گل کاملی قطعاً گلبرگ‌ها در حلقه دوم قرار دارند.

۹ گلبرگ‌ها در گیاه کدو برخلاف گیاه آلبالو به هم متصل هستند.

۱۰ در گل‌های کامل پرچم‌ها یا همان بخش‌های نر گل در حلقه سوم قرار دارند، در گل‌های نر پرچم‌ها داخلی‌ترین حلقه را تشکیل می‌دهند.

۱۱ گل‌ها می‌توانند تعداد زیادی پرچم داشته باشند: پرچم‌ها معمولاً از یک میله رشته‌مانند و بساک تشکیل شده‌اند. در گل‌های نر گیاه کدو پرچم فاقد میله است. به همین دلیل در این نکته از قید معمولاً استفاده کردیم.

حواستون باشه! مادگی گل از یک یا تعدادی برچه ساخته شده است. در واقع برچه واحد سازنده مادگی است. پس در گل‌هایی که یک برچه دارند، مادگی در واقع همان یک برچه است و در گل‌هایی که چند برچه دارند مادگی معادل همه برچه‌هاست و به یک برچه آن مادگی نمی‌گوییم.

۱۲ در گل‌های ماده دارای گلبرگ و کاسبرگ، حلقه سوم را مادگی تشکیل می‌دهد.

۱۳ در همه گل‌های دارای مادگی، قطعاً داخلی‌ترین حلقه را مادگی تشکیل می‌دهد.

۱۴ در مادگی‌های چند برچه‌ای (نه یک برچه‌ای) ممکن است فضای مادگی توسط دیواره برچه‌ها جدا شود یا جدا نشود.

۱۵ هر برچه شامل کلاله، خامه و تخمدان است. تخمدان بخش متورم انتهایی برچه است. از هر تخمدان پایهای به نام خامه رشد می‌کند و انتهای آن متورم و چسبناک شده و کلاله را ایجاد می‌کند.

۱۶ در سطح کتاب درسی نیست اما بد نیست بدانید که وجود خامه و کلاله در برچه‌ها الزامی نیست اما هر برچه طبیعی، قطعاً تخمدان دارد.

۱۷ حلقه‌های گل روی بخشی به نام **نهج** قرار می‌گیرند: ویژگی قطعی نهج‌ها وسیع بودن آنهاست ولی علاوه بر وسیع بودن ممکن است یکی از ویژگی‌های صاف، برآمده یا گود را نیز داشته باشند.

۱۸ نزدیک‌ترین بخش برچه‌ها به نهج، تخمدان آنهاست: تخمدان، متورم‌ترین بخش هر برچه است.

۱۹ گل ماده همانند گل نر در گیاه کدو از سه حلقه هم‌مرکز تشکیل شده است.

۲۰ کاسبرگ، مادگی و نهج برخلاف پرچم و گلبرگ معمولاً به رنگ سبز دیده می‌شوند: پس یاخته‌هایی با قابلیت فتوسنتز دارند.

نکات میکروسکوپی

۱ در شکل شماتیک نشان داده شده، مادگی از بخش انتهایی خود به مرکز نهج متصل شده است.

۲ نهج در این شکل شماتیک، وسیع و گود است.

۳ گلبرگ، کاسبرگ و پرچم، به لبه‌های بیرونی نهج متصل شده‌اند.

۴ میوه کدو از رشد تخمدان ایجاد می‌شود، پس میوه واقعی است.

۵ پرچم در گل نر کدو فاقد میله است.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۷ یازدهم) واژه **تخمک** در جاثوران معادل گامت ماده است، اما در گیاهان معادل ساختار تولیدمثلی ماده است؛ به عبارت دیگر یاخته تخمک در جاثوران معادل تخم‌زا در گیاهان است.

۲ (فصل ۶ دهم) همه گیاهان گل‌دار نهان‌دانه‌اند: نهان‌دانگان **تک‌لپه‌ای** یا **دولپه‌ای** هستند.

دید طراحیانه

(دی ۱۴۰۱)

۱ با توجه به گیاه کدوی مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام عبارت **نادرست** است؟

(۱) در هر گیاه کدو، اجزای حلقه دوم گل به یکدیگر اتصال دارند.

(۲) در هر گیاه کدو، اجزای موجود در حلقه سوم و چهارم گل، در کنار هم قرار دارند.

(۳) فقط در گل‌های بعضی از کدوها، پایین‌ترین جزء حلقه چهارم گل، به صورت متورم درآمده است.

(۴) فقط در گل‌های بعضی از کدوها، بالاترین جزء حلقه سوم گل، حاوی یاخته‌هایی با دیواره منفذدار است.

۸. در برچه گیاه لوبیا از تقسیم پی در پی ساختاری ایجاد می‌شود که

- (۱) یاخته تخم - بلافاصله از ذخیره غذایی برای رشد خود استفاده می‌کند.
- (۲) یاخته حاصل از تقسیم میوز - همه یاخته‌های آن قابلیت انجام لقاح را دارند.
- (۳) یاخته رویشی - گامت‌های نر درون آن از تقسیم یاخته زایشی ایجاد می‌شوند.
- (۴) تخم ضمیمه - مواد غذایی آن جذب مشخص‌ترین بخش رویان شده و در آن ذخیره می‌شود.

۹. کدام گزینه، هبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«بخش شماره در دانه ذرت معادل بخش در دانه لوبیا است که»

- (۱) ۱- (د) - دارای یاخته‌هایی هستند که پیش‌ماده آنزیم آمیلاز را در آمیلوپلاست‌های خود ذخیره می‌کنند.
- (۲) ۲- (ج) - یاخته‌های آن طی حیات خود می‌توانند ژن یا ژن‌های مربوط به آنزیم تثبیت‌کننده کربن را بیان کنند.
- (۳) ۳- (الف) - تحت تأثیر نوعی هورمون محرک رشد از یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی ایجاد شده است.
- (۴) ۴- (ب) - یاخته‌های آن ممکن است، ژنوتیپ کاملاً یکسانی با یاخته‌های پوسته دانه داشته باشند.

۱۰. در تھان‌دانگان کدام هبارت، درباره بزرگ‌ترین بخش رویان هر دانه صحیح است؟ (داخل ۹۹)

- (۱) تنها بخش ذخیره‌ای دانه محسوب می‌شود.
- (۲) به دنبال تقسیم نامساوی یاخته تخم ایجاد می‌شود.
- (۳) به‌طور موقت می‌تواند مواد آلی را از مواد معدنی بسازد.
- (۴) نخستین بخشی است که هنگام رویش دانه خارج می‌گردد.

۱۱. کدام هبارت درباره گیاه لوبیا نادرست بیان شده است؟

- (۱) بیشتر حجم دانه‌های آن را مشخص‌ترین بخش رویان تشکیل داده است.
- (۲) دانه‌رست آن در هنگام رویش خود، خم شده و ساختار قلاب‌مانند تشکیل می‌دهد.
- (۳) در دانه‌های آن بیش از دو لپه وظیفه جذب و ذخیره مواد غذایی آندوسپرم را بر عهده دارند.
- (۴) ارتباط لپه‌های آن با گیاه به دنبال رشد دانه‌رست و خروج از خاک پس از مدتی قطع می‌شود.

۱۲. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) در همه میوه‌های حقیقی، میوه از رشد تخمدان ایجاد شده است.
- (ب) در همه میوه‌های کاذب، میوه از رشد تهنج به‌وجود آمده است.
- (ج) بعضی میوه‌های بدون دانه، از لقاح یاخته تخم‌زا و زامه (اسپرم) به‌وجود آمده‌اند.
- (د) در بعضی میوه‌های دانه‌دار، فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها به‌طور کامل تقسیم شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ‌نامه تشریحی



۱. گزینه ۴: شکل (الف) نشان‌دهنده ساقه گیاه دولپه‌ای و شکل (ب)

نشان‌دهنده ساقه گیاه تک‌لپه‌ای است اما دقت کنید همه گیاهان نهان‌دانه برای تولید گل، انرژی زیادی مصرف می‌کنند؛ زیرا تولید گل برای این گیاهان هزینه‌بر است.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) دقت کنید تقسیم سیتوپلاسم در دانه گرده نارس نیز به‌صورت نامساوی صورت می‌گیرد. ۲) تقسیم میتوز باعث تولید گامت‌ها در گیاهان می‌شود و طی تقسیم میتوز تترادها تشکیل نمی‌شوند. ۳) دقت کنید کامبیوم آوندساز، بافت آوندی آبکش پسین تولید می‌کند ما می‌دانیم که در بافت آوندی آبکش علاوه بر یاخته‌های آوندی، یاخته همراه دیده می‌شود که دارای هسته است؛ از طرفی ممکن است در بافت آوندی آبکش یاخته‌های پاراننشیمی نیز مشاهده شوند.

۲. گزینه ۴: یاخته‌های هاپلوئیدی که از

تقسیم یکی از یاخته‌های دیپلوئید بافت خورش ایجاد می‌شوند، هم‌اندازه نیستند، پس در حین تقسیم سیتوپلاسم صفحه یاخته‌ای در وسط یاخته تشکیل نمی‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) اگر به شکل بالا نگاه کنید لایه خارجی پوشش تخمک توسط پایه‌ای به تخمدان متصل شده است. ۲) از میان همه یاخته‌های دیپلوئید بافت خورش فقط یکی از یاخته‌های آن بزرگ شده و تقسیم میوز را انجام می‌دهد.

۳) آره دیگه!!! توی شکل هم مشخصه!

۳. گزینه ۴: یاخته‌های هاپلوئید تولیدشده در گیاه دوجنسی در پرچم یا

مادگی تولید می‌شوند و همگی توسط یاخته‌های دیپلوئید احاطه شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) اسپرم‌ها یاخته‌های هاپلوئید هستند که به هم متصل نیستند دقت کنید گرده‌های نارس، یاخته‌های هاپلوئید هستند که در ابتدا به‌صورت چهارتایی به هم متصل‌اند و هر یک از آنها پس از جدا شدن، گرده رسیده را به‌وجود می‌آورد. ۲) ترکیب شیمیایی اغلب یاخته‌های گیاهی دچار تغییر می‌شوند اما ترکیب شیمیایی برخی نیز تغییر نمی‌کنند. ۳) اسپرم‌ها تقسیم نمی‌شوند.

۴. گزینه ۳: در یک گل دوجنسی، اسپرم (گامت نر)، تخم‌زا و یاخته

دو هسته‌ای توانایی انجام لقاح را دارند. دقت کنید یاخته دو هسته‌ای، دارای دو هسته هاپلوئید است؛ بنابراین دو مجموعه فام‌تنی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) یاخته‌های جنسی نهان‌دانگان، وسیله حرکتی ندارند.

۲) تخم‌زا و یاخته دو هسته‌ای درون بخش متورم مادگی (تخمدان) تولید می‌شوند. اسپرم‌ها نیز هنگام لقاح وارد تخمدان می‌شوند. ۴) اسپرم‌ها، تخم‌زا و یاخته دو هسته‌ای حاصل تقسیم رشتمان هستند.

۵. گزینه ۳: اول از همه باید بدانیم که گیاه کدو یک گیاه نهان‌دانه است که برای

تولید مثل جنسی ساختاری به نام گل را تشکیل می‌دهد. مرحله دوم برای حل این تست این است که بدانیم در دانه گرده رسیده دو یاخته وجود دارد؛ یکی زایشی و دیگری رویشی و یاخته رویشی بزرگ‌تر از یاخته زایشی است. تا اینجا فهمیدیم که منظور طراح در صورت تست، یاخته رویشی است.

یاخته ایجاد می‌شود که یکی از آنها باقی مانده و با تقسیمات پی در پی کیسه رویانی را ایجاد می‌کند. در کیسه رویانی هفت یاخته وجود دارد که از این میان فقط یاخته‌های تخم‌زا و دوهسته‌ای قابلیت انجام لقاح را دارند. (۳) دقت کنید که یاخته رویشی تقسیم نمی‌شود و لوله گرده از رشد آن به وجود می‌آید نه از تقسیم آن؛ به عبارت دیگر یاخته رویشی رشد بدون تقسیم می‌توز دارد.

🔴 **۹. گزینه ۲:** دقت کنید در دانه ذرت، لپه از خاک خارج نشده و در نتیجه توانایی فتوسنتز ندارد و نمی‌تواند رزق مربوط به آنزیم روبیسکو (مؤثر در تثبیت کربن) را بیان کند.

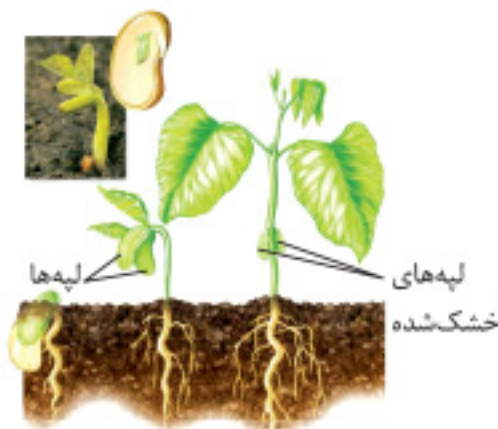
بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) در آندوسپرم گیاهان نهان‌دانه، نشاسته (پیش‌ماده آمیلاز) درون نشادیسسه‌های یاخته، ذخیره شده است. (۳) ساقه رویانی در پی تقسیم یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم می‌توز تخم اصلی ایجاد می‌شود. (۴) ژنوتیپ رویان و پوسته دانه ممکن است با هم یکسان باشند.

🔴 **۱۰. گزینه ۲:** بزرگ‌ترین بخش رویان هر دانه نهان‌دانگان، لپه است. لپه و سایر اجزای رویان، به دنبال تقسیمات یاخته تخم ایجاد می‌شوند که اولین تقسیم آن به صورت نامساوی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) مواد غذایی دانه بعضی نهان‌دانگان در لپه و بعضی دیگر در آندوسپرم ذخیره می‌شوند. (۳) هنگام رویش دانه بعضی نهان‌دانگان (نه همه آنها)، لپه از خاک خارج می‌شود و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کند. در فرایند فتوسنتز، مواد آلی از مواد معدنی ساخته می‌شوند. (۴) نخستین بخشی که هنگام رویش دانه خارج می‌شود، ریشه رویانی است (نه لپه).

🔴 **۱۱. گزینه ۳:** لوبیا گیاهی دولپه‌ای است یعنی در دانه‌های آن، دو لپه وظیفه جذب و ذخیره مواد غذایی آندوسپرم را بر عهده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) همانطور که در شکل می‌بینید بیشتر حجم دانه‌های لوبیا را لپه‌ها تشکیل داده‌اند. (۲) در شکل که رویش دانه‌رست لوبیا را نشان می‌دهد مشخص است که دانه‌رست پس از رویش، قلاب تشکیل داده و از زیر خاک خارج می‌شود.



🔴 **۴)** اگر به شکل بالا نگاهی دقیق داشته باشید لپه‌های خشک‌شده را خواهید دید؛ پیدا کردن آفرین، به عرضتون برسونیم که توی فصل بعد با بازدارنده‌ای به نام اتیلن آشنا خواهید شد، مقدار این هورمون در لپه‌ها پس از مدتی زیاد میشه و طی مراحلی که توی فصل بعد باهاشون آشنا می‌شین، ارتباط لپه‌ها با گیاه قطع خواهد شد.

🔴 **۱۲. گزینه ۳:** **بررسی همه موارد: الف (درست):** هر میوه حقیقی از رشد تخمدان ایجاد می‌شود. **ب (نادرست):** میوه کاذب از رشد سایر بخش‌های گل (مثل نهنج) ایجاد می‌شود. **ج (درست):** در نوعی موز هرچند لقاح صورت گرفته اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود و دانه نارس تشکیل می‌شود که به چنین میوه‌ای، بدون‌دانه می‌گویند. **د (درست):** به عنوان مثال در پرتقال دانه‌دار، فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها به‌طور کامل تقسیم شده است.

هر گرده نارس تک‌لاد با یک می‌توز و تقسیم سیتوپلاسم نامساوی، دو یاخته رویشی و زایشی ایجاد می‌کند، پس یاخته‌های رویشی و زایشی تک‌لاد هستند. یاخته رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لوله گرده تشکیل می‌شود. لوله گرده به درون بافت کلالة و خامه نفوذ می‌کند و همراه با خود دو زامه را که در لوله گرده از تقسیم می‌توز یاخته زایشی ایجاد شده‌اند به سمت تخمک و کیسه رویانی می‌برند. دقت کنید که لوله گرده یک یاخته هاپلوئید است و دو زامه را که آنها هم هسته‌های تک‌لاد دارند در بر دارد، پس لوله گرده و دو زامه بخشی حاوی سه هسته تک‌لاد را ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ و ۲) یاخته رویشی تقسیم می‌توز انجام نمی‌دهد، بلکه با رشد خود لوله گرده را ایجاد می‌کند. (۴) این عبارت را آن دسته از داوطلبانی درست در نظر می‌گیرند که یاخته بزرگ‌تر را یاخته زایشی در نظر گرفته باشند.

🔴 **۶. گزینه ۱:** دانه‌های گرده نارس در نتیجه تقسیم میوز یاخته‌های دولا د کیسه گرده در بساک و یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش، در تخمک ایجاد می‌شوند، دقت شود که پوشش تخمک و پوشش کیسه‌های گرده ساختار یاخته‌ای دارند و از یاخته‌های دولا د (دارای دو مجموعه فام‌تن) ساخته شده‌اند. این پوشش‌ها یاخته‌های تک‌لاد حاصل از تقسیم کاستمان را احاطه کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۲) مطابق شکل بخش متورم، گل تخمدان است. تخمدان محل تمایز و تکامل کیسه رویانی و یاخته‌های آن است در حالی که دانه‌های گرده نارس در بساک مراحل تمایز و تکامل خود را آغاز می‌کنند.



🔴 **۳)** مطابق شکل فقط یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز در بافت خورش، باقی می‌ماند و با تقسیم رشته‌مان ساختاری به نام کیسه رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند.

🔴 **۴)** گرده‌های نارس و یاخته‌های حاصل از تقسیم بافت خورش فاقد دیواره داخلی و خارجی هستند.

🔴 **۷. گزینه ۳:** اولین بخشی از برچه که لوله گرده در آن نفوذ می‌کند، کلالة است و بعد از آن یعنی دومین بخش، خامه است. در صورتی که کلالة دانه گرده را بپذیرد، یاخته رویشی رشد می‌کند؛ پس رشد یا عدم رشد یاخته رویشی بستگی به پذیرفته شدن دانه گرده توسط کلالة دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) در کلالة و خامه همگی یاخته‌ها دولا د (دیپلوئید) هستند. (۲) تخمدان به‌صورت بخشی متورم در انتهای برچه‌ها دیده می‌شود. (۴) اسپرم گیاهان فاقد وسیله حرکتی است.

🔴 **۸. گزینه ۴:** از تقسیمات پی در پی تخم ضمیمه، بافت آندوسپرم ایجاد می‌شود. آندوسپرم همان اندوخته غذایی است که در گیاه لوبیا مواد غذایی آن جذب لپه‌ها شده و در آنجا ذخیره می‌شود. منظور از مشخص‌ترین بخش رویان همان لپه‌ها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) از تقسیمات پی در پی یاخته تخم، رویان ایجاد می‌شود. پس از تشکیل، رویان تا مدتی غیرفعال است و رشدی ندارد. به عبارت دیگر رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود. (۲) از یکی از یاخته‌های بافت خورش چهار

۱-۱۸. الف) میوگلوبین با ساختار سوم



۱-۱۸. ب) هموگلوبین با ساختار چهارم



نکات میکروسکوپی

- ۱ به هر زنجیره پلی‌پپتیدی هموگلوبین یک **گروه هم** متصل است؛ با توجه به اینکه در هر گروه هم یک یون آهن (Fe^{2+}) وجود دارد، هموگلوبین می‌تواند **چهار مولکول اکسیژن** را با خود حمل کند.
- ۲ در ساختار هیچ کدام از زنجیره‌های تشکیل‌دهنده هموگلوبین، **ساختار دوم صفحه‌ای وجود ندارد**.
- ۳ در ساختار نهایی هموگلوبین، انتهای آمین و کریوکسیل هر زیرواحد در مجاورت هم قرار دارند.

حواستون باشه! هیچ کدام از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی هموگلوبین به تنهایی ساختار چهارم ندارد؛ ساختار چهارم هموگلوبین از قرار گرفتن این زنجیره‌ها در کنار یکدیگر شکل می‌گیرد.

- ۱ **نکات ترکیبی (فصل ۴ دهم)** در انسان و بسیاری از پستانداران گویچه‌های قرمز **نا بالغ** ساخته شده در مغز استخوان هسته خود را از دست می‌دهند و سیتوپلاسم آنها با **هموگلوبین** پر می‌شود؛ دقت کنید که در این حالت گویچه‌های قرمز بالغ شده‌اند.
- ۲ **نکات ترکیبی (فصل ۴ دهم)** **تخریب** هموگلوبین‌ها در **کبد** اتفاق می‌افتد؛ آهن آزادشده این فرایند یا در کبد ذخیره می‌شود یا به همراه خون به مغز استخوان رفته و در ساخت دوباره هموگلوبین در گویچه‌های قرمز به کار می‌رود.
- ۳ **نکات ترکیبی (فصل ۲ دوازدهم)** زن ساخت هموگلوبین در **همه یاخته‌های بدن** انسان وجود دارد، اما فقط در گویچه‌های قرمز بیان می‌شود.
- ۴ **نکات ترکیبی (فصل ۴ دوازدهم)** بیماری **کم‌خونی داسی‌شکل** نوعی بیماری ارثی است که به دلیل تغییر شکل مولکول‌های هموگلوبین ایجاد می‌شود، دانشمندان با مقایسه آمینواسیدهای هموگلوبین‌های سالم و تغییر شکل یافته، دریافتند که این دو هموگلوبین فقط در **ششمین آمینواسید** از زنجیره **بتا** متفاوت‌اند.
- ۵ **نکات ترکیبی (فصل ۴ دوازدهم)** مقایسه زن‌های زنجیره بتای هموگلوبین در بیماران کم‌خونی داسی‌شکل و افراد سالم نشان می‌دهد که در رمز مربوط به **ششمین آمینواسید**، نوکلئوتید A به جای T قرار گرفته است.

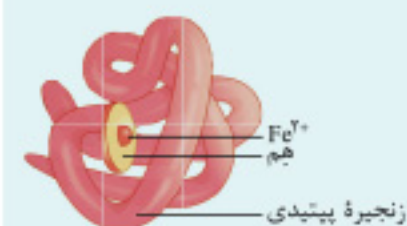
دید طراحی

(خارج تیرا ۱۴۰۱)

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«در مولکول انسولین همانند مولکول _____»

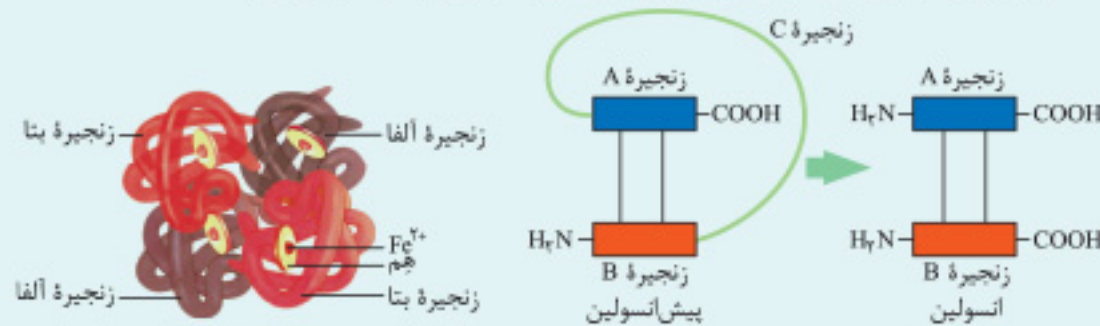
- ۱) هموگلوبین، رشته پلی‌پپتیدی ساختار فشرده و نامتقارنی به خود می‌گیرد.
- ۲) هموگلوبین، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی غیریکسان در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.
- ۳) میوگلوبین، با شکسته شدن هر نوع پیوند شیمیایی، همه سطوح ساختاری پروتئین تغییر می‌کند.
- ۴) میوگلوبین، گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز در رشته پلی‌پپتید، به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

پاسخ: گزینه «۲» | منشأ تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها، پیوندهای هیدروژنی هستند. در ساختار سوم علاوه بر پیوندهای هیدروژنی، پیوندهای اشتراکی و یونی نیز تشکیل می‌شوند. پس اگر پیوندهای اشتراکی و یونی شکسته شوند ساختار دوم پروتئین تغییر نمی‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) مطابق شکل در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند، به دیگر سخن رشته‌های پلی‌پپتیدی در ساختار سوم فشرده و نامتقارن هستند.

۲) هموگلوبین از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است، دو زنجیره از نوع آلفا و دو زنجیره از نوع بتا، مطابق شکل زنجیره‌های پلی‌پپتیدی یکسان در مقابل هم به صورت ضربدری قرار گرفته‌اند. در هورمون انسولین نیز دو زنجیره پلی‌پپتیدی غیریکسان در کنار هم قرار گرفته‌اند.



۴) تشکیل ساختار سوم در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند، پس در بخش درونی هر ساختار قرار می‌گیرند.

۱۹-۱. طرز عمل آنزیم در واکنش‌های سوخت‌وسازی



۱ بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند، اما همه آنزیم‌ها در ساختار خود بخشی به نام جایگاه فعال دارند، حالا می‌خواهد پروتئینی باشد یا غیرپروتئینی، فرقی ندارد!

حواستون باشه! بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند، به مواد آلی که به آنزیم کمک می‌کنند کوآنزیم گفته می‌شود.

۲ وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع از فعالیت آن شود، بعضی از این مواد به همین طریق باعث مرگ می‌شوند.

۳ هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر است، پس آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند.

۴ آنزیم‌ها می‌توانند سرعت تجزیه یا سنتز یک ماده را افزایش دهند.

۵ در فرایند تجزیه، محصول نهایی و در فرایند ترکیب، پیش‌ماده می‌تواند تک‌پار باشد.

۶ شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش‌ماده یا بخشی از آن مطابقت دارد و به اصطلاح مکمل یکدیگرند.

۷ آنزیم‌ها سرعت واکنش را زیاد می‌کنند اما در پایان واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند تا بدن بتواند بارها از آنها استفاده کند.

۸ در بدن جانداران به دلیل استفاده مکرر از یک آنزیم، یاخته‌ها به مقدار کم به آنزیم‌ها نیاز دارند، البته به مرور مقداری از آنها از بین می‌روند و یاخته مجبور به تولید آنزیم‌های جدید می‌شود.

درگوشی عوامل متعددی از جمله pH، دما، غلظت آنزیم و پیش‌ماده بر سرعت فعالیت آنزیم‌ها تأثیر می‌گذارند که در این جدول بررسی‌شون می‌کنیم:

غلظت آنزیم و پیش‌ماده	دما	pH
■ مقدار بسیار کمی از آنزیم کافی است تا مقدار زیادی از پیش‌ماده را در واحد زمان به فرآورده تبدیل کند. ■ اگر مقدار آنزیم زیاد شود تولید فرآورده در واحد زمان افزایش می‌یابد. ■ افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد نیز می‌تواند تا حدی باعث افزایش سرعت شود. ■ دقت داشته باشید که افزایش سرعت آنزیم‌ها بر اثر افزایش غلظت پیش‌ماده تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شود؛ در این حالت سرعت انجام واکنش ثابت می‌شود. ■ مثال: آنزیم دناپسپاراز و رناپسپاراز که وجود مقدار کافی نوکلئوتید موجب افزایش سرعت آنها می‌شود.	■ دما بر فعالیت آنزیم‌ها مؤثر است تا آنجا که ممکن است آنزیم در اثر تغییر دما شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کند. ■ آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند به حالت فعال برگردند. ■ مثال: آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه بهترین فعالیت را دارند.	■ هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند. ■ تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش‌ماده از بین می‌رود؛ در نتیجه میزان فعالیت آن تغییر می‌کند. ■ مثال: pH بهینه آنزیم پپسین معده حدود ۲ و آنزیم‌هایی که از لوزالمعده به روده باریک وارد می‌شوند حدود ۸ است.

نکات ترکیبی ۱ (گفتار همدین فصل) بعضی از رناها خاصیت آنزیمی دارند؛ این نکته می‌تونه مثال نقضی برای این موضوع باشه که می‌گه همه آنزیم‌ها پروتئینی هستند.

۲ (گفتار همدین فصل) آنزیم‌های پروتئینی قطعاً در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند، ولی آنزیم‌هایی که از جنس رنا هستند درون هسته ساخته می‌شوند.

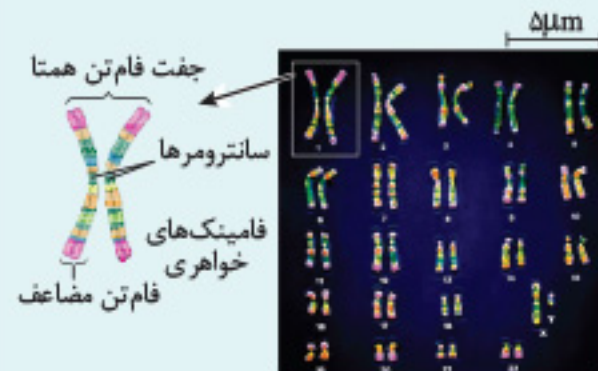
۳ (فصل ۷ دوازدهم) باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم دارای آنزیم‌های آمیلازی هستند که پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند.

(خارج ۱۴۰۰)

 کدام مورد را نمی‌توان دربارهٔ مردی با گروه خونی O^+ و درگیر با مشکل انعقاد خون، به‌طور حتم بیان داشت؟

- ۱) بر روی فام‌تن (کروموزوم) شماره ۹، دارای دگره (الل) گروه خونی است.
 - ۲) بر روی نوعی فام‌تن (کروموزوم) جنسی آن، دگره‌ای (اللی) نهفته قرار گرفته است.
 - ۳) بر روی یکی از بلندترین فام‌تن (کروموزوم)‌های موجود در کاریوتیپ آن، ژن D واقع شده است.
 - ۴) گویچه‌های قرمز کربوهیدرات‌دار آن، از یاخته‌هایی با توانایی تولید چندین نوع یاخته ایجاد شده‌اند.
- پاسخ:** گزینه ۲، | مردی که به دلیل ابتلا به بیماری هموفیلی، مشکل انعقاد خون دارد، بر روی کروموزوم X خود الل بیماری هموفیلی (h) را دارد و ژنوتیپ وی به‌صورت X^hY است. اما توجه داشته باشید که در این سؤال طراح برای قلقلک‌دادن دقت داوطلب از یک کلیدواژه بهره برده و آن، کلیدواژه «به‌طور حتم» در صورت سؤال است! داوطلب عجز در نگاه اول از ظاهر سؤال و اطلاعات ژنتیکی در گزینه‌های دیگر نتیجه می‌گیرد که منظور طراح در این گزینه، بیماری هموفیلی است اما باید دقت داشت که مشکل انعقاد خون به‌جز این بیماری می‌تواند دلایلی دیگر مثل کمبود پلاکت‌ها، کمبود ویتامین K و کلسیم، اختلال در ترشح و عملکرد آنزیم پروترومبیناز و... داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) فرد دارای گروه خونی O ، بر روی کروموزوم‌های شماره ۹ خود الل O را دارد که هیچ آنزیمی در جهت اضافه شدن کربوهیدرات A یا B به غشای گویچه قرمز نمی‌سازد.
- ۳) طبق شکل مقابل کروموزوم شماره ۱، بزرگ‌ترین کروموزوم در کاریوتیپ متعلق به یاخته‌های بدن انسان است. ژنوتیپ فردی که گروه خونی Rh مثبت دارد، DD یا Dd است؛ بنابراین حداقل بر روی یکی از کروموزوم‌های شماره ۱ خود، ژن D را دارد.
- ۴) اولاً؛ باید دقت داشت که در سطح غشای همهٔ یاخته‌های بدن از جمله گویچه‌های قرمز، کربوهیدرات یافت می‌شود که متصل به پروتئین‌ها یا فسفولیپیدهای غشا هستند (در مورد گویچه‌های قرمز این کربوهیدرات‌ها با کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی ABO تفاوت دارند). در اینجا طراح با تمسک به این تلهٔ تستی، سعی دارد که ذهن داوطلب را به سمت کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی (کربوهیدرات‌های A و B) سوق دهد؛ به‌طوری که داوطلب سربه‌ هوا با توجه به گروه خونی O فرد، پیش خود استدلال می‌کند که به‌کار بردن عبارت گویچه‌های قرمز کربوهیدرات‌دار برای این فرد اشتباه است زیرا این فرد در سطح غشای گویچه‌های قرمز خود، کربوهیدرات‌های A و B را ندارد پس این گزینه نادرست است؛ اما غافل از اینکه منظور طراح سایر کربوهیدرات‌های سطح غشای گویچه‌های قرمز بوده است نه کربوهیدرات‌های A و B ! دوماً؛ می‌دانیم که گویچه‌های قرمز از تقسیم یاخته‌های بنیادی می‌شوند. یاخته‌های بنیادی می‌توانند تولید چندین نوع از یاخته‌های خونی را دارند. پس این گزینه در ارتباط با فردی که گروه خونی O^+ دارد به‌طور حتم قابل بیان است.

۳-۷. گل میمونی

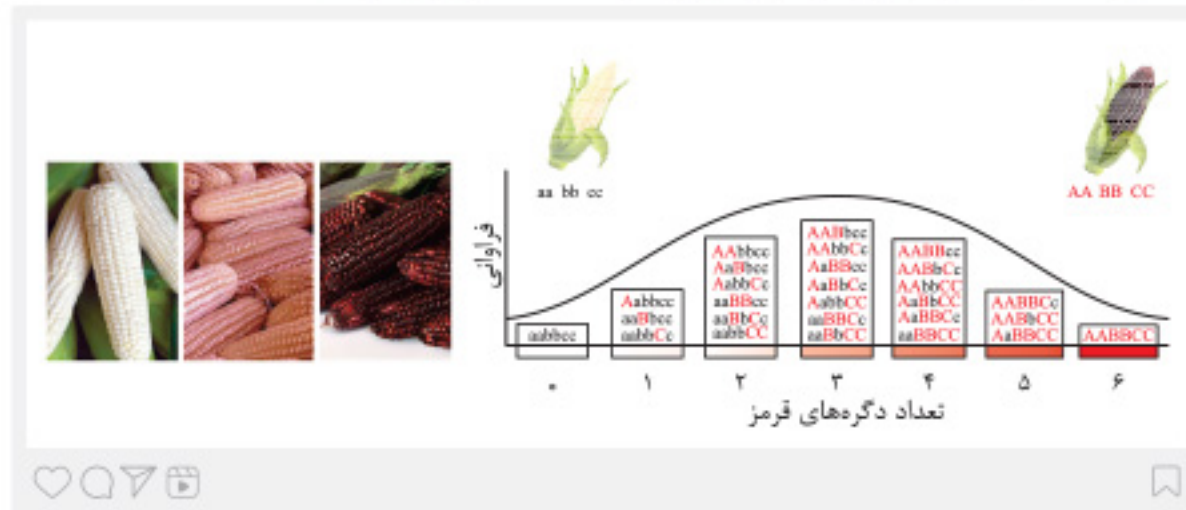


گل سفید گل صورتی گل قرمز

- ۱) دو دگره برای رنگ گل میمونی وجود دارد که یکی **قرمز** (R) و دیگری **سفید** (W) است؛ این دگره‌ها با یکدیگر رابطهٔ **بارزیت ناقص** دارند.
 - ۲) گل‌های دارای ژنوتیپ RR ، **قرمز** رنگ و گل‌های دارای ژنوتیپ WW ، **سفید** رنگ هستند؛ اما رنگ گل‌های دارای فنوتیپ RW **صورتی** است یعنی **حد واسط** رنگ **قرمز و سفید**!
 - ۳) در صورت وجود رابطهٔ **بارزیت ناقص** بین دگره‌ها، فنوتیپ افراد ناخالص حد واسط فنوتیپ افراد خالص است؛ در رابطه با صفت رنگ گل میمونی، گیاه دارای گل **سفید** یا **قرمز خالص** و گیاه دارای گل **صورتی ناخالص** است.
 - ۴) یاخته‌های **گلبرگ‌های گل میمونی ناخالص (صورتی)**، رنگیزه قرمز **کمتری** نسبت به گل میمونی **قرمز** می‌سازد و به همین علت در جمعیت این گل، افراد ناخالص به راحتی از افراد خالص تشخیص داده می‌شوند.
 - ۵) در آمیزش بین گل قرمز و گل سفید، **تمام زاده‌های نسل اول** ژنوتیپ RW دارند و در نتیجه گلبرگ‌های **صورتی** خواهند داشت.
 - ۶) در جمعیت گل میمونی از **دگرلقاحی** یک گل **صورتی** با یک گل **صورتی دیگر** یا **خود لقاحی** یک گل **صورتی**، انتظار می‌رود گل میمونی **قرمز**، گل میمونی **صورتی** و گل میمونی **سفید** در زاده‌ها ظاهر شود.
 - ۷) در صفات **تک‌جایگاهی** و **دو دگره‌ای** که رابطهٔ **هم‌توانی** یا **بارزیت ناقص** بین دگره‌ها وجود دارد، در جمعیت تعداد انواع فنوتیپ با انواع ژنوتیپ برابر است و تشخیص ژنوتیپ فرد با توجه به فنوتیپ آن امکان‌پذیر خواهد بود.
 - ۸) در رابطهٔ **بارزیت ناقص** بین دگره‌های یک صفت **تک‌جایگاهی** و **دو دگره‌ای**، فنوتیپ افراد **ناخالص** به‌صورت **حد واسط** فنوتیپ افراد **خالص** بروز کرده و اثر هر کدام از دگره‌ها بر فنوتیپ به‌صورت **مجزا مشخص نیست**؛ اما در رابطهٔ **هم‌توانی**، اثر هر کدام از دگره‌ها به‌صورت مشخص در فنوتیپ فرد دارای ژنوتیپ ناخالص ظاهر می‌شود.
- نکات ترکیبی ۱ (فصل ۶ یادهم)** از آنجا که در گل میمونی، صفت رنگ گلبرگ‌ها تحت کنترل یک جایگاه ژنی دو دگره‌ای است، می‌توان دریافت که گل میمونی یک جاندار **دیپلوئید** ($2n$) است و در هستهٔ یاخته‌های خود **دو مجموعه** کروموزوم دارد.
- ۲ (فصل ۹ یادهم) گلبرگ‌ها در **دومین** حلقه از ساختار گل قرار دارند؛ رنگی بودن گلبرگ‌ها به دلیل **جذب** حشرات به **گرده‌افشانی** گیاه کمک شایانی می‌کند؛ گل میمونی هم از این نعمت بی‌بهره نیست چرا که گلبرگ‌های رنگی (قرمز یا سفید یا صورتی) دارد.
 - ۳ (فصل ۲ دوازدهم) **تمام** یاخته‌های پیکر گیاه از یاختهٔ **تخم** به وجود آمده‌اند؛ بنابراین ژن‌های کنترل‌کنندهٔ رنگ گلبرگ‌ها، در **تمام** یاخته‌های پیکر **هسته‌دار** گیاه وجود دارند اما فقط در یاخته‌های **گلبرگ** بیان می‌شوند.

- ۴ (فصل ۲ دوازدهم) در رابطه با **رژیت ناقص** مانند رابطه هم توانی از روی هر کدام از دگرها **رونویسی شده** و پروتئین ساخته می‌شود.
- ۵ (فصل ۲ دهم) در گل‌های **ادریسی**، رنگ گلبرگ گل‌هایی با ژنوتیپ **یکسان**، طیفی از رنگ‌های **آبی** یا **صورتی** است (در خاک‌های **خنثی** و **قلیایی صورتی** و در خاک‌های **اسیدی آبی**) و این متالی از تأثیر محیط بر **فنوتیپ** است.

۳-۸ و ۹. رنگ‌های متفاوت ذرت و چگونگی تعیین رنگ دانه در این گیاه



- ۱ صفت رنگ در این نوع ذرت، تحت کنترل **سه جایگاه ژنی** است که به هر کدام از آنها **یک دگر بارز** و **یک دگر نهفته** تعلق دارد که روی هم می‌شوند **۶ دگرها**.
- ۲ برحسب نوع دگرها، رنگ‌های مختلفی در جمعیت این ذرت ایجاد می‌شود: صفت رنگ دانه در جمعیت این ذرت، **طیف پیوسته‌ای** از **سفید** تا **قرمز** دارد و منحنی توزیع فراوانی آن، **شیبه زنگوله** است.
- ۳ دگرهای **بارز رنگ قرمز** و دگرهای **نهفته رنگ سفید** را به وجود می‌آورند: در ژن‌نمودهای **ناخالص** هرچه تعداد دگرهای **بارز** بیشتر باشد، مقدار رنگ **قرمز** بیشتر است: در این موضوع اینکه دگر بارز مربوط به کدام ژن است اهمیت ندارد.
- ۴ هر یک از جایگاه‌های ژنی مربوط به صفت رنگ در این ذرت **۲ نوع ژن‌نمود** دارد: جایگاه اول (AA و Aa ، aa)، جایگاه دوم (BB و Bb ، bb) و جایگاه سوم (CC و Cc ، cc): پس تعداد کل انواع **ژن‌نمود** در جمعیت این ذرت برابر است با: $3 \times 3 \times 3 = 27$

شماره ستون در منحنی = تعداد دگرهای بارز	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶
تعداد انواع ژن‌نمود	۱	۳	۶	۷	۶	۳	۱

- ۵ در صفات چندجایگاهی، ژن‌هایی که روی کروموزوم‌های **مختلف** مستقر هستند با یکدیگر رابطه دگرهای **ندارند**: مثلاً در صفت رنگ‌خانه در این ذرت، A ، B و C دگر یکدیگر **نیستند**.
 - ۶ در نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمود رنگ در جمعیت این ذرت، ژن‌نمودهای متشکل از ۳ دگر **بارز** و ۳ دگر **نهفته** (تعداد مساوی دگر بارز و نهفته)، **بیشترین فراوانی** و افراد دارای ژن‌نمود **خالص بارز** و **خالص نهفته**، **کمترین فراوانی** را دارند.
 - مطابق با نمودار توزیع فراوانی، در ستون‌هایی که به صورت قرینه در دو طرف ستون وسط (یعنی ستون شماره ۳) قرار دارند، فراوانی ژنوتیپی برابر است: یعنی ستون‌های (۰ با ۶)، (۱ با ۵) و (۲ با ۴) فراوانی ژنوتیپی برابری دارند.
 - ۷ در طیف رنگ مربوط به این ذرت، افراد دارای ژن‌نمود **خالص بارز** ($AABBCC$)، رخ‌نمود **کاملاً قرمز** و افراد دارای ژن‌نمود **خالص نهفته** ($aabbcc$)، رخ‌نمود **کاملاً سفید** دارند که هر کدام در یک انتهای منحنی توزیع فراوانی جای دارند: اما در **میانۀ این طیف**، رنگ **صورتی** را شاهد هستیم که مربوط به ژن‌نمودهای **ناخالص** متشکل از ۲ دگر **بارز** و ۲ دگر **نهفته** ($AABbCc$ ، $AaBBcc$ و...) است.
 - ۸ هرچه اختلاف تعداد دگرهای بارز در ژنوتیپ دو ذرت کمتر باشد، آن دو ذرت اختلاف رنگ کمتری با هم خواهند داشت و برعکس!
 - ۹ در صفات چندجایگاهی، هر چه تعداد جایگاه‌های کنترل‌کننده صفت **بیشتر** باشد، انواع رخ‌نمودهای قابل تصور برای آن بیشتر خواهد بود.
- نکات ترکیبی (فصل ۶ یازدهم)** ذرتی **بیشترین** نوع گامت را تولید می‌کند که ژن‌نمودی داشته باشد که از نظر هر سه جایگاه ژنی **ناخالص** است؛ به عبارت دیگر دارای ژن‌نمود $AaBbCc$ می‌تواند ۸ نوع ($2 \times 2 \times 2$) گامت تولید کند.

دید طراحی

پارازیت اول خوب خوب این نمودار را بررسی کن بعد به مبارزه با این تست‌ها بپرداز.

- ۱ با توجه به نمودار توزیع فراوانی مربوط به رنگ ذرت که در کتاب درسی آمده است و با فرض این که گروهی با بیشترین فراوانی گروه A و گروهی با کمترین فراوانی گروه B نامیده شود، کدام مورد زیر درست است؟
 - ۱ فقط بعضی از افرادی که در گروه مجاور با گروه A قرار دارند، در سه جایگاه ژنی خالص‌اند.
 - ۲ فقط بعضی از افرادی که در گروه مجاور با گروه B قرار دارند، در دو جایگاه ژنی خالص‌اند.
 - ۳ همه افرادی که در گروه B قرار دارند، در یک جایگاه ژنی ناخالص‌اند.
 - ۴ همه افرادی که در گروه A قرار دارند، در دو جایگاه ژنی خالص‌اند.

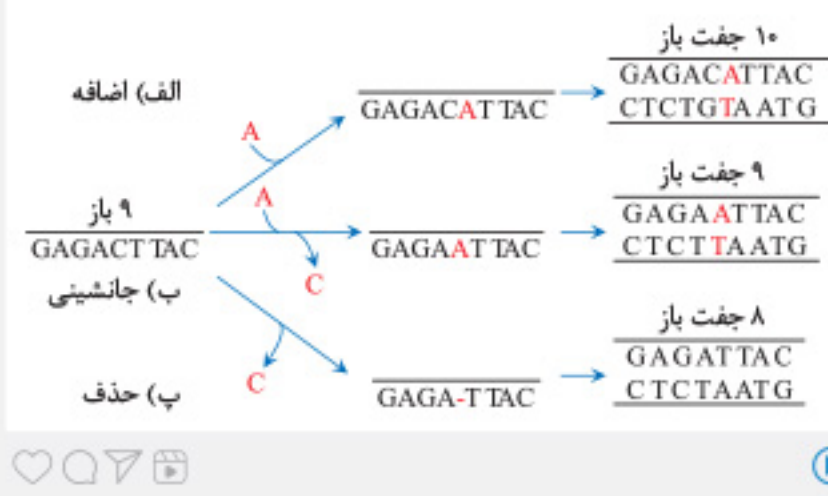
(ارديهشت ۱۴۰۴)

نکات میکروسکوپی

- ۱ (فصل ۱ دوازدهم) در جهش ایجادکننده یاخته داسی شکل، تعداد حلقه‌های آلی رشته الگوی ژن زنجیره بتای هموگلوبین، افزایش و تعداد حلقه‌های آلی رشته رمزگذار آن کاهش می‌یابد.
- ۲ (فصل ۲ دوازدهم) رنای رونویسی‌شده از رشته الگوی دنا هموگلوبین جهش یافته نسبت به رنای رونویسی‌شده از رشته الگوی دنا هموگلوبین طبیعی، یک نوکلئوتید یوراسیل‌دار بیشتر و یک نوکلئوتید آدنین‌دار کمتر دارد.
- ۳ (فصل ۲ دوازدهم) قبل از بررسی نکات ذکر کردیم که طبق گفته کتاب درسی، نیازی به یادگیری توالی‌های کدون‌ها و رمزها نیست؛ اما در همین حد خوب است بدانید که در جهش ایجادکننده یاخته‌های داسی شکل، نوکلئوتید میانی رمز مربوط به آمینواسید گلوتامیک اسید تغییر می‌کند.
- ۴ (فصل‌های ۱ و ۲ دوازدهم) در جهش ایجادکننده یاخته داسی شکل، قطر مولکول دنا، تعداد پیوندهای هیدروژنی بین رشته الگو و رمزگذار ژن زنجیره بتای هموگلوبین، طول دنا و رنای رونویسی‌شده از روی آن و طول پلی‌پپتید ساخته‌شده از روی رنا تغییر نمی‌کند.

- ۳ (فصل ۱ دوازدهم) تغییر حتی یک آمینواسید از رشته پلی‌پپتیدی (برهم خوردن ساختار اول پروتئین) می‌تواند سبب تغییر شکل فضایی پروتئین و ایجاد اختلال در عملکرد آن شود.
- ۴ (فصل ۱ دوازدهم) هموگلوبین چهار زنجیره پلی‌پپتیدی از دو نوع متفاوت دارد (دو زنجیره از نوع α و دو زنجیره از نوع β) که ساختار سوم پروتئین‌ها، ساختار نهایی هر یک از این زنجیره‌ها است.
- حواستون باشه! در فرد مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی شکل، در هر دو زنجیره پلی‌پپتیدی بتای هموگلوبین، آمینواسید والین به جای گلوتامیک اسید قرار گرفته است.
- ۵ (فصل ۳ دهم) هر یک از رشته‌های پلی‌پپتیدی هموگلوبین به یک گروه غیرپروتئینی به نام هم متصل است؛ هر گروه هم یک اتم آهن دارد که می‌تواند به طور برگشت‌پذیر به یک مولکول اکسیژن متصل شود.
- ۶ (فصل ۳ دهم) یون هیدروژن حاصل از تجزیه کربنیک اسید به هموگلوبین می‌پیوندد و به همین علت، هموگلوبین مانع از اسیدی شدن خون می‌شود؛ هموگلوبین با این سازوکار در تنظیم pH خون و هومئوستازی نقش دارد.
- ۷ (فصل ۴ دوازدهم) افرادی که در ارتباط با بیماری کم‌خونی داسی شکل ژن نمود ناخالص ($Hb^A Hb^S$) دارند، در برابر انگل مالاریا مقاوم‌اند؛ بنابراین وجود دگره Hb^S در مناطق مالاریا خیز، شانس زنده ماندن را می‌افزاید و باعث بقای جمعیت می‌شود.
- ۸ (فصل ۲ دوازدهم) در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل، ژن جهش یافته زنجیره بتای هموگلوبین در همه یاخته‌های هسته‌دار بدن وجود دارد؛ اما فقط در گویچه‌های قرمز نابالغ بیان می‌شود.
- ۹ (فصل ۴ دهم) در انسان سالم گویچه‌های قرمز کروی و از دو طرف حالت فرورفته دارند؛ اما شکل فضایی این یاخته‌ها، در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل به صورت خمیده و داسی شکل است (نه کروی).
- ۱۰ (فصل ۴ دهم) گویچه‌های قرمز نابالغ در مغز استخوان از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تولید می‌شوند؛ گویچه‌های قرمز نابالغ، هسته خود را از دست می‌دهند و سیتوپلاسم آنها از هموگلوبین پر می‌شود، سپس به صورت یاخته‌های قرمز بالغ به جریان خون وارد می‌شوند.

۲-۴. انواع جهش‌های کوچک



- ۱ جهش‌های کوچک یک یا چند نوکلئوتید را در برمی‌گیرند و در سه دسته جهش اضافه، جهش جانشینی و جهش حذف تقسیم‌بندی می‌شوند.
- ۲ در جهش حذف، یک یا چند نوکلئوتید از ساختار دنا حذف و با وقوع جهش اضافه، یک یا چند نوکلئوتید به ساختار دنا اضافه خواهد شد؛ اما در جهش جانشینی، یک یا چند نوکلئوتید، جایگزین نوکلئوتیدهای اصلی در دنا می‌شوند.
- ۳ به علت وجود رابطه مکملی بین بازها، وقوع انواع جهش کوچک (اضافه، حذف و جانشینی) در یک رشته دنا، بر رشته دیگر نیز تأثیر گذار خواهد بود؛ مثلاً تغییر یک نوکلئوتید در یک رشته از دنا در اثر جهش جانشینی، نوکلئوتید مقابل آن را در رشته دیگر تغییر می‌دهد و جانشینی در یک نوکلئوتید به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می‌شود.

- ۴ در جهش‌های حذف و اضافه، قطعاً طول دنا تغییر می‌کند و اگر این جهش‌ها در بخش ساختاری ژن رخ داده باشند، طول رنای ساخته‌شده از روی آن نیز تغییر می‌کند؛ اما در جهش جانشینی، طول مولکول‌های دنا و رنا تغییری نمی‌کند.

- حواستون باشه! وقوع جهش‌های حذف و اضافه در مناطقی مانند توالی‌های تنظیمی و توالی‌های بین ژنی اگرچه با تغییر طول مولکول دنا همراه است، اما با توجه به اینکه از این توالی‌ها رونویسی به عمل نمی‌آید، نمی‌توان وقوع جهش را بر طول مولکول رنا مؤثر دانست؛ چون اصلاً رنایی در کار نیست!
- درگوشی در دو تا نکته بعدی از به موضوع خیلی مهم رفع ابهام صورت گرفته؛ پس لطفاً دقت لازم چاشنی کارتون کنید.

نکات میکروسکوپی

- ۱ (فصل ۱ دوازدهم) در صورتی جهش جانشینی یک نوکلئوتیدی به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید می‌انجامد که همانندسازی انجام شود؛ به عبارت دیگر پس از جانشینی یک نوکلئوتید در یک رشته دنا، در صورت همانندسازی به علت رابطه مکملی بین بازها، نوکلئوتید مکمل روبه‌روی نوکلئوتید جهش یافته قرار می‌گیرد و به این ترتیب یک جفت نوکلئوتید تغییر خواهد کرد.

۲ (فصل ۶ یازدهم) اگر جهش جانشینی یک نوکلئوتیدی در دنا یا اخته‌ای رخ دهد که به صورت دائم به مرحله G چرخه یاخته‌ای وارد شده است، این جهش جانشینی یک نوکلئوتیدی به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر نمی‌شود، چراکه این یاخته تقسیم نخواهد شد؛ به عبارتی تا زمانی که دنا یاخته نسل اول همانندسازی نکند، در دنا آن فقط همان یک نوکلئوتید جهش یافته خواهد بود.

۳-۴. تأثیر جهش بر پروتئین

در ابتدا تأثیر انواع جهش‌های جانشینی بر پروتئین‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱ جهش‌های جانشینی از نظر تأثیری که بر پروتئین می‌گذارند به سه دسته دگر معنا، بی معنا و خاموش تقسیم‌بندی می‌شوند.

اول نوبت کیه؟! جهش خاموش

۲ در جهش خاموش، رمز یک آمینواسید به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌شود، در نتیجه تأثیری بر پروتئین نخواهد گذاشت؛ هر چند که در این جهش، بخشی از ژن و رنای رونویسی شده از روی آن تغییر می‌کنند.

۳ محصول ژن در جهش خاموش تغییری نمی‌کند؛ از این رو تأثیری که این ژن جهش یافته (از نوع جهش خاموش) بر فنوتیپ می‌گذارد با تأثیر ژن سالم تفاوتی ندارد.

هشدار جهش خاموش در رابطه با قرارگیری آمینواسیدهایی در زنجیره پلی‌پپتیدی مصداق دارد که بیش از یک رمز بر روی دنا دارند (نه همه آمینواسیدها)؛ اگر آمینواسیدی تنها یک نوع رمز بر روی دنا داشته باشد، با عوض شدن هر کدام از نوکلئوتیدهای رمز آن، آمینواسید دیگری در رشته پلی‌پپتیدی جایگزین آن خواهد شد که در این صورت، جهش دیگر از نوع خاموش نیست! اگر به شکل نگاه بیندازید متوجه خواهید شد که GGA و GGC هر دو رمز آمینواسید گلیسین (Gly) هستند.

نوع طبیعی	
دنا رنای پیک پروتئین	TACTTCAAACCGATT ATGAAGTTTGGCTAA AUGAAGUUUGGCUAA Met - Lys - Phe - Gly
جانشینی	حذف یا اضافه جفت نوکلئوتید
T جای C TACTTCAAACCGATT ATGAAGTTTGGCTAA AUGAAGUUUGGCUAA Met - Lys - Phe - Ser دگر معنا (تغییر پایان در آمینو اسید)	A اضافه TACTTCAAACCGATT ATGAAGTTTGGCTAA AUGAAGUUUGGCUAA Met تغییر چارچوب
A جای G TACTTCAAACCGATT ATGAAGTTTGGCTAA AUGAAGUUUGGCUAA Met - Lys - Phe - Gly خاموش (بدون تغییر در توالی آمینواسیدها)	A حذف TACTTCAAACCGATT ATGAAGTTTGGCTAA AUGAAGUUUGGCUAA... Met - Lys - Leu - Ala تغییر چارچوب
A جای T TACTTCAAACCGATT ATGAAGTTTGGCTAA AUGAAGUUUGGCUAA Met بی معنا (ایجاد رمز پایان)	TCC حذف TACTTCAAACCGATT ATGAAGTTTGGCTAA AUGAAGUUUGGCUAA Met - Phe - Gly تغییر چارچوب خواندن رخ نمی‌دهد اما یک آمینواسید حذف شده است.

۴ در جهش‌های جانشینی خاموش، طول ژن، طول رنای رونویسی شده از روی آن و طول پلی‌پپتید ساخته شده تحت رهبری ژن جهش یافته با حالت طبیعی تفاوتی ندارد.

بریم سراغ جهش دگر معنا:

۵ در جهش دگر معنا، رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگری تبدیل می‌شود؛ در این صورت توالی آمینواسیدهای رشته پلی‌پپتید ساخته شده دچار تغییر خواهد شد.

۶ در اثر جهش جانشینی دگر معنا، توالی نوکلئوتیدی رشته الگو، رشته رمز گذار و رنای پیک تغییر می‌کند؛ از این رو توالی آمینواسیدی پلی‌پپتید حاصل از ترجمه رنای پیک با حالت طبیعی فرق دارد.

حواستون باشه! تأثیر جهش جانشینی دگر معنا بر پروتئین، به تعداد و نوع آمینواسیدهای تغییر یافته و محل آنها در رشته پلی‌پپتید بستگی دارد؛ در نکات ترکیبی این موضوع را بیشتر توضیح می‌دهیم تا هیچ نقطه ابهامی باقی نماند. بریم که جهش بی معنا رو بترکونیم:

۷ در جهش جانشینی بی معنا، تغییر توالی نوکلئوتیدی در دنا به نحوی است که رمز یک آمینواسید به رمز پایان ترجمه تبدیل می‌شود.

۸ در جهش بی معنا به علت ایجاد رمز پایان، تعداد کدون‌های قابل ترجمه در mRNA ساخته شده کاهش می‌یابد؛ در نتیجه، طول پلی‌پپتید حاصل از ترجمه این mRNA کوتاه خواهد شد.

نکات میکروسکوپی

۱ با وقوع جهش بی معنا بیش از یک رمزۀ پایان در رنای رونویسی شده وجود خواهد داشت و ترجمه این رنا تا رمزۀ پایانی که به رمزۀ آغاز نزدیک تر است، ادامه می‌یابد.

۲ سه حالتی که ممکن است در جهش بی معنا رخ دهد:

- اصلاً پلی‌پپتید تولید نمی‌شود. در صورتی که رمز آغاز به رمز پایان تبدیل شود و در طول رنای رونویسی شده، رمز AUG دیگری وجود نداشته باشد که نقش رمزۀ آغاز را بازی کند و یا رمزی که بلافاصله بعد از رمز آغاز قرار دارد به رمز پایان تبدیل شود! در این دو صورت پلی‌پپتید تولید نخواهد شد.
- پلی‌پپتیدی با طول کوتاه‌تر نسبت به حالت طبیعی و با عملکرد غیر طبیعی تولید شود. رمز یکی از آمینواسیدها به رمز پایان تبدیل می‌شود.

۴ طی گونه‌زایی دگرمیهنی، در صورتی که جمعیت جداشده از جمعیت اصلی، کوچک باشد نسبت به جمعیت دیگر که بزرگ‌تر است، از رانش دگرهای تأثیر بیشتری می‌پذیرد و بیشتر دستخوش تغییر خواهد شد.

حواستون باشه! جهش‌هایی که وقوع گونه‌زایی دگرمیهنی را رقم می‌زنند در دو جمعیت سبب ایجاد دگره‌های متفاوتی شده‌اند.

خب دیگه بپردازیم به گونه‌زایی هم‌میهنی:

۵ طی گونه‌زایی هم‌میهنی، در اثر جدایی تولیدمثلی بین جمعیت‌هایی که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند، گونه‌های جدید حاصل می‌شوند.

چندتا نکته بعدی رو با توجه به این موضوع که پیدایش گیاهان پلی‌پلوئیدی نمونه بارزی از گونه‌زایی هم‌میهنی است، بررسی می‌کنیم:

۶ در گونه‌زایی هم‌میهنی، گونه جدید ایجادشده ممکن است از لحاظ عدد کروموزومی، با گونه نیایی خود متفاوت باشد.

۷ گاهی پس از رخداد گونه‌زایی هم‌میهنی، بین گونه‌های جدید و گونه نیایی امکان آمیزش وجود دارد اما به تولید زاده زایا منجر نمی‌شود؛ مثل گیاه **تریپلوئید** حاصل از آمیزش گل مغربی **تتراپلوئید** با گونه نیایی خود یعنی گل مغربی **دیپلوئید**!

نکته پلاس

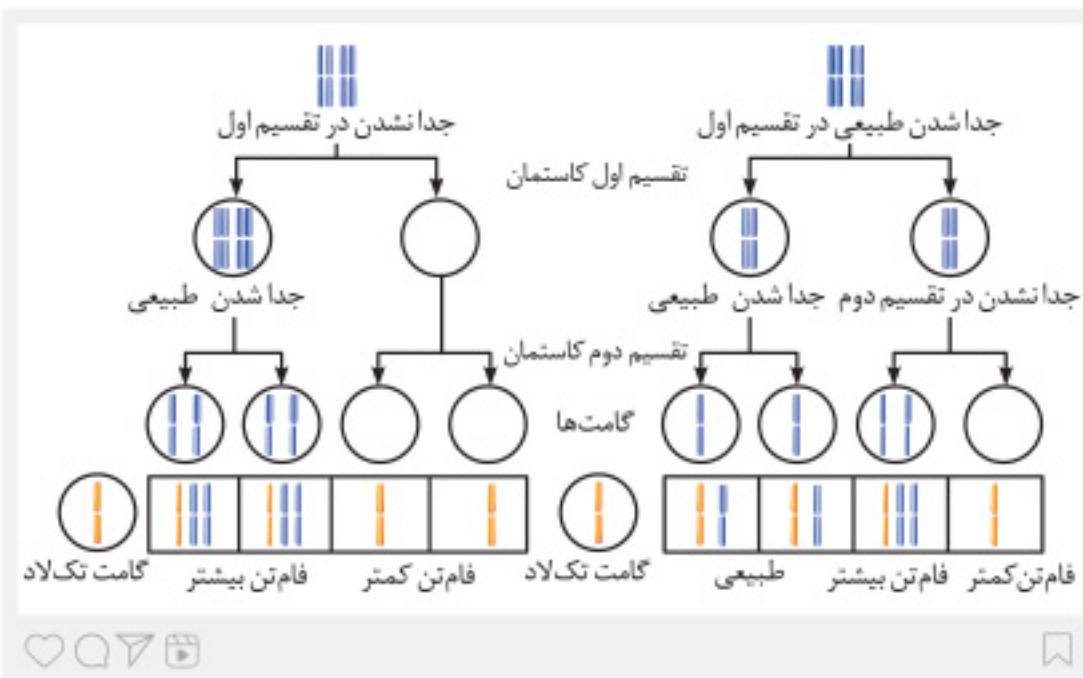
اندر حکایت مقایسه گونه‌زایی هم‌میهنی و دگرمیهنی توجه شما رو به نکات زیر جلب می‌کنم:

❖ در گونه‌زایی هم‌میهنی برخلاف گونه‌زایی دگرمیهنی، بین جمعیت‌ها جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.

❖ فرایند گونه‌زایی دگرمیهنی زمان‌بر بوده و به چندین نسل زمان نیاز دارد؛ اما گونه‌زایی هم‌میهنی حتی ممکن است، طی یک نسل انجام شود.

❖ در گونه‌زایی دگرمیهنی و هم‌میهنی ممکن است گونه جدید ایجادشده به حدی با گونه نیایی خود تفاوت داشته باشد که با توجه به **فنوتیپ**، بتوان آنها را از یکدیگر تشخیص داد؛ مثلاً در شکل کتاب درسی بین گونه جدید و گونه نیایی از لحاظ فنوتیپی فرق قائل شده و ماهی‌ها را با رنگ‌های مختلفی (گونه نیایی با رنگ نارنجی و گونه جدید با رنگ سبز) نشان داده است!

۴-۱۴. نتیجه آمیزش گامت‌های حاصل از خطای میوزی با گامت‌های سالم



۱ جدایشن کروموزوم‌ها در تقسیم میوز به تشکیل گامت‌هایی با عدد کروموزومی غیرطبیعی منجر می‌شود و اگر این گامت‌ها با گامت طبیعی لقاح کنند، تخم طبیعی تشکیل نخواهد شد؛ در زیست ۲ خواندید که پلی‌پلوئیدی شدن و با هم ماندن کروموزوم‌ها نمونه‌هایی از تغییر عدد کروموزومی در اثر خطای میوزی یا میتوزی هستند و ما در اینجا به صورت مبسوط حالت‌های مختلف پلی‌پلوئیدی شدن در اثر خطای میوزی رو مورد آنالیز قرار داریم.

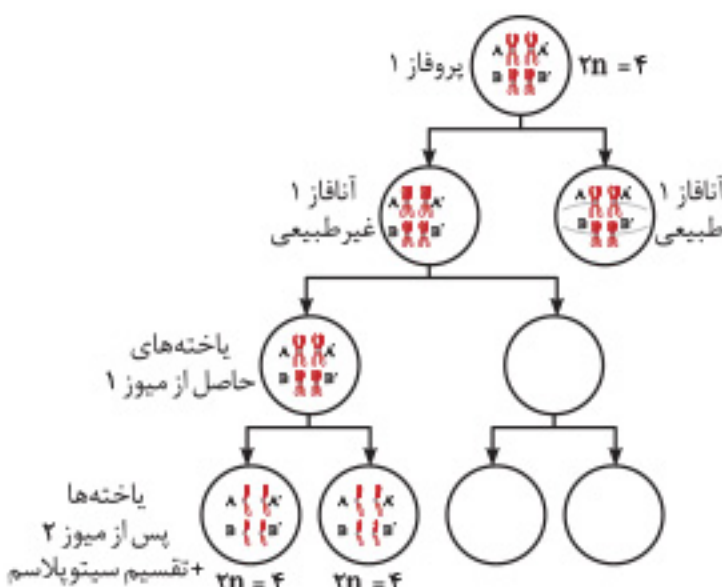
۲ پدیده جدایشن کروموزوم‌ها، ممکن است در میوز ۱ یا میوز ۲ رخ دهد که در هر دو حالت، یاخته‌هایی با عدد کروموزومی غیرطبیعی تشکیل خواهند شد.

۳ جدایشن کروموزوم‌ها از هم در جریان تقسیم میوز کلی حالت مختلف دارد که یکی بررسی می‌کنیم:

❖ **حالت اول:** اگر جدایشن همه کروموزوم‌ها در آنافاز ۱ رخ دهد:

۱ در این حالت با کوتاه شدن رشته‌های دوک همه کروموزوم‌ها بدون اینکه از هم جدا شوند به یک یاخته می‌روند؛ در نتیجه از دو یاخته حاصل از میوز ۱، یکی همه کروموزوم‌ها را دریافت کرده و دیگری هیچ کروموزومی ندارد. حال اگر این یاخته‌ها وارد میوز ۲ شوند، هر چهار گامت حاصل غیرطبیعی خواهند بود.

۲ از چهار گامت ایجادشده در این حالت، دو گامت در هسته خود اصلاً کروموزوم ندارند و دو گامت دیگر، به اندازه یاخته مادری کروموزوم دارند با این تفاوت که کروموزوم‌های یاخته مادری مضاعف (دو کروماتیدی)، اما کروموزوم‌های این دو گامت غیرمضاعف (تک کروماتیدی) هستند.



۳ اگر گامت‌های تولیدشده با وقوع این نوع خطای میوزی، با گامت‌های طبیعی لقاح موفق داشته باشند، هیچ‌کدام از یاخته‌های تخم حاصل، طبیعی نخواهند بود: **نیمی از یاخته‌های تخم حاصل پلی‌پلوئیدند و تعداد کروموزوم‌ها در نیمی دیگر از یاخته‌های تخم، نصف حالت طبیعی خواهد بود.** مثال این نکته رو در مورد بعدی یعنی مورد ۴ بررسی می‌کنیم تا بهتر متوجه بشین قضیه چی شد! 😊

۴ طبق مثال موجود در شکل کتاب، در اثر این خطای میوزی از یاخته $(2n = 4)$ دو گامت، با عدد کروموزومی $(2n = 4)$ و دو گامت، بدون کروموزوم تشکیل شده است که در صورت لقاح آنها با گامت طبیعی هاپلوئید، دو یاخته تخم هاپلوئید $(n = 2)$ و دو یاخته تخم تریپلوئید $(3n = 6)$ حاصل می‌شود.

حالت دوم: اگر میوز ۱ به صورت طبیعی انجام شود و فقط در یکی از یاخته‌های انجام‌دهنده میوز ۲ در مرحله آنافاز ۲ جدانشدن همه کروموزوم‌ها رخ دهد:

۱ در این حالت میوز ۱ به طور صحیح انجام شده و کروموزوم‌های هم‌تا، طوری از هم جدا می‌شوند که هر یک از یاخته‌های حاصل از میوز ۱، نیمی از کروموزوم‌های یاخته مادری را دریافت کرده است: مثلاً از یاخته مادری $(2n = 4)$ ، دو یاخته هاپلوئید $(n = 2)$ ایجاد می‌شود که در یکی از آنها، طی آنافاز ۲ جدانشدن همه کروموزوم‌ها رخ می‌دهد.

۲ از چهار گامت ایجادشده در این حالت، دو گامت طبیعی هستند و نصف یاخته مادری کروموزوم دارند: اما دو گامت دیگر غیرطبیعی هستند به طوری که یکی از آنها، تعداد کروموزوم‌هایش با تعداد کروموزوم‌های یاخته مادری برابر است با این تفاوت که کروموزوم‌های آن برخلاف یاخته مادری تک‌کروماتیدی‌اند و گامت دیگر هیچ کروموزومی دریافت نکرده است.

۳ اگر گامت‌های تولیدشده با وقوع این نوع خطای میوزی، با گامت‌های طبیعی لقاح موفق داشته باشند، دو یاخته تخم طبیعی و دو یاخته تخم غیرطبیعی تشکیل خواهد شد: یکی از تخم‌های غیرطبیعی، پلی‌پلوئید است و دیگری نصف حالت طبیعی کروموزوم خواهد داشت: در مورد بعدی برایش مثال زدیم که قضیه براتون روشن بشه!...

۴ طبق مثال موجود در شکل کتاب، در اثر این خطای میوزی از یاخته $(2n = 4)$ دو گامت طبیعی، با عدد کروموزومی $n = 2$ و دو گامت غیرطبیعی تشکیل می‌شود که یکی بدون کروموزوم و دیگری با عدد کروموزومی $(2n = 4)$ خواهد بود: در صورت لقاح آنها با گامت طبیعی هاپلوئید، دو یاخته تخم طبیعی دیپلوئید، یک یاخته تخم تریپلوئید (غیرطبیعی) و یک یاخته تخم هاپلوئید (غیرطبیعی) حاصل می‌شود.

درگوشی جدانشدن همه کروموزوم‌ها در اثر خطاهای میوزی، حالت‌های دیگری هم داره که در شکل کتاب درسی مورد توجه قرار نگرفته اما بدانید و آگاه باشید که طراحان انتظار دارند طبق دو مدل قبلی، خودتون حالت‌های بعدی رو حدس بزنین و نکاتش رو بلد باشین بعداً نگیں نگفته بودن!... حالا ما برای اینکه حال دلتون خوب باشه و خدایی ناکرده به بزش خاکستری مغزتون فشار نیاد و هَنگ نکنین 😊 خودمون حالت‌های بعدی رو مثل دو حالت قبل بررسی کردیم و حتی ترتیب نکاتشون رو هم همون طوری در نظر گرفتیم تا آب تو دلتون تکون نخوره: پس بزن بریم که دُخلشون رو بیاریم!... 😊

حالت سوم: اگر میوز ۱ به صورت صحیح انجام شود ولی در هر دو یاخته انجام‌دهنده میوز ۲ در مرحله آنافاز ۲، جدانشدن همه کروموزوم‌ها رخ دهد:

۱ در این حالت میوز ۱ به طور صحیح انجام شده و کروموزوم‌های هم‌تا، طوری از هم جدا می‌شوند که هر یک از یاخته‌های حاصل از میوز ۱، نیمی از کروموزوم‌های یاخته مادری را دریافت کرده است: مثلاً از یاخته مادری $(2n = 4)$ ، دو یاخته هاپلوئید $(n = 2)$ ایجاد می‌شود که در هر دوی آنها، طی آنافاز ۲ جدانشدن همه کروموزوم‌ها رخ می‌دهد.

۲ از چهار گامت ایجادشده در این حالت، دو گامت تعداد کروموزوم‌هایشان با تعداد کروموزوم‌های یاخته مادری برابر است، با این تفاوت که کروموزوم‌های آنها برخلاف یاخته مادری تک‌کروماتیدی‌اند و دو گامت دیگر هیچ کروموزومی دریافت نکرده‌اند.

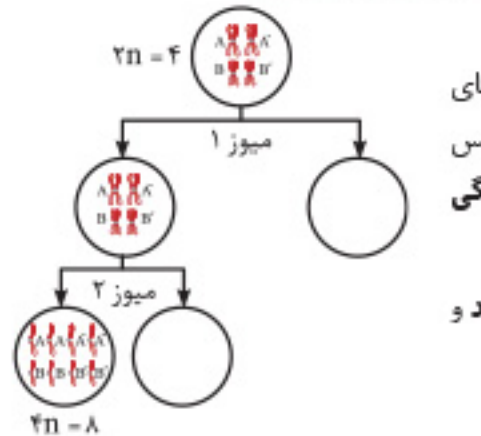
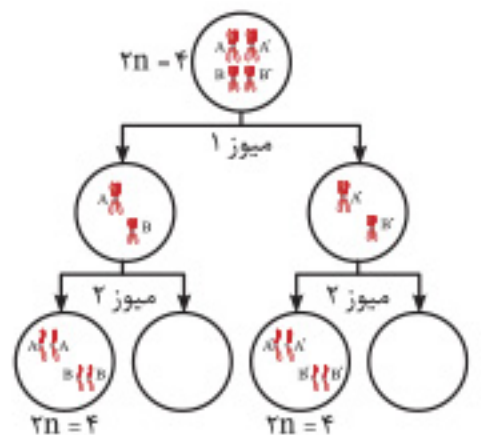
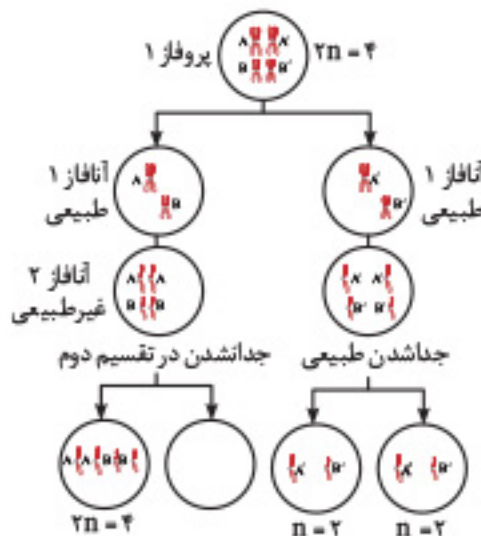
۳ اگر گامت‌های تولیدشده با وقوع این نوع خطای میوزی، موفق به لقاح با گامت‌های طبیعی شوند، هیچ‌کدام از یاخته‌های تخم حاصل، عدد کروموزومی طبیعی نخواهند داشت: مثال شهودی در مورد بعدی!...

۴ اگر یاخته مادری میوزکننده را با عدد $(2n = 4)$ فرض کنیم، آنگاه دو گامت با عدد کروموزومی $(2n = 4)$ به وجود می‌آید و دو گامت بدون کروموزوم: در نتیجه لقاح این گامت‌ها با گامت طبیعی هاپلوئید دو تخم تریپلوئید و دو تخم هاپلوئید تشکیل می‌شود که همگی غیرطبیعی هستند.

حالت چهارم: اگر جدانشدن کروموزوم‌ها هم در آنافاز ۱ و هم در آنافاز ۲ رخ دهد:

۱ در این حالت هم در انجام میوز ۱ و هم در انجام میوز ۲ خطا رخ می‌دهد: به طوری که در میوز ۱، همه کروموزوم‌های هم‌تا با هم می‌مانند و به یکی از یاخته‌های حاصل از میوز ۱ می‌رسند و یاخته دیگر بدون کروموزوم می‌ماند. سپس در میوز ۲ پس از اینکه کروماتیدهای این کروموزوم‌ها از هم جدا شده و به یک کروموزوم مستقل تبدیل شدند، همگی به یکی از یاخته‌های حاصل از میوز ۲ وارد می‌شوند و یاخته دیگر کروموزومی دریافت نمی‌کند.

۲ از چهار گامت ایجادشده در این حالت، هیچ‌کدام طبیعی نیستند: چرا که سه گامت اصلاً کروموزومی ندارند و گامت دیگر تعداد کروموزوم‌هایش دو برابر یاخته مادری است.



۳ اگر گامت‌های تولیدشده با وقوع این نوع خطای میوزی، با گامت‌های طبیعی لقاح کنند، هیچ کدام از یاخته‌های تخم حاصل عدد کروموزومی طبیعی نخواهند داشت؛ مثال شهودی هم در مورد ۴ براتون گذاشتیم!

۴ اگر یاخته مادری میوزکننده را با عدد $(2n = 4)$ فرض کنیم، آنگاه یک گامت با عدد کروموزومی $4n = 8$ و سه گامت بدون کروموزوم به وجود می‌آید: در نتیجه لقاح این گامت‌ها با گامت طبیعی هاپلوئید، سه تخم هاپلوئید و یک تخم $8n$ (پنتاپلوئید) تشکیل می‌شود که همگی غیرطبیعی هستند.

خب دوستان بریم که چندتا نکته کلی هم از این شکل بررسی کنیم تا مطلب حسابی براتون جا بیفته!...

۴ برای وقوع پدیده پلی‌پلوئیدی شدن باید همه کروموزوم‌ها باهم بمانند و از هم جدا نشوند؛ اینکه در اثر خطای میوزی تعدادی از کروموزوم‌ها (نه همه آنها) با هم بمانند، منجر به پلی‌پلوئیدی شدن نمی‌شود بلکه در این حالت، پدیده با هم ماندن کروموزوم‌ها رخ داده است که در زیست یازدهم، با نمونه‌ای از این حالت یعنی نشانگان داون آشنا شدید.

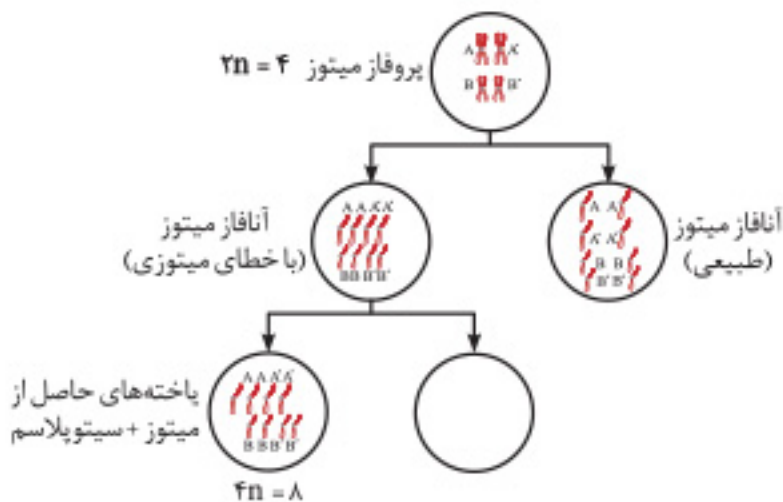
۵ از بین چهار حالتی که برای خطای جدانشدن کروموزوم‌ها مطرح شد، خطای میوزی که در آن فقط کروموزوم‌های یکی از یاخته‌های انجام دهنده میوز ۲، از هم جدا نمی‌شوند (یعنی حالت دوم از حالت‌های بررسی شده) نسبت به بقیه کم‌خطرتر است؛ چراکه در این خطای میوزی، نیمی از گامت‌ها سالم هستند اما در سه حالت دیگر اصلاً گامت طبیعی تولید نمی‌شود.

۶ گاهی ممکن است از لقاح دو گامت با عدد کروموزومی غیرطبیعی، تخمی حاصل شود که از لحاظ عدد کروموزومی طبیعی باشد؛ مثلاً فرض کنید گامت‌هایی با عدد کروموزومی $n = 2$ طبیعی باشند، حال اگر در اثر خطاهای میوزی، گامت‌هایی تشکیل شده باشد که عدد کروموزومی یکی $2n = 4$ است و دیگری فاقد کروموزوم باشد، در صورت لقاح آنها، یاخته تخمی تشکیل می‌شود که عدد کروموزومی طبیعی $(2n = 4)$ دارد.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۶ یازدهم) اگر در مرحله آنافاز، همه کروموزوم‌ها بدون اینکه از هم جدا شوند به یک یاخته بروند، آن یاخته دو برابر کروموزوم خواهد داشت و یاخته دیگر فاقد کروموزوم خواهد بود؛ در آزمایشگاه می‌توان با تخریب رشته‌های دوک تقسیم این وضعیت را ایجاد کرد.

۲ (فصل ۶ یازدهم) تا اینجا در رابطه با پلی‌پلوئیدی شدن در اثر خطای میوزی بحث شد، حال می‌خواهیم حالتی را بررسی کنیم که پلی‌پلوئیدی شدن در اثر خطای میتوزی رخ دهد.

اگر جدانشدن همه کروموزوم‌ها در آنافاز میتوز رخ دهد:



۱ در این حالت پس از تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر و جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر، همگی به یکی از قطب‌های یاخته کشیده می‌شوند؛ از این رو تمام آنها به یکی از یاخته‌های دختری حاصل از تقسیم میتوز و تقسیم سیتوپلاسم، وارد می‌شوند و به یاخته دیگر کروموزومی نمی‌رسد.

۲ از دو یاخته دختری که پس از تقسیم سیتوپلاسم به وجود می‌آیند، هیچ کدام طبیعی نیستند؛ چراکه یکی از آنها دو برابر حالت طبیعی کروموزوم دارد و دیگری اصلاً کروموزومی از یاخته مادری دریافت نکرده است.

۳ با فرض اینکه عدد کروموزومی یاخته مادری میوزکننده $2n = 4$ باشد، عدد کروموزومی یکی از یاخته‌های حاصل از میتوز $4n = 8$ است و در وصف بی‌نوبی و بدبختی یاخته دیگر بنده سکوت اختیار می‌کنم! ☹️

۴ اگر در اولین تقسیم میتوز یاخته تخم مولد رویان این خطای میتوزی انجام شود، یاخته‌ای که هیچ کروموزومی دریافت نکرده از بین می‌رود؛ اما یاخته‌ای که همه کروموزوم‌ها به آن وارد شده‌اند، تقسیم می‌شود و رویان را ایجاد می‌کند؛ جانداري که از رشد و نمو این رویان حاصل می‌شود، پلی‌پلوئید خواهد بود.

هشدار گامت‌ها در گیاهان طی تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند؛ پس چگونه در گیاهان جدا نشدن فام‌تن‌ها در میوز به تولید گامت‌هایی با عدد فام‌تنی غیرطبیعی منجر می‌شود!!! 😲 دقت کنید قسمتی که زیر آن خط کشیده شده عین جمله کتاب درسی است؛ در پاسخ به این سؤال باید گفت که طی تقسیم میوز در نهان‌دانگان، دانه گرده نارس و یاخته باقی‌مانده تشکیل می‌شود و این یاخته‌ها با تقسیم میتوز گامت‌ها را به وجود می‌آورند. حال اگر فرض کنیم در مراحل تولید دانه گرده نارس و یاخته باقی‌مانده، خطای میوزی رخ دهد و این یاخته‌ها با عدد کروموزومی غیرطبیعی تولید شوند، گامت‌هایی هم که از تقسیم میتوز آنها به وجود می‌آید، عدد کروموزومی غیرطبیعی خواهند داشت. در واقع منظور کتاب این نیست که در گیاهان گامت‌ها مستقیماً حاصل تقسیم میوز هستند؛ بلکه منظور این است که وقوع خطای میوزی در جریان تولید دانه گرده نارس و یاخته باقی‌مانده، در نهایت تولید گامت‌هایی غیرطبیعی را در گیاهان در پی دارد.

۱. البته دقت داشته باشیم، اینکه می‌گیم این یاخته هیچ کروموزومی دریافت نکرده، منظورمون ژنوم هسته‌ایه و نه ژنوم سیتوپلاسمی؛ صرفاً جهت اطلاع گفتیم که ما هم حواسمون به این ریزه کاری‌ها هست! 😊

دید طراحی

(خارج تیرا ۱۴۰۱)

۱ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در پی بررسی انواهی از خطاهای کاستمانی (میوزی) که در یک یاخته پیکری انسان می‌تواند به وقوع بپیوندد، می‌توان بیان کرد: با فرض این‌که جدانشدن فام‌تن (کروموزوم)‌ها در یکی از تقسیمات دوم کاستمان (میوز) صورت بگیرد، زمانی که جدانشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول کاستمان به انجام برسد، تولید می‌شود.»

- (۱) همانند - گامت‌های طبیعی
(۲) نسبت به - گامت‌های غیرطبیعی بیشتری
(۳) برخلاف - گامت‌هایی با فام‌تن بیشتر
(۴) نسبت به - گامت‌های متنوع‌تری

پاسخ گزینه «۴» | اگر به شکل مربوطه دقت لازم را داشته باشید، درخواهید یافت که اگر فام‌تن‌ها در تقسیم اول میوز از هم جدا نشوند، همه گامت‌های حاصل از میوز ۲، غیرطبیعی هستند و گامت طبیعی ایجاد نمی‌شود، در حالی‌که اگر فام‌تن‌ها در تقسیم دوم میوز از هم جدا نشوند، نیمی از گامت‌های تولیدشده طبیعی و نیمی دیگر غیرطبیعی هستند. به دیگر سخن گامت‌های متنوع‌تری از نظر عدد کروموزومی نسبت به حالت قبل (جدانشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول میوز) تولید می‌شود.

۲ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

نوعی گیاه ($2n = 4$) موردنظر است. در حالتی که جدانشدن فام‌تن (کروموزوم)‌ها هم در تقسیم اول و هم در تقسیم دوم کاستمان (میوز) صورت بگیرد، حالتی که جدانشدن فام‌تن‌ها فقط در تقسیم دوم همه یاخته‌های حاصل از کاستمان اول رخ بدهد،
(اردیبهشت ۱۴۰۴)

- (۱) نسبت به - تعداد گامت‌هایی با دو مجموعه فام‌تن، کمتر است
(۲) برخلاف - گامتی با چهار مجموعه فام‌تن تولید می‌شود
(۳) نسبت به - تعداد گامت‌های بدون فام‌تن بیشتر است
(۴) برخلاف - گامتی با یک مجموعه فام‌تن ایجاد می‌شود

پاسخ گزینه «۲ و ۳» | در کلید اولیه سازمان سنجش، گزینه‌های «۲ و ۳» به‌عنوان جواب درست انتخاب شده‌اند! در نگاه اول به نظر می‌رسد که طراحان کنکور اشتباه کرده‌اند و سؤال دو جواب صحیح دارد، اما واقعیت این است که یک ایراد اساسی به گزینه «۲» وارد است و اگر قرار باشد این سؤال فقط یک جواب صحیح داشته باشد، آن باید گزینه «۳» باشد. بیایید ابتدا گزینه «۳» را بررسی کنیم که کمی واضح‌تر است. در گیاهی با عدد فام‌تنی $2n = 4$ ، در صورتی که جدانشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول میوز رخ دهد، دو یاخته ایجاد می‌شود که یکی از آن‌ها دو مجموعه فام‌تن دارد و دیگری فاقد فام‌تن است. حال اگر این یاخته دارای فام‌تن در تقسیم دوم میوزی هم دچار جدانشدن همه فام‌تن‌ها شود، دو یاخته ایجاد می‌شود که دارای چهار مجموعه فام‌تن و دیگری فاقد فام‌تن خواهد بود. حالا اگر تقسیم اول میوزی به‌طور عادی انجام شود و پدیده جدانشدن فام‌تن‌ها در تقسیم دوم کاستمان هر دو یاخته اتفاق بیفتد، دو یاخته دارای دو مجموعه فام‌تنی و دو یاخته فاقد فام‌تن ایجاد خواهد شد و غیرممکن است یاخته‌ای با چهار مجموعه فام‌تن تولید شود. حالا برویم سراغ گزینه «۲»، برای تولید گامت در گیاهان، ابتدا با تقسیم کاستمان، یاخته‌های تک‌لاد تولید می‌شوند و پس از آن یاخته تک‌لاد با تقسیم رشتمان گامت تولید می‌کند. در صورتی که جدانشدن همه فام‌تن‌ها در کاستمان منجر به تولید یاخته‌ای فاقد فام‌تن شود، این یاخته اصلاً قادر به ایجاد گامت نخواهد بود!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورتی که پدیده جدانشدن همه فام‌تن‌ها هم در میوز ۱ و هم در میوز ۲ رخ دهد، یاخته‌ای با دو مجموعه فام‌تن تولید نخواهد شد.

(۴) در هیچ‌یک از این دو حالت، گامتی با یک مجموعه فام‌تن ایجاد نخواهد شد.

۴-۱۵. چگونگی تشکیل گیاه چارلاد از گیاه دولاد



۱ تولید گیاه چارلاد از گیاه دولاد، در نتیجه ایجاد خطای میوزی و عدم کاهش عدد کروموزومی گامت‌ها در مقایسه با یاخته والد خود اتفاق می‌افتد.

۲ گیاه چارلاد که از هر کروموزوم چهار نسخه دارد، از هر یک از والدین خود دو مجموعه کروموزوم دریافت کرده است؛ یعنی گامت‌هایی که گیاه چارلاد را تولید می‌کنند دولاد ($2n$) هستند نه تک‌لاد (n).

۳ گیاهان چارلاد ($4n$) ایجادشده در نتیجه خطای میوزی، نمی‌توانند با جمعیت نیایی خود (که $2n$ هستند)، آمیزش کنند و از این رو گونه جدیدی به حساب می‌آیند؛ در اصل

اگر گامت‌های گیاه چارلاد با گامت‌های گیاهان طبیعی ($2n$) لقاح کنند، یاخته‌های تخم حاصل سه‌لاد ($3n$) خواهند شد و گیاه حاصل از نمو این تخم، زیستا است اما قادر به تولیدمثل نیست.

۴ عزیزان دقت کنید طبق نکته قبل وقتی بیان می‌داریم که گیاه سه‌لاد زیستاست ولی زایا بودنش را انکار می‌کنیم یعنی اینکه این گیاه بخت برگشته توانایی تولید گامت و دانه را ندارد.

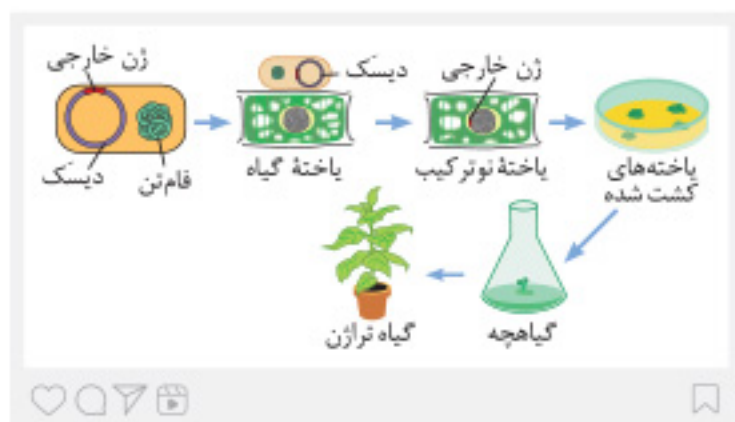
۵ گیاهان چارلاد حاصل از این نوع گونه‌زایی هم زیستا هستند و هم زایا! این گیاهان توانایی تولید گامت $2n$ را دارند، از این رو می‌توانند با یک گیاه چارلاد دیگر دگرلقاحی داشته باشند و یا اینکه از طریق خودلقاحی اقدام به تولید مثل کنند.

درگوشی خب عزیزان کلیات نکات این شکل رو با هم مرور کردیم؛ حالا ازتون دعوت می‌کنم که بیاین از مثال مهم این نوع گونه‌زایی که در طبیعت رخ میده و طراحا خیلی دوشش دارن هم یه احوالی بگیریم؛ چه طراحای طبیعت دوستی داریم ما واقعاً!... 😊

فناوری‌های نوین زیستی



سلام بر شما عزیزانی که تا اینجا با ما بودید، خب، طبق معمول بریم راجع به فصل نکاتی رو خدمتون عرض کنیم. باید بگیم که شما توی این فصل یاد می‌گیرید که هرکی هر صفتی رو می‌تونه داشته باشه و فقط کافیه اطلاعاتشو بهش بدیم یا از خودش داشته باشه! اگه منظورمون رو نفهمیدین عیبی نداره! این فصل رو که بخونید منظورمون رو می‌فهمین ... و اما این فصل یکی از فصل‌های مهمه! شکلاش هم بعضاً پر نکته هستن و باید خوب چلونده بشن! پس با نام خدا شروع کنید که کارتونم به نحو احسن انجام بشه.



۱-۷. تولید گیاهان تراژنی

- ۱ هدف از انجام این فرایند در مهندسی ژنتیک تولید گیاه تراژنی است: این گیاهان دارای صفت یا صفت‌هایی هستند که به دلیل انتقال ژن یا ژن‌های خارجی در آنها بروز می‌کنند.
- ۲ گیاهی که از تکثیر یاخته نوترکیب ایجاد می‌شود، گیاه تراژن است، دقت کنید که گفتیم یاخته نوترکیب: در این یاخته ژن خارجی ملحق شده به ژنوم هسته‌ای دارای ترکیبات ژنتیکی جدیدی است.

نکته پلاس

- یاخته گیاه پس از دریافت قطعه دنا دچار دست‌ورزی ژنتیکی می‌شود: اگر این قطعه دنا:
 - دارای مواد جدیدی از ترکیبات ژنتیکی باشد، در این صورت یاخته گیاه را یاخته نوترکیب می‌نامیم.
 - دارای مواد جدیدی از ترکیبات ژنتیکی نباشد، در این صورت به یاخته گیاه، نوترکیب نمی‌گوییم.

۳ اگر بخواهیم یک گیاه زراعی تراژنی ایجاد کنیم باید مراحل زیر را بدون کم‌وکاست انجام دهیم:

- 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
- ۴ **باکتری‌ها** اولین جاندارانی بودند که در مهندسی ژنتیک، دست‌ورزی ژنتیکی شدند: پس اولین جانداران تراژن، **باکتری‌ها** بودند و انتقال ژن هم فقط بین باکتری‌ها انجام می‌شده است.

حواستون باشه! یاخته‌های گیاهی و جانوری بعد از باکتری‌ها دست‌ورزی شدند؛ یعنی اول پروکاریوت‌ها و بعد یوکاریوت‌ها.

- ۵ طبق شکل پس از وارد شدن پلازمید به یاخته گیاهی، ژن خارجی آن به ژنوم هسته‌ای این یاخته می‌پیوندد.
- ۶ در روشی که در شکل نشان داده شده است برای انتقال پلازمید به یاخته گیاهی، باکتری باید به صورت فیزیکی به دیواره یاخته گیاهی متصل شود.
- ۷ در روشی که در شکل نشان داده شده برای انتقال دیسک نیازی به حذف کامل دیواره یاخته‌ای نیست.
- ۸ الحاق دیسک به ژنوم هسته‌ای یاخته گیاهی به صورت اتفاقی و در هر موقعیت از کروموزوم‌های گیاه می‌تواند صورت گیرد.

نکته پلاس

- از دلایل انتقال ژن خارجی دارای صفت مطلوب به باکتری قبل از اینکه آن را به یاخته‌های گیاهی منتقل کنند، می‌توان به این موارد اشاره کرد:
 - تولید آنبوه ژن برای دست‌ورزی: زیرا در یاخته‌های گیاهی به دلیل پایین بودن سرعت همانندسازی دنا، اصلی نسبت به پلازمید، نمی‌توان در مدت کوتاهی تولید آنبوه ژن را انتظار داشت.
 - انتقال دیسک دارای ژن خارجی از باکتری به گیاه بدون نیاز به ابزار خاصی و فقط با مجاورت دادن یاخته گیاهی و باکتری برای اتصال آن دو به هم.

حواستون باشه! بدیهی است که اندازه باکتری‌ها بسیار کوچک‌تر از یاخته‌های یوکاریوتی مانند یاخته گیاهی است، همانطور که مشاهده می‌کنید در شکل هم تا حدودی اندازه آنها رعایت شده است.