

مقدمه‌ی مولف

به نام خدا

تقدیم به: آرتین و پانیذ عزیزم

با سلام:

خدا را سپاس می‌گویم که به من فرصت دوباره‌ای داد تا کتاب دیگری را به تحریر درآورم! (۱) دوستان عزیز، دانش‌آموزان و اساتید محترمی که لطف کرده‌اید و این نوشته‌ی ناقابل را می‌خوانید، کتابی که در اختیار شماست حاصل بیش از ۲۰ سال تدریس اینجانب در زمینه‌ی زیست‌شناسی می‌باشد که سعی کرده‌ام تمام تجارب خود را در تألیف آن به کار گیرم.

(۲) برای مطالعه‌ی این کتاب به دانش‌آموزان سال دوم، سوم یا کنکوری‌های عزیز توصیه می‌کنم که قبل از مطالعه‌ی هر مبحث، ابتدا مطالب مربوط به آن را در کتاب درسی به طور کامل مطالعه کرده سپس شروع به خواندن درسنامه و در آخر زدن تست‌ها اقدام کنید، چون در این کتاب سعی شده است که از همان مطالب کتاب درسی از جمله ریزترین نکات حفظی و مفهومی و همچنین از تمام شکل‌های آن سؤال تألیفی طرح شود.

(۳) در این کتاب مباحث به صورت جداگانه و به ترتیب متن کتاب درسی آورده شده‌اند. همچنین در طرح تست‌ها سعی کرده‌ام از تست‌های مفهومی با گزینه‌های طولانی که چند سالی است طرح سؤالات کنکور به این سمت رفته استفاده کنم. در هر فصل درسنامه‌ای کامل قبل از تست‌ها وجود دارد و پس از اتمام تست‌ها، پاسخنامه‌ای تشریحی قرار داده شده که حتماً حتی در صورت درست زدن تست، توصیه می‌کنم که پاسخ تشریحی را کامل بخوانید و فقط از پاسخنامه‌ی کلیدی استفاده نکنید، چون سال‌ها دیده‌ام که شاید تعداد کمی از سؤالات کنکور عیناً در کتاب‌های مختلف بوده است ولی اگر در پاسخنامه‌ی تشریحی که جزوه‌ی کلاسی خودم نیز در آن است دقت زیادی کنید تمام تست‌های کنکور برای شما تکراری می‌شود.

(۴) در آخر هر فصل تست‌های مورد نیاز شما از قبیل تست‌های کنکورهای آزمایشی و تست‌های سراسری داخل و خارج از کشور گنجانده شده است که مطالعه و تمرین آن‌ها ضروری است. همچنین در تمام پاسخنامه‌ها سعی کرده‌ام شما را به ایستگاه و پاسخ‌های قبلی رجوع دهم تا دوباره مطلب برای شما تکرار شود و متوجه شوید که طراحان از کدام مطالب بیش‌تر سؤال طرح می‌کنند.

(۵) اگر به سؤالات کنکور ده سال اخیر دقت کنید، متوجه می‌شوید که در زیست‌شناسی، تعداد سؤالات تکراری بسیار کم است، پس زدن تست وقتی مفید است که شما کتاب‌ها را به طور دقیق مطالعه کرده باشید. پس به هیچ عنوان با زدن تست به دنبال یادگیری مطلب نروید. با زدن تست فقط می‌توانید بفهمید که چقدر یاد گرفته‌اید.

(۶) با توجه به تست‌های ترکیبی در کنکورهای سراسری اخیر و مشکل عمده‌ی دانش‌آموزان در حل این تست‌ها، در ویرایش جدید این کتاب برخی از این‌گونه تست‌ها را با علامت  مشخص کرده‌ایم تا به نوعی راهنمای دانش‌آموزان عزیز باشیم.

(۷) واقعاً دوست دارم هرگونه انتقاد و پیشنهادی را که در مورد این کتاب دارید از طریق انتشارات به من اطلاع دهید، چون این تحفه‌ی بنده! در ابتدای راه است و قطعاً گل بی‌عیب، خداست!!

(۸) از سرکار خانم مختار، فتحی و صالحی که در تنظیم و ویرایش این کتاب زحمت زیادی کشیدند کمال تشکر را دارم.

(۹) در آخر از تمام دانش‌آموزان خوبم در دبیرستان‌های ابوریحان، ابوعلی‌سینا، آریان، کوشش، شهید مهدوی، روشنگران، ادیب فرزانه و مراکز کنکور جلوه، پرستو و هدف و مخصوصاً از خانم‌ها ملینا مشیریور، فائزه امید، سیده هدیه فاطمی، دلارام بابادی، نسیم قلی‌نژاد، هانیه حمزه و سمانه عبدالعلی‌زاده و زهرا حیدری از (زنجان) که در ویرایش نهایی این کتاب بسیار زحمت کشیدند کمال تشکر را دارم. همچنین از سرکار خانم مریم طهرانیان برای ویرایش و بازخوانی درسنامه‌ها سپاسگزارم.

دکتر اشکان هاشمی

توصیه برای مطالعه‌ی درس زیست‌شناسی با توجه به رویکرد اخیر کنکور سراسری

با سلام

دوستان عزیز همان‌طور که در جریان هستید از کنکور سراسری ۹۱ به بعد رویکرد سؤالات زیست‌شناسی به صورت عبارت‌های طولانی ترکیبی درآمده است که نیازمند تسلط بیش‌تر دانش‌آموز بر کتاب درسی و توجه زیاد به ترکیب فصل‌ها می‌باشد. می‌توان گفت دیگر با حفظ کردن خط به خط کتاب درسی رسیدن به نمره‌ی بالای ۳۰ درصد تقریباً محال است. به همین دلیل ما سعی کرده‌ایم از سال ۹۲ به بعد در کتاب‌های نشر الگو این رویکرد را به کار ببریم و از تست‌های ترکیبی و سخت استفاده کنیم تا دانش‌آموزان آمادگی بیش‌تری برای روز کنکور داشته باشند.

توجه:

برای داوطلبان کنکور سال‌های بعد چند نکته را توصیه می‌کنم:

- ۱) متن کتاب درسی را به صورت کاملاً مفهومی مطالعه کنید.
- ۲) از کتاب‌هایی شامل تست‌های سخت و ترکیبی مشابه کنکور استفاده کنید.
- ۳) در پاسخ دادن به تست‌ها عجله نکنید و همه‌ی گزینه‌ها و عبارات را تحلیل کنید.
- ۴) از پاسخ دادن شانس‌ی به تست‌ها صرف‌نظر کنید.
- ۵) در تحلیل هر تست به متن کامل سؤال توجه ویژه داشته باشید.
- ۶) از درسنامه‌های کتاب‌های الگو که کاملاً ترکیبی بین فصل‌های کتاب‌های مختلف می‌باشد استفاده کنید.
- ۷) به فصل ۸ سال چهارم که متابولیسم می‌باشد توجه ویژه‌ای داشته باشید چون قابل ترکیب با همه‌ی فصل‌های کتاب‌های دیگر است.

با تشکر

دکتر اشکان هاشمی

کانال تلگرام زیست

کانال زیست‌شناسی نشر الگو کانالی است متمایز از سایر کانال‌های برنامه‌ی تلگرام شما!
در این کانال:

- مستقیماً با مؤلف کتاب در ارتباط هستید.
- به همه‌ی سؤالات و اشکالات درسی شما و دوستانتان در درس زیست‌شناسی (چه در کتاب‌های زیست‌شناسی نشر الگو و چه در دیگر موارد مرتبط با کنکور یا امتحان) توسط مؤلف پاسخ داده خواهد شد.
- از آخرین اخبار و اطلاعات در حوزه‌ی کتاب‌های زیست‌شناسی نشر الگو باخبر خواهید شد.
- با سؤالات تکمیلی آشنا می‌شوید.
- سؤالات آزمون‌های مختلف (قلم‌چی، گزینه دو و...) در درس زیست‌شناسی در اختیار شما قرار می‌گیرد و توسط مؤلف کتاب تحلیل و بررسی می‌شود.

برای عضویت در کانال زیست‌شناسی نشر الگو به آدرس زیر مراجعه کنید.

http://telegram.me/olgoo_zistshenasi



فهرست

● فصل اول: مولکول‌های زیستی

- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۲
- پاسخ‌های تشریحی ۲۲

● فصل دوم: سفری به درون سلول

- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۳۸
- پاسخ‌های تشریحی ۷۳

● فصل سوم: سازمان‌بندی سلول‌ها (سفری در

دنیای جانداران)

- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۹۶
- پاسخ‌های تشریحی ۱۲۶

● فصل چهارم: تغذیه و گوارش

- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۴۲
- پاسخ‌های تشریحی ۱۸۲

● فصل پنجم: تبادل گازها

- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۲۱۰
- پاسخ‌های تشریحی ۲۳۱

● فصل ششم: گردش مواد

- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۲۴۸
- پاسخ‌های تشریحی ۳۰۳

● فصل هفتم: تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زائد

- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۳۴۲
- پاسخ‌های تشریحی ۳۶۴

● فصل هشتم: حرکت

- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۳۸۲
- پاسخ‌های تشریحی ۴۰۹

● پاسخنامه‌ی کلیدی ۴۲۵

● کنکور سراسری ۹۶ ۴۳۳





برسش های چهارگزینه ای

فصل دوم سفری به درون سلول



درسنامه

تریكودینا



تریكودینا، آغازی یوکاریوت تک سلولی از شاخه مژک داران می باشد که حدود ۲۰۰ سال پیش به کمک میکروسکوپ نوری کشف شده است. این جاندار آبزی است و توسط مژک های خود همانند فریره با حرکت چرخشی روی بدن ماهی حرکت می کند و از باکتری ها تغذیه می کند.

نکات:

- ۱- تریكودینا با ماهی رابطه ی همزیستی ولی با باکتری رابطه ی صیادی دارد.
- ۲- تریكودینا به دلیل داشتن مژک، دهان سلولی (شیار دهانی) و خارهای اتصال دهنده سلولی بسیار تخصص یافته می باشد. (آغازیان بافت و اندام تخصص یافته ندارند ولی سلول تخصص یافته دارند).
- ۳- مژک های تریكودینا که از جنس ریز لوله چه های پروتئینی است به صورت چند ردیف متراکم است که با زنش های خود، هم باکتری را به سوی دهان سلولی می راند و هم موجب حرکت جاندار می شود. (مژک برای تغذیه و حرکت است)
- ۴- در سمت مقابل مژک، خارهای اتصال دهنده ای وجود دارند که جاندار را به تکیه گاه، یعنی روی بدن ماهی متصل می کند.
- ۵- تریكودینا مانند سایر مژک داران دو نوع واکوئل، یکی گوارشی (برای تغذیه) و نوع دیگر ضربان دار (برای تنظیم آب) دارد و ساکن آب شیرین می باشد.
- ۶- تریكودینا دارای هسته ی غشادار، DNA خطی در هسته و میتوکندری حاوی DNA حلقوی برای تنفس هوازی است و معمولاً با تقسیم میتوز تولیدمثل غیرجنسی انجام می دهد.
- ۷- تریكودینا مانند سلول های بدن انسان تخصصی است و همچنین مانند سلول های لایه داخلی بافت پوششی مخاط مجاری تنفسی مژک دارد، ولی سلول های بدن انسان فاقد دهان سلولی و خارهای اتصال دهنده می باشند.
- ۸- برخی ژن های موجود در هسته تریكودینا، شکل و ویژگی ریخت شناسی یعنی فنوتیپ ظاهری آن را تعیین کرده و برخی ژن های دیگر با تنظیم تولید پروتئین های اختصاصی، شکل و کار تخصصی سلول را ایجاد می کنند.
- ۹- تریكودینا مانند هر سلول زنده دیگری، غشای پلاسمایی، مایع سیتوپلاسم روان، هسته و اندامک های گوناگون برای کارهای مختلف سلولی خود دارد.
- ۱۰- پارامسی مژک داری با دیواره سخت انعطاف پذیر و دو هسته بزرگ و کوچک می باشد.

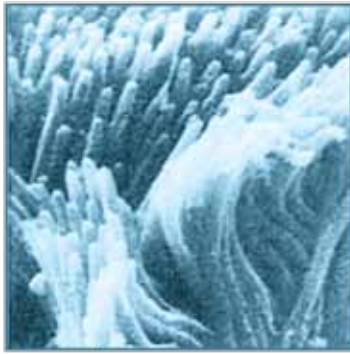
میکروسکوپ

- ۱- بدون میکروسکوپ، مشاهده ی اغلب سلول ها و اندامک های آن ها ممکن نیست.
- ۲- برای دیدن اشیاء ریز یا جزئیات یک شیء می توان از ذره بین استفاده کرد که نوع معمولی آن ها بزرگ نمایی $\times 10$ دارد، یعنی تصویر را تا ۱۰ برابر بزرگ تر می کند ولی برای دیدن اشیاء بسیار ریز که با ذره بین دیده نمی شوند از میکروسکوپ استفاده می شود.
- ۳- واحد اندازه گیری سلول و اجزای آن میکرون یا میکرومتر است که $1000 \text{ } \mu\text{m} = 1 \text{ mm}$ می باشد.
 میلی متر میکرومتر
- ۴- تا قبل از اختراع میکروسکوپ (۳۳۰ سال قبل) هیچ کس نمی دانست که جانداران از سلول به وجود آمده اند.

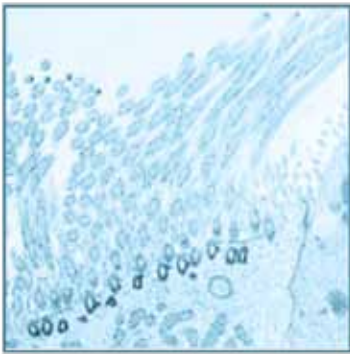
- ۵- اولین میکروسکوپ‌ها از نوع **نوری** بودند که در آزمایشگاه‌های معمولی مثلاً در مدارس استفاده می‌شوند. در میکروسکوپ نوری، **نور** مرئی از نمونه موردنظر عبور می‌کند، از **عدسی‌های شیشه‌ای مختلفی** می‌گذرد و تصویر بزرگ‌شده‌ای از نمونه را نشان می‌دهد.
- ۶- میکروسکوپ‌های نوری تصویر نمونه موردنظر که می‌تواند **زنده یا مرده** باشد را تا ۲۰۰۰ برابر بزرگ می‌کند.
- ۷- بزرگ کردن تصویر یک جسم را **بزرگ‌نمایی** می‌نامند که فقط یکی از عوامل مهم در هر میکروسکوپ است، مثلاً بزرگ‌نمایی $\times 100$ یعنی نمونه را ۱۰۰ برابر بزرگ کرده است.
- ۸- **عکسی** که به وسیله میکروسکوپ از نمونه گرفته می‌شود را **ریزنکار** می‌گویند.
- ۹- **قدرت تفکیک** یکی دیگر از عوامل مهم در میکروسکوپ می‌باشد که توانایی یک ابزار نوری را در نشان دادن **دو جسم مجزا** از هم نشان می‌دهد ولی **حد تفکیک** یعنی دیدن **فاصله‌ی** بین دو جسم مجزای نزدیک به هم، پس هر چقدر در یک میکروسکوپ، حد تفکیک کم‌تر باشد، **قدرت تفکیک** آن میکروسکوپ بیش‌تر بوده است.
- ۱۰- توانایی هر ابزار نوری به **قدرت تفکیک** آن بستگی دارد، مثلاً قدرت تفکیک میکروسکوپ نوری از $\frac{1}{2}$ میکرومتر کوچک‌تر نیست. بنابراین، با میکروسکوپ نوری هیچ‌گاه نمی‌توانیم **ساختار درونی باکتری** را به وضوح مشاهده کنیم.
- ۱۱- با میکروسکوپ **نوری** می‌توانیم تریکودینا، سلول زنده، سلول تخم قورباغه، سلول یوکاریوتی یعنی گیاهی، جانوری، قارچ، آغازی، هسته‌ی سلول، باکتری، میتوکندری، کلروپلاست و جسم گلزی را مشاهده کنیم ولی میکروسکوپ نوری قادر به دیدن ویروس (در اغلب موارد)، ریبوزوم، پروتئین، لیپید و مولکول‌های کوچک دیگر مثل اتم نیست.
- ۱۲- برخی سلول‌ها مثل تخم قورباغه یا تخمک انسان را می‌توان بدون میکروسکوپ با چشم عادی نیز دید.
- ۱۳- برای تمیز کردن بخش‌های مختلف میکروسکوپ باید از **کاغذ مخصوص (Lens paper)** یا پارچه بدون پرز همراه با آب مقطر یا زایلول (xylene) استفاده کرد. برای دیدن اشیاء باید نمونه را همراه با یک قطره آب روی لام (تیغه شیشه‌ای) قرار دهیم و سپس روی آن را با تیغ شیشه‌ای (لامل) بپوشانیم. به نمونه‌های آماده شده **ثابت** و برچسب‌دار **اسلاید** می‌گویند.
- ۱۴- برای کار با میکروسکوپ، **صفحه** میکروسکوپ را در **پایین‌ترین وضعیت** و عدسی با **بزرگ‌نمایی کم** را در مسیر نور قرار می‌دهیم تا میدان دید به صورت دایره کامل و روشن مشاهده شود و نمونه آماده را روی صفحه، بین گیره قرار می‌دهیم.
- سپس با پیچ حرکت‌دهنده، تیغه را جابه‌جا می‌کنیم تا در محلی قرار گیرد که نور از نمونه عبور کند و با پیچ **تنظیم تند** صفحه را به **آهستگی** بالا برده تا تصویر نمونه دیده شود. پیچ **کندکننده** برای تنظیم **وضوح بیش‌تر** تصویر است. **دیفراگم** در میکروسکوپ **میزان نور ورودی** را کم یا زیاد می‌کند تا تصویر بهتری دیده شود. پس از بررسی نمونه با بزرگ‌نمایی کم، می‌توانیم با چرخاندن صفحه چرخان در جهت عقربه‌های ساعت از عدسی‌های شیشه‌ای دیگر نیز استفاده کنیم و باز هم با پیچ تنظیم‌کننده‌ی **کند** می‌توانیم وضوح تصویر را بهتر کنیم. برای استفاده از عدسی $\times 100$ از روغن مخصوص (ایمرسیون) استفاده می‌شود که باید قبل از قراردادن عدسی $\times 100$ در مسیر نور، یک قطره از این روغن را روی تیغ بچکانیم.



- ۱۵- نوع دیگر میکروسکوپ با دقت بیش‌تر نوع **الکترونی** است که در آن به جای نور از **الکترون** استفاده می‌شود و نسبت به میکروسکوپ نوری قدرت تفکیک به مراتب بیش‌تری دارد. قوی‌ترین و مدرن‌ترین آن‌ها می‌توانند اجسام ریزی به اندازه‌ی $\frac{1}{2}$ نانومتر ($1\text{ nm} = 10^{-6}\text{ mm}$) را نشان دهد. برخلاف میکروسکوپ نوری با میکروسکوپ‌های الکترونی می‌توان اندامک‌های مختلف سلول و حتی درشت مولکول‌های DNA، قند، پروتئین و ... را مشاهده کرد. این میکروسکوپ‌ها به دلیل این که نمی‌توانند سلول زنده را بررسی کنند **توانستند جای میکروسکوپ نوری را بگیرند**.



تصویری از مزگ‌های نای «خرگوش»
یا میکروسکوپ الکترونی نگاره



همان شی بالا با میکروسکوپ الکترونی گذاره
×۱۳,۲۰۰

۱۶- زیست‌شناسان از دو نوع میکروسکوپ الکترونی بیش‌تر استفاده می‌کنند:
الف) الکترونی نگاره: با آن تصویر سه‌بعدی از **سطح اجسام** را می‌بینند. (مثلاً سطح سلول یا سطح اندامک‌ها و سطح ... را با نگاره می‌بینیم).

ب) الکترونی گذاره: با آن ساختار **درونی سلول** را می‌بینند. (گذاره از سلول گذر می‌کند و توشو می‌بیند!!) (مثلاً ساختار درونی اندامک‌ها و ساختار درون هسته و درون ... را با گذاره می‌بینیم).

۱۷- میکروسکوپ‌های الکترونی چون سلول زنده را بررسی نمی‌کنند، نمی‌توان با آن‌ها **مراحل مختلف میتوز** یا **حرکات تاژک و مژک** را در حالت زنده مشاهده کرد ولی با از بین بردن نمونه مثلاً سلول در حال فاگوسیتوز را می‌توان دید.

اندازه‌ی سلول‌ها و نسبت سطح به حجم

نکات:

- ۱- **سلول‌های مختلف اندازه‌های متفاوتی دارند.** کوچک‌ترین سلول‌ها، باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) هستند که اندازه اغلب آن‌ها بین یک تا ده میکرومتر (μm) است. سلول‌های یوکاریوتی به‌طور متوسط 10 برابر سلول‌های پروکاریوتی می‌باشد ولی درازا یا طول برخی سلول‌ها مانند نورون (سلول عصبی) و میون (سلول ماهیچه‌ای) و سلول‌های تخم‌بسیاری از جانوران بیش‌تر از این مقدار است.
- ۲- **اندازه و شکل هر سلول به عوامل مختلفی بستگی دارد،** مثلاً تخم‌پرنده به‌دلیل مقدار زیاد ذخیره‌ی غذا برای رشد جنین، حجیم است. سلول‌های ماهیچه‌ای (میون یا تار عضلانی) درازند و قسمت‌های مختلف بدن را به هم نزدیک می‌کنند، سلول‌های عصبی (نورون) نیز دراز هستند که پیام عصبی را هدایت می‌کنند، ولی برخی سلول‌ها مثل گلبول قرمز فقط $8\mu\text{m}$ قطر دارد و از باریک‌ترین رگ نیز می‌گذرد.
- ۳- **اندازه‌ی سلول‌ها از حد معینی بزرگ‌تر یا کوچک‌تر نمی‌شود.**
- ۴- **کوچک‌ترین اندازه‌ی سلول‌ها باید به حدی باشد که بتواند به مقدار کافی DNA، پروتئین و ساختارهای لازم زیستن و تکثیر خود را جای دهد.**
- ۵- **عامل محدودکننده‌ی اندازه‌ی سلول، نسبت سطح به حجم است.** سطح سلول باید به اندازه‌ای باشد که بتواند مواد غذایی کافی را از محیط بگیرد و مواد زائد را به محیط دفع کند. سلول‌های بزرگ‌تر، سطح بزرگ‌تری دارند، اما نسبت سطح به حجم آن‌ها در مقایسه با سلول‌های کوچک‌تر هم‌شکل خود، کوچک‌تر است. (مثلاً سلولی مانند مخمرها که جوانه می‌زنند، جوانه حاصل از سلول مادر، کوچک‌تر با نسبت سطح به حجم بیش‌تر است).
- ۶- **در مواردی که حجم سلول (مخرج کسر $\frac{S}{V}$) خیلی زیاد باشد، نسبت سطح به حجم کم‌شده و سطح سلول نمی‌تواند احتیاجات حجم سلول را برآورده کند. بنابراین، نسبت سطح به حجم است که اجازه نمی‌دهد سلول از حد معینی بزرگ‌تر باشد.**
- ۷- **شکل‌های مختلفی از سلول وجود دارد که بر محدودیت اندازه، چیره شده‌اند.** سلول‌های ماهیچه‌ای و عصبی، بسیار دراز هستند ولی چون باریک هستند به ازای هر واحد حجم (مخرج نسبت $\frac{S}{V}$ را ثابت بگیریم)، سطح بیش‌تری نسبت به سلول‌های کروی دارند، در نتیجه نسبت سطح به حجم بالاتری برای گرفتن مواد مورد نیاز دارند.
- ۸- **باکتری‌های مختلف چون کوچک‌ترین سلول‌ها هستند، نسبت سطح به حجم بیش‌تری از سلول‌های یوکاریوتی هم‌شکل خود دارند.**

- ۱- تریکودینا سلول‌های موجود در لوله‌ی تنفسی انسان ندارد.
 (۱) مانند - مزک (۲) برخلاف - تاژک (۳) مانند - دهان سلولی (۴) برخلاف - ارتباط سیتوپلاسمی
- ۲- چند مورد از موارد زیر درباره‌ی تریکودینا نادرست‌اند؟
 الف) تک‌سلولی آبی است و زندگی انگلی دارد و روی ماهی حرکتی مانند حرکت ولوکس دارد.
 ب) خارهای اتصال‌دهنده در تریکودینا در مجاورت دهان سلولی قرار دارند.
 ج) با کمک تاژک‌هایش حرکت و تغذیه می‌کند و دو نوع واکوئل دارد.
 د) هسته‌ی مشخص با سلول تخصص یافته دارد.
 (۱) ۲ مورد (۲) ۱ مورد (۳) ۴ مورد (۴) ۳ مورد
- ۳- کدام گزینه در مورد غذای تریکودینا درست است؟
 (۱) DNA حلقوی ندارد. (۲) هسته با دو غشای منفذدار دارد. (۳) فاقد اندامک است. (۴) اکثراً دارای دیواره‌ی سلولی است.
- ۴- تریکودینا دارد.
 (۱) برخلاف اوگلنا، واکوئل ضریبان‌دار (۲) مانند هیدر، تاژک
 (۳) برخلاف پارامسی، دهان سلولی (۴) مانند عروس دریایی، مزک
- ۵- تریکودینا از نظر اجزای سازنده با کدام گزینه شباهت بیش‌تری دارد؟
 (۱) سلول‌های نای (۲) باکتری
 (۳) سلول‌های پوشاننده‌ی دهان (۴) سلول‌های تشکیل‌دهنده‌ی پر در کبوتر
- ۶- چند مورد از موارد زیر درست‌اند؟
 الف) انسان پیش از اختراع میکروسکوپ از وجود هیچ سلولی در موجودات زنده اطلاع نداشت.
 ب) در میکروسکوپ نوری، نور پس از عبور از نمونه از عدسی‌های شیشه‌ای می‌گذرد.
 ج) با میکروسکوپ الکترونی، درشت‌مولکول‌ها و همه‌ی ویروس‌ها قابل مشاهده هستند.
 د) عکسی که با میکروسکوپ از آن‌چه مطالعه می‌کنیم می‌گیریم، ریزنگار می‌نامند.
 ه) بزرگ‌نمایی یکی از عوامل مهم میکروسکوپ است که دو جسم مختلف را از هم جدا می‌کند.
 (۱) ۴ مورد (۲) ۳ مورد (۳) ۲ مورد (۴) ۱ مورد
- ۷- دو عامل از عوامل مهم در هر میکروسکوپ می‌باشند.
 (۱) نمونه و بزرگ‌نمایی (۲) ریزنگار و نمونه (۳) بزرگ‌نمایی و قدرت تفکیک (۴) ریزنگار و قدرت تفکیک
- ۸- چند مورد از موارد زیر درباره‌ی میکروسکوپ‌های مختلف صحیح نمی‌باشند؟
 الف) توانایی آن‌ها به قدرت تفکیک آن‌ها بستگی دارد.
 ب) قدرت تفکیک نشان‌دهنده‌ی فاصله‌ی بین دو جسم نزدیک می‌باشد.
 ج) میکروسکوپ نوری نمی‌تواند ساختار درونی سلول باکتری را به وضوح نشان دهد.
 د) میکروسکوپ گذاره نمی‌تواند مراحل پروتئین‌سازی را در ریبوزوم ببیند.
 (۱) ۳ مورد (۲) ۱ مورد (۳) ۲ مورد (۴) صفر مورد
- ۹- با کمک میکروسکوپ نوری کدام را نمی‌توان مشاهده کرد؟
 (۱) عامل بیماری سل (۲) اندامک تنفس سلولی کننده
 (۳) ساختاری که در هستک ساخته می‌شود (۴) اندامک گرانوم‌دار
- ۱۰- با کمک میکروسکوپ الکترونی کدام را نمی‌توان مشاهده کرد؟
 (۱) DNA (۲) همه‌ی اتم‌ها (۳) کاتالاز (۴) ریبوزوم
- ۱۱- کدام موارد به درستی بیان شده‌اند؟
 الف) در میکروسکوپ نوری برخلاف نگاره شفافیت نمونه نسبت به پرتو مورد استفاده ضروری است.
 ب) از آن‌جا که میکروسکوپ نوری نمی‌تواند اجسام کوچک‌تر از $\frac{1}{2}$ میکرومتر را نشان دهد با آن هیچ‌گاه نخواهیم توانست ساختار درونی سلول باکتری را مشاهده کنیم.
 ج) ریزترین اجسام قابل مشاهده با میکروسکوپ نوری، با حداکثر بزرگ‌نمایی آن، توسط چشم $\frac{1}{4}$ میلی‌متر دیده می‌شوند.
 د) آغاز شناخت سلول به کمک میکروسکوپ نوری بوده و آغاز شناخت ساختار سلول از اواسط قرن بیستم و با اختراع میکروسکوپ الکترونی بوده است.
 ه) حداکثر بزرگ‌نمایی میکروسکوپ نوری را نمی‌توان به کمک سه ذره‌بین معمولی به‌دست آورد.
 و) رنگ‌های طیف مرئی امواج الکترومغناطیس در ریزنگارهای میکروسکوپ الکترونی قابل مشاهده نیست.
 (۱) ب - ج - ه - و (۲) الف - ج - د - و (۳) الف - ج - ه - و (۴) الف - ب - د - و

- ۱۲- برای مشاهده حرکت مژک‌های تریکودینا دیدن می توان از میکروسکوپ استفاده کرد.
- (۱) مانند E.coli - نوری
(۲) برخلاف - مراحل میتوز - گذاره
(۳) برخلاف - عامل سل - نوری
(۴) مانند - حرکت تاژک هیدر - نگاره
- ۱۳- میکروسکوپ الکترونی نگاره
(۱) تصویر سه بعدی از سطح سلول را فراهم می‌کند.
(۲) جایگاه اتم‌های سازنده مولکول را تعیین می‌کند.
(۳) ساختار درونی سلول را به وضوح نشان می‌دهد.
(۴) مراحل تقسیم شدن سلول را به خوبی نشان می‌دهد.
- ۱۴- برای بررسی ساختار سطحی دستگاه گلژی یک سلول گیاهی دارای متابولیسم، از کدام میکروسکوپ استفاده می‌کنیم؟
(۱) نوری (۲) الکترونی نگاره (۳) الکترونی گذاره (۴) گزینه‌های (۱) و (۲)
- ۱۵- چند مورد از موارد زیر نادرست‌اند؟
(الف) هرچه نور ورودی به میکروسکوپ بیش‌تر باشد تصویر بهتری خواهیم داشت.
(ب) پس از تغییر عدسی شیئی برای وضوح دوباره تصویر بهتر است فقط از پیچ بزرگ تنظیم کننده استفاده کنیم.
(ج) به کمک دیافراگم فقط می‌توانیم روشنایی میدان دید را کم کنیم.
(د) برای مشاهده پر کبوتر زیر میکروسکوپ از لوکل استفاده می‌کنیم.
(ه) برای دیدن هر سلول باید از میکروسکوپ الکترونی استفاده کرد.
- (۱) ۴ مورد (۲) ۳ مورد (۳) ۲ مورد (۴) ۵ مورد
- ۱۶- برای دیدن غشای کلروپلاست و گرانوم آن به ترتیب کدام میکروسکوپ الکترونی مناسب‌تر است؟
(۱) گذاره، نگاره (۲) نگاره، نگاره (۳) نگاره، گذاره (۴) گذاره، گذاره
- ۱۷- برای مطالعه ای از میکروسکوپ الکترونی استفاده نمی‌شود.
(۱) میتوکنندری سلول عصبی (۲) حرکت تاژک درون کیسه‌ی گوارشی هیدر
(۳) گلیکوژن درون سلول کبد (۴) کپسید چند وجهی باکتریوفاژ
- ۱۸- چند مورد از موارد زیر نمی‌توانند عبارت روبه‌رو را تکمیل کنند؟ «برخلاف»
(الف) آمیب، در تریکودینا و پارامسی محل ورود مواد غذایی به سلول ثابت است.
(ب) گیاهان، در پارامسی دیواره به تنهایی نمی‌تواند مانع ترکیدن سلول در اثر جذب آب شود.
(ج) میکروسکوپ الکترونی، با میکروسکوپ نوری هیچ‌گاه نخواهیم توانست ساختار دستگاه غشای درونی باکتری را به وضوح مشاهده کنیم.
(د) بافت چربی، در بافت پارانیشیم امکان تغییر زیاد میزان فضای بین سلولی در اثر تغییر اندازه‌ی سلول وجود ندارد.
- (۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) صفر مورد
- ۱۹- کدام گزینه نادرست است؟
(۱) اندازه و شکل هر سلول به کار آن بستگی دارد.
(۲) دراز بودن سلول‌های عصبی باعث افزایش سرعت انتقال پیام عصبی می‌شود.
(۳) کوچک بودن هر سلول خونی باعث عبور آن‌ها از باریک‌ترین رگ‌هاست.
(۴) تخم پرندگان مقدار زیادی مواد غذایی در خود جای داده است.
- ۲۰- چند مورد از موارد زیر نادرست‌اند؟
(الف) سلول به هر اندازه می‌تواند کوچک شود ولی از حد معینی بزرگ‌تر نمی‌شود.
(ب) عامل محدود کننده‌ی اندازه‌ی سلول، توانایی سطح آن در تأمین مواد غذایی و دفع مواد زائد است.
(ج) سلول‌های بزرگ‌تر نسبت به سلول‌های کوچک‌تر، نسبت سطح به حجم کوچک‌تری دارند.
(د) سلول‌های عصبی و ماهیچه‌ای به ازای هر واحد سطح، حجم بیش‌تری دارند.
(ه) شکل‌های متعددی برای چیرگی بر محدودیت اندازه‌ی سلول ایجاد شده وجود دارد.
- (۱) ۳ مورد (۲) ۴ مورد (۳) ۲ مورد (۴) ۱ مورد
- ۲۱- سلول‌های کدام یک از گزینه‌های زیر بر محدودیت اندازه چیره شده‌اند؟
(۱) سنگفرشی ساده (۲) مکعبی ساده (۳) گلبول سفید (۴) سلول‌های قلبی
- ۲۲- نمی‌توان
(۱) به کمک میکروسکوپ الکترونی نگاره اثر دمای بالاتر از 45° را بر یک آنزیم برون‌سلولی مشاهده کرد.
(۲) مژک‌هایی با اندازه‌ی غیریکسان در سمت مقابل خارهای اتصال‌دهنده‌ی تریکودینا مشاهده کرد.
(۳) یک اجتماع زیستی شامل آمیب‌ها، ولوکس و تریکودینا یافت که در آن هر سه بر سر غذا با هم رقابت کنند.
(۴) به کمک نوعی میکروسکوپ الکترونی پیشرفته، یک مولکول آمونیاک (NH_3) را مشاهده کرد.

۲۳-

- کدام گزینه درستی یا نادرستی موارد زیر را بیان می‌کند؟
 (الف) همواره ساختاری که در تشکیل دوک تقسیم میتوز دخالت دارد، میکروتوبول‌ها را سازمان‌دهی می‌کند.
 (ب) می‌توان جاننداری یافت که سانتیریول دارد ولی گامت آن گاهی به طور طبیعی تاژک ندارد.
 (ج) برخی سلول‌های گیاهی از نظر میزان سازمان یافتگی میکروتوبول‌هایشان با بقیه متفاوت‌اند.
 (د) همواره ساختاری که در تشکیل تاژک دخالت دارد، در تشکیل دوک تقسیم هم دخالت می‌کند.

(۱) نادرست - درست - نادرست - درست (۲) نادرست - درست - درست - نادرست
 (۳) فقط (د) نادرست (۴) فقط (ج) نادرست

۲۴-

- کدام ویژگی در سلول‌های ماهیچه‌ای آن‌ها را بر محدودیت اندازه چیره ساخته است؟
 (۱) نوع ماده‌ی وراثتی
 (۲) تعداد زیاد میتوکندری
 (۳) شکل آن‌ها
 (۴) افزایش نسبت حجم به سطح

چند مورد از موارد زیر عبارت روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کنند؟ «..... سیتوپلاسمی»

۲۵-

- (الف) رشته‌های - متحرک فراوانی که در چند ردیف متراکم در نوعی آغازی وجود دارند، با حداکثر بزرگنمایی میکروسکوپ نوری قابل مشاهده‌اند.
 (ب) برآمدگی‌های - انعطاف‌پذیر غیردائمی یوکاریوت‌های بدون واکوئل ضربان‌دار، در همه‌ی آن‌ها همواره حرکت و تغذیه را امکان‌پذیر می‌سازند.
 (ج) هر یک از رشته‌های - مؤثر در حرکت بیش‌تر تاژک‌داران با شکل غیرمتعارف و تریکودینا، هم در ایجاد حرکت چرخشی و هم رو به جلو نقش دارند.

- (د) رشته‌های - سلول‌های مجاری نیم‌دایره‌ای گوش درونی برخلاف مژک‌های تریکودینا همواره مایع اطراف را حرکت نمی‌دهند.
 (ه) برآمدگی‌های - انعطاف‌پذیر غیردائمی آغازیان بدون واکوئل ضربان‌دار، برخلاف مژک‌های تریکودینا، برای حرکت جاندار سبب حرکت مایع و محتویات درون‌سلولی می‌شوند.

(۱) الف - ب - ج - ه (۲) الف - ب - د - ه (۳) الف - د - ه (۴) ب - ج - د

۲۶-

- کدام مورد را با میکروسکوپ الکترونی می‌توان مشاهده کرد؟
 (۱) چگونگی دیپدز نوتروفیل‌ها
 (۲) ورود ناگهانی یون سدیم به داخل سلول
 (۳) مولکول‌هایی به اندازه‌ی ۱/۰ نانومتر
 (۴) مولکول‌های DNA و پروتئین

۲۷-

- کدام مورد درست است؟
 (۱) در هنگام به وجود آمدن سلول، تنها سلول‌هایی به وجود آمدند که سطح کافی را برای تأمین احتیاجات حجم خود داشتند.
 (۲) هیچ‌یک از سلول‌ها مکعب کامل یا کره‌ی کامل نیستند و شکل‌های متعددی از سلول‌ها برای غلبه بر محدودیت اندازه به وجود آمده‌اند.
 (۳) در مقایسه‌ی اشکال مختلف سلول‌ها، همه‌ی سلول‌های بزرگ‌تر نسبت سطح به حجم کم‌تری از سلول‌های کوچک‌تر دارند.
 (۴) در یک سلول نسبت سطح به حجم تحت اثر کار سلول بوده و کار سلول نیز به نوبه‌ی خود از طریق DNA و پروتئین‌ها اختصاصی می‌شود.

۲۸-

- کدام مورد به درستی بیان شده است؟ (همه‌ی موارد به‌جز)
 (۱) اندازه‌ی طول میوه‌ها بین اندازه‌ی کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین سلول‌های جانوری و گیاهی (صرف نظر از سلول‌های ماهیچه و عصبی و تخم بسیاری از جانوران) است.
 (۲) در هنگام تقسیمات میتوزی سلول تخم در انسان اندازه‌ی سلول‌ها و نسبت حجم به سطح آن‌ها برخلاف تعدادشان کاهش می‌یابد.
 (۳) برخلاف بافت چربی، سلول‌های ماهیچه‌ای مخطط و سلول‌های عصبی نسبت سطح به حجم تقریباً ثابتی دارند.
 (۴) بعضی از سلول‌های پوششی نسبت سطح به حجم بیش‌تری نسبت به برخی دیگر دارند.

۲۹-

- سلول‌های بزرگ نسبت به سلول کوچک‌تر حاصل از تقسیم میتوز خود دارند.
 (۱) نسبت حجم به سطح کم‌تری
 (۲) مقدار DNA هسته‌ای بیش‌تری
 (۳) DNAهای سیتوپلاسمی برابری
 (۴) نسبت سطح به حجم کوچک‌تری

۳۰-

- کدام مورد درست است؟ (همه‌ی موارد به‌جز)
 (۱) رشد سلول‌ها می‌تواند باعث افزایش، کاهش یا ثابت ماندن نسبت سطح به حجم سلول شود.
 (۲) برخلاف سلول‌های کوچک برای دیدن ساختار دقیق سلول‌های بزرگی مثل سلول تخم بسیاری از جانوران به میکروسکوپ الکترونی احتیاجی نیست.
 (۳) در سلول‌های پروکاریوتی عمدتاً می‌توان پروتئین‌های رمز شده توسط mRNAهای موجود در سلول را یافت.
 (۴) اگر ۶۴ سلول مکعبی کوچک حجمی برابر با ۱ سلول مکعبی بزرگ داشته باشند مجموع سطوح آن‌ها ۴ برابر سطح سلول مکعبی بزرگ است.

۳۱-

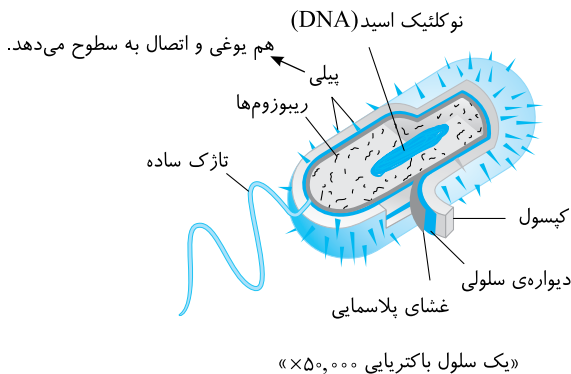
- چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده‌اند؟
 (الف) کنترل نسبت سطح به حجم سلول را عمدتاً پروتئین‌های اولین نقطه‌ی واریسی تحت کنترل دارند.
 (ب) افزایش تعداد میوفیبریل‌های یک میوفیبر به نوبه‌ی خود سبب کاهش توان آن برای دراز شدن می‌شود.
 (ج) شکل نگرفتن غشای اطراف ناحیه‌ی نوکلئوئیدی سبب شده که در پروکاریوت‌ها فرصت کم‌تری برای تنظیم بیان ژن نسبت به یوکاریوت‌ها وجود داشته باشد.

- (د) صرفاً کوچک بودن قطر گلبول قرمز امکان عبور آن از درون باریک‌ترین رگ‌های بدن را ایجاد کرده است.
 (۱) ۴ مورد (۲) ۳ مورد (۳) ۲ مورد (۴) ۱ مورد



درسنامه

بررسی سلول‌های مختلف و ساختار درونی آن‌ها



سلول‌های پروکاریوتی کوچک با ساختاری ساده هستند. این سلول‌ها قدیمی‌ترین جانداران روی زمین می‌باشند که نوع اولیه آن‌ها از مواد آلی ته اقیانوس‌ها تغذیه می‌کردند.

پروکاریوت‌ها بسیار ریز هستند و با سلول‌های یوکاریوتی بسیار متفاوتند. برای دیدن ساختار دقیق درونی هر سلول (یوکاریوت و پروکاریوت) باید از میکروسکوپ الکترونی گذاره استفاده کنیم.

ویژگی سلول‌های پروکاریوتی:

۱) هسته مشخص و سازمان‌یافته ندارند و DNA غیرفشرده حلقوی و پروتئین‌های متصل به آن در ناحیه نوکلئوئیدی بدون غشایی قرار دارند که با دیگر محتویات سلول مثل ریبوزوم در تماس مستقیم می‌باشند. «پروکاریوت‌ها پروتئین هیستون و نوکلئوزوم ندارند.»

۲) ریبوزوم‌های ساده همانند ریبوزوم‌های درون کلروپلاست و میتوکندری در آن‌ها وجود دارد که از rRNA و پروتئین ایجاد شده‌اند. در این ریبوزوم‌ها، از روی اطلاعات mRNA، رشته پلی‌پپتید با اتصال آمینواسیدها به هم ایجاد می‌شوند.

۳) همه ی پروکاریوت‌ها، DNA حلقوی متصل به غشای سلول، ریبوزوم ساده، غشای پلاسمایی و سیتوپلاسم سیال دارند. در سال چهارم می‌خوانیم که پروکاریوت‌ها همگی، دارای ژن تنظیم‌کننده، سیستم‌های اپران، پروتئین مهارکننده (تنظیم‌کننده)، توالی‌های چند ژنی، شناسایی مستقیم راه‌انداز، یک نوع RNA پلیمراز، یک نقطه شروع همانندسازی با معمولاً دو دوراهی همانندسازی هستند و محل همانندسازی، رونویسی، ترجمه و کل بیان ژن آن‌ها که مهم‌ترین مرحله در هنگام رونویسی است را در سیتوپلاسم خود انجام می‌دهند.

۴) اغلب باکتری‌ها در اطراف غشای خود، دیواره‌ای (یک غشا و یک دیواره) تقریباً سخت دارند که آن را دیواره سلول باکتریایی می‌نامند. این دیواره از سلول محافظت کرده و به حفظ شکل سلول کمک می‌کند.

۵) اغلب پروکاریوت‌ها تنفس هوازی (به کمک O_2 و با تولید انرژی زیاد) و بی‌هوازی (بدون نیاز به O_2 با تولید انرژی کم) دارند و اغلب آن‌ها هتروترفند. (هتروترف یعنی از مواد آلی انرژی می‌گیرند و نمی‌توانند مواد معدنی را به آلی تبدیل کنند)

۶) بعضی از باکتری‌ها دور دیواره سلولی خود پوششی چسبناک به نام کپسول دارند که مانند دیواره باعث محافظت سلول می‌شود و به بعضی از باکتری‌ها در چسبیدن به سطوح مختلف مثل سنگ یا ... کمک می‌کند.

نکته: برخی سویه‌های باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (عامل ذات‌الریه) دارای کپسولی از جنس پلی‌ساکارید است که دو باکتری مجاور هم را احاطه کرده است ولی در اغلب سیانوباکتری‌ها مثل آبنا، کپسول ژله‌ای پیوسته‌ای دور چند باکتری مجاور وجود دارد.

۷) برخی از باکتری‌ها در سطح خود برآمدگی‌هایی مو مانند دارند که اگر کوتاه باشند به آن‌ها پیلی (مفرد = پیلوس) می‌نامند که مانند کپسول در چسباندن باکتری به سطوح مختلف کمک می‌کنند و اگر برآمدگی‌ها بلند باشند به آن‌ها تازک گفته می‌شود. تازک باکتری یک یا چند عدد با ساختار ساده پروتئینی می‌باشد ولی مانند تازک یوکاریوت‌ها منشأ ریز لوله‌چه‌ای ندارد. «پروکاریوت‌ها اسکلت سلولی ندارند»

نکته: باکتری‌ها مژک ندارند ولی برخی از آن‌ها که تازک دارند، با تازک خود در محیط مایع، حرکت می‌کنند.

نکته: نقش کپسول و پیلی در چسباندن باکتری به سطوح، مانند نقش خارهای اتصال‌دهنده تریکودینا است.

نکته: اغلب باکتری‌های پیلی‌دار علاوه بر DNA اصلی خود، تعدادی DNA حلقوی کمکی بنام پلازمید نیز دارند. روی پلازمیدها ژن‌های کمکی متمایز با ژن‌های اصلی مثل ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک وجود دارد. پلازمیدها مستقل از باکتری ولی با استفاده از دستگاه همانندسازی باکتری تکثیر می‌یابند. باکتری‌های پیلی‌دار می‌توانند توسط پیلی خود به باکتری فاقد پیلی از سرده دیگر بچسبند و مقداری از DNA کمکی یا پلازمید خود را طی فرایند هم‌یوگی به باکتری فاقد پیلی بدهد تا آن باکتری نیز ژن کمکی مثلاً مقاوم به آنتی‌بیوتیک داشته باشد. (فصل ۲ سال چهارم)

۸) پروکاریوت‌ها اندامک‌ها و وزیکول‌های غشادار مثل میتوکندری، گلژی و ... ندارند و فاقد دستگاه و ساختار غشای درونی و اسکلت سلولی پروتئینی می‌باشند.

۹) در باکتری‌های دارای تنفس هوازی و فتوسنتز، این فرآیندها در غشای سلولی آن‌ها انجام می‌شود ولی تنفس بی‌هوازی (گلیکولیز و تخمیر) در سیتوپلاسم آن‌ها رخ می‌دهد.

۱۰) برخی سلول‌های پروکاریوتی فتوسنتزکننده‌اند و از نور خورشید انرژی می‌گیرند، برخی شیمیواتروفند که از مواد معدنی انرژی می‌گیرند ولی اغلب هتروترفند و از مواد آلی انرژی می‌گیرند.

۱) درون سلول‌های یوکاریوتی (گیاهان، جانوران، آغازیان و قارچ‌ها) بخش‌های عمل‌کننده‌ی مجزایی به نام اندامک‌ها وجود دارند. این سلول‌ها با یک‌دیگر شباهت‌های اساسی دارند ولی با سلول‌های پروکاریوتی بسیار متفاوتند.

۲) با بررسی سلول یوکاریوتی و پروکاریوتی با میکروسکوپ الکترونی گذاره در نگاه اول در می‌یابیم که سلول یوکاریوتی پیچیده‌تر است ولی آشکارترین تفاوت آن‌ها در داشتن اندامک‌های گوناگون غشادار در سیتوپلاسم سلول یوکاریوتی است.

«فقط یه نگاه < پیچیدگی یوکاریوتی!! نگاه دقیق‌تر > وجود اندامک‌ها!!!»

۳) در سلول‌های یوکاریوتی، بیش‌تر اندامک‌ها بی‌رنگ هستند. (نه همه‌ی آن‌ها!! برخی رنگیزه دارند و رنگی هستند)

۴) ریبوزوم، اسکلت سلولی (ریزلوله و ریز رشته‌ها)، تاژک، سانتیریول، دیواره و غشای سلول، اندامک به حساب نمی‌آیند.

۵) تاژک، سانتیریول و لیزوزوم در سلول‌های بسیاری از گیاهان وجود ندارد ولی کلروپلاست، واکوئل مرکزی و دیواره سلول هیچ‌گاه در سلول جانوری وجود ندارند.

۶) بسیاری از فعالیت‌های شیمیایی سلول (متابولیسم) در فضای درون اندامک‌ها رخ می‌دهد که از مایع سیال پر شده‌اند ولی دقت کنید که بسیاری از آنزیم‌هایی که وجود آن‌ها برای فرایندهای متابولیسمی لازم است درون غشای اندامک‌ها جای دارند.

۷) در فضای درون هر اندامک، وضعیت خاص و متفاوتی نسبت به اندامک دیگر وجود دارد. بنابراین فرایندهای متفاوت متابولیسمی با وضعیت‌های متفاوت می‌تواند به‌طور همزمان در سلول انجام شود.

نکته: به‌طور مثال در شبکه آندوپلاسمی صاف استروئیدها (مثل کلسترول و هورمون‌های استروئیدی) ساخته می‌شوند ولی در همان هنگام در پراکسی‌زوم H_2O_2 طی برخی واکنش‌های متابولیسمی به‌عنوان یک محصول فرعی تولید می‌شود ولی چون در پراکسی‌زوم می‌ماند و در همان‌جا به سرعت توسط آنزیم کاتالاز تجزیه می‌شود، استروئیدها از اثرات سمی پراکسید هیدروژن در امان می‌مانند.

نکته‌ی مهم: در پراکسی‌زوم از تجزیه H_2O_2 توسط کاتالاز مولکول‌های H_2O و O_2 تولید می‌شود. (کلروپلاست و پراکسی‌زوم O_2 می‌سازند)

۸) غشاهای درون سلولی (غشای اندامک‌ها) باعث می‌شوند که مجموع مساحت غشاهای سلولی به مقدار قابل توجهی زیاد شود، پس در صورت نبودن غشاهای درونی، احتمالاً غشای سلول سطحی کافی برای پاسخ‌گویی به کل نیازهای متابولیسمی سلول یوکاریوتی نبود.

۹) سانتیریول

از ساختارهای سلولی بدون غشا در سلول‌های جانوری، خز و سرخس (گیاهان ابتدایی) است ولی در گیاهان پیشرفته (بازدانه و نهاندانه) دیده نمی‌شود. سانتیریول‌ها از جنس پروتئین هستند و در سازماندهی میکروتوبول‌ها، تشکیل دوک تقسیم و تشکیل تاژک و مژک دخالت دارند.

نکته‌ی مهم: هر سانتیریول از ۹ دسته سه‌تایی میکروتوبول (ریزلوله‌چه) به وجود آمده است هر سلول دارای سانتیریول در مرحله‌ی G_1 و S اینترفاز دو تا سانتیریول یعنی ۱۸ دسته سه‌تایی میکروتوبول دارد ولی از مرحله‌ی G_2 اینترفاز تا آخر تقسیم سلول دو جفت یا چهار سانتیریول یعنی ۳۶ دسته سه‌تایی میکروتوبول یا ۱۰۸ میکروتوبول در سانتیریول‌های خود دارد.

نکته: سانتیریول‌ها در چرخه‌ی تقسیم میتوز فقط یک بار در مرحله‌ی G_2 ولی در چرخه‌ی تقسیم میوز در دو مرحله مضاعف می‌شوند، یکی در G_2 قبل از شروع میوز I و یکی در وقفه بین میوز I و II. کلاً در میوز در سه سلول، سانتیریول‌ها مضاعف می‌شوند.

نکته: سلول‌های گیاهان عالی با این‌که سانتیریول ندارند ولی در هنگام تقسیم سلول با کمک پروتئین‌های دو قطب سلول، پروتئین‌های دوک را تشکیل می‌دهند.

۱۰) تاژک

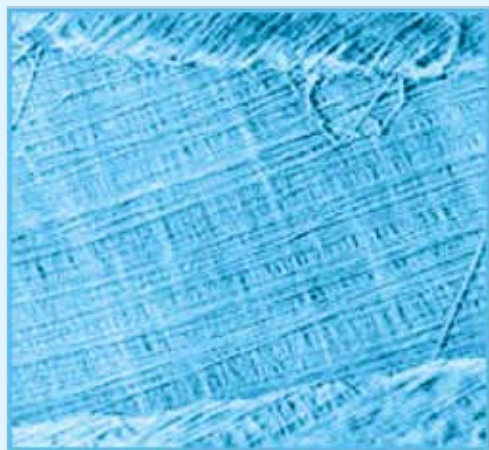
تاژک برآمدگی سلولی طولی می‌باشد که معمولاً تعداد آن در سلول کم است. تاژک‌های موجود در برخی باکتری‌ها ساختاری ساده دارند و از یک تار پروتئینی برای حرکت ایجاد شده‌اند. تاژک در سلول‌های یوکاریوتی از نظر ساختار و عمل با تاژک سلول پروکاریوتی متفاوت است. این تاژک‌ها در حرکت و تغذیه نقش دارند و ساختار ریزلوله‌چه‌ای دارند.

نکته: برخی سلول‌های جانوری مانند برخی سلول‌های پروکاریوتی می‌توانند یک یا چند تاژک داشته باشند.

گامت و هاگ (زئوسپور) در کاهوی دریایی و کلامیدوموناس	آغازیان	سلول‌های تاژک‌دار یوکاریوتی
سلول‌های تاژک‌دار چرخان (اغلب دو تاژک دارند)، تاژک‌دار جانورمانند (یک تا هزاران تاژک دارند) و اوگلناها (۲ تاژک دارند)		
گامت‌های حاصل از تقسیم هاگ در کپک مخاطی پلاسمودیومی که می‌توانند تاژک‌دار یا آمیبی باشند.	گیاهان	سلول‌های تاژک‌دار یوکاریوتی
گامت نر هاگ‌داران (مثل عامل مالاریا)		
گیاهان ← آنتروزیئید (گامت نر) خز و سرخس تاژک دارد.	جانوران	سلول‌های تاژک‌دار یوکاریوتی
جانوران ← گامت نر (اسپرم) جانوران و برخی جانوران مانند سلول‌های لایه‌ی داخلی هیدر تاژک دارند.		
قارچ‌ها ← تاژک ندارند.		

۱۱ دیواره‌ی سلولی

همه‌ی سلول‌های گیاهی، همه‌ی سلول‌های قارچ‌ها و بسیاری از آغازیان دیواره‌ی سلولی سخت و ضخیم دارند که عمل آن مانند دیواره‌ی سلول پروکاریوتی، محافظت از سلول و حفظ شکل سلول است ولی ساختار آن با دیواره‌ی سلولی پروکاریوتی متفاوت است.



تصویری از ساختار دیواره‌ی سلولی زیر میکروسکوپ الکترونی (×۳۰۰۰)

نکته: دیواره‌ی سلولی گیاهان که ضخامت آن ۱۰ تا ۱۰۰ برابر غشای پلاسمایی است، از رشته‌های نازک سلولز در بستری از سیمانی متشکل از سایر پلی‌ساکاریدها و پروتئین ایجاد شده‌اند. دیواره‌ی سلول گیاهی برخلاف غشای سلول، نفوذپذیری غیرانتخابی دارد و مانع ترکیدن سلول با تورژسانس زیاد می‌شود.

نکته: پروتوپلاست، سلول گیاهی زنده‌ی بدون دیواره می‌باشد که حاوی غشا، سیتوپلاسم و اندامک‌هاست.

نکته: برخلاف بیش‌تر سلول‌های جانوری بسیاری از سلول‌های بالغ گیاهی به شکل چندوجهی هستند. (در جانوران نیز بافت پوششی چند وجهی داریم) **نکته:** همه‌ی سلول‌های گیاهی در دیواره‌ی خود، تیغه‌ی میانی و دیواره‌ی نخستین دارند، برخی سلول‌ها دیواره‌های ثانویه نیز دارند که آن‌ها را در فصل بعد به‌طور کامل توضیح می‌دهیم.

پروکاریوت‌ها ← اغلب از جنس پپتیدوگلیکان (از قند و پروتئین) تشکیل شده است. (دیواره‌ی تقریباً سخت) جانوران ← دیواره‌ی سلولی ندارند.	ساختار و جنس دیواره‌ی سلول‌ها
قارچ‌ها ← دیواره‌ای از جنس پلی‌ساکارید سخت کیتین همانند اسکلت خارجی حشرات دارند. (حشرات دیواره‌ی سلولی ندارند)	
گیاهان ← دیواره‌ی سلولزی در بستری از سایر پلی‌ساکاریدها و پروتئین‌ها دارند. آمیب‌ها، تاژک‌داران جانورمانند و اوگلناها ← دیواره ندارند.	یوکاریوت‌ها
کپک‌مانندها ← دیواره‌ی غیرکیتینی دارند.	
روزن‌داران ← پوسته‌ی آهکی ضخیم دارند.	آغازیان
دیاتوم ← پوسته‌ی دو قسمتی سیلیسی دارند.	
تاژک‌دار چرخان ← اغلب دیواره‌ی سلولزی و اغلب روی آن پوشش سیلیسی دارند.	یوکاریوت‌ها
مژک‌داران ← دیواره‌ی سخت ولی انعطاف‌پذیر دارند.	
جلبک‌ها ← قرمز (دیواره‌ی برخی سلول‌ها کربنات کلسیمی است)، سبز (اغلب مانند گیاهان، سلولزی است)، قهوه‌ای (دیواره سلولزی دارند)	

۱۲) پلاست‌ها

در بین یوکاریوت‌ها این اندامک در سلول‌های **جانوری و قارچ‌ها** دیده نمی‌شود ولی در گیاهان **انواع متفاوتی** دارند. پلاست‌ها ویژگی‌های زیر را دارند:

- ۱- پلاست‌ها، اندامک‌هایی دوغشایی می‌باشند و انواع متفاوتی دارند.
- ۲- پلاست‌های به غیر از کلروپلاست، **مخصوص برخی سلول‌های گیاهی** می‌باشد. این پلاست‌ها برخلاف کلروپلاست، فاقد DNA، ریبوزوم، تیلاکوئید، گرانوم و رنگیزه فتوسنتزی می‌باشند. این پلاست‌ها مواد متفاوتی مثل نشاسته، **ذرات رنگی** برای جلب توجه گرده‌افشان‌ها، پروتئین‌ها و لیپیدها را ذخیره می‌کنند ولی اسید نوکلئیک و ریبوزوم ندارند.
- ۳- کلروپلاست اندامکی دو غشایی است که مخصوص سلول‌های فتوسنتزکننده گیاهی است و در بافت‌های کلرانشیم، گاه کلانشیم و سلول نگهبان روزنه‌ی هوایی دیده می‌شوند. کلروپلاست در **برخی** آغازیان مثل دیاتوم، تازک‌دار چرخان، $\frac{1}{3}$ اوگلناها و جلبک‌ها (قرمز، سبز، قهوه‌ای) وجود دارد.

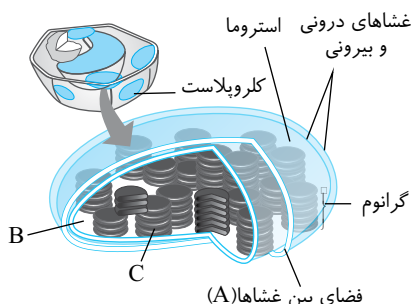
ویژگی‌های کلروپلاست

الف) محل انجام فتوسنتز است که مهم‌ترین واکنش ساخت مواد آلی با استفاده از انرژی نور خورشید می‌باشد.

ب) **برخی** باکتری‌ها فتوسنتز می‌کنند ولی هیچ‌کدام کلروپلاست ندارند. باکتری‌ها عمل فتوسنتز را در غشای خود انجام می‌دهند.

ج) بررسی کلروپلاست با میکروسکوپ الکترونی نشان می‌دهد که کلروپلاست دارای دوغشای صاف است و درون آن تعدادی کیسه‌ها یا قرص‌های غشادار به نام تیلاکوئید قرار دارد. به اجتماع تیلاکوئیدها، گرانوم می‌گویند. گرانوم‌ها توسط لوله‌های ارتباطی به هم متصل‌اند و **رنگیزه‌های فتوسنتزی** در غشای تیلاکوئید یا گرانوم برای به دام انداختن نور قرار دارند.

د) غشاهای کلروپلاست، فضای درون کلروپلاست را به سه قسمت و فضای سلول را به چهار قسمت تبدیل می‌کنند. ساختار این اندامک با کاری که انجام می‌دهد متناسب است.



A: فضای باریکی بین غشای داخلی و خارجی کلروپلاست است.

B: فضایی که توسط **غشای درونی** محصور شده و توسط مایع سیالی به نام بستره (استروما) پر شده است و دارای DNA حلقوی، **ریبوزوم ساده** می‌باشد و همانندسازی، رونویسی و ترجمه یا پروتئین‌سازی در آن اتفاق می‌افتد.

نکته: واکنش‌های چرخه کالوین که مرحله سوم فتوسنتز در ۲۴ ساعت می‌باشد در این فضا انجام می‌شود و قند می‌سازد.

C: فضای درون لوله‌ها و قرص‌ها که نور خورشید را به دام انداخته و ۱۲ ساعته، واکنش‌های مرحله ۱ و ۲ فتوسنتز را انجام می‌دهد.

ه) فتوسنتز واکنشی **انرژی‌خواه** می‌باشد و منبع انرژی آن نور خورشید است. طی فتوسنتز انرژی نوری خورشیدی جذب شده و به انرژی شیمیایی نهفته در مولکول‌های قند تبدیل می‌شود. بخشی از این قندها برای تهیه غذا و برخی برای ساخت پروتئین، اسیدهای نوکلئیک و سایر مواد آلی استفاده می‌شوند.

و) کلروپلاست و غشای باکتری‌های فتوسنتزکننده مانند یک نیروگاه خورشیدی بسیار موفق است.

ز) فتوسنتز در باکتری‌های گوگردی سبز، گوگردی ارغوانی، غیرگوگردی ارغوانی و سیانوباکتری‌ها دیده می‌شود که آن‌ها نیز همانند گیاهان و برخی آغازیان از نور خورشید انرژی می‌گیرند. (فصل ۸ و ۹ سال چهارم)

ح) مراحل فتوسنتز ← نوری ← ۱۲ ساعته در نور می‌باشد.

مرحله (۱) ← در تیلاکوئید و گرانوم صورت می‌گیرد. (O_۲ تولید می‌شود)

مرحله (۲) ← در تیلاکوئید و گرانوم صورت می‌گیرد. (زنجیره انتقال الکترون)

تاریکی ← ۲۴ ساعته قند می‌سازد ← مرحله (۳) ← در بستره یا استروما قند می‌سازد. (چرخه کالوین)

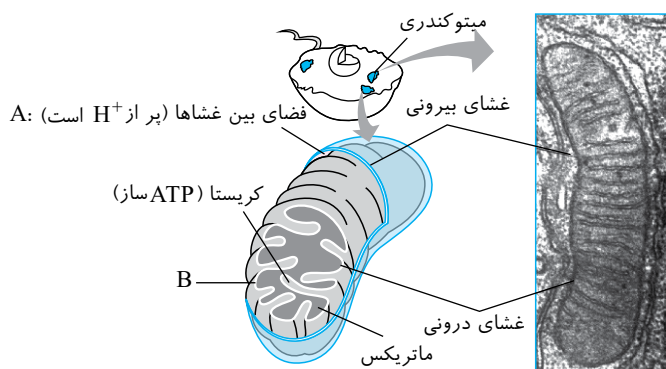
نکته: پیاز بخشی از گیاه محسوب می‌شود که **فلس‌های آن برگ بدون کلروپلاست** است.

۱۳) میتوکندری

اندامکی دو غشایی ویژه اغلب سلول‌های یوکاریوتی است. این اندامک با انجام تنفس هوازی باعث می‌شود که انرژی شیمیایی موجود در قند اکسایش شده به شکل دیگری یعنی ATP تبدیل شود.

تنفس سلولی: فرایندی است که طی آن، انرژی شیمیایی غذاها مانند قندها، به انرژی شیمیایی مولکول سوختی سلول یعنی ATP (آدنوزین تری فسفات) تبدیل می‌شود. تنفس سلولی مهم‌ترین واکنش انرژی‌زای طبیعت است که قسمت اول آن بی‌هوازی (بدون نیاز به O_2) به نام گلیکولیز در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد و دو مولکول ATP می‌سازد و قسمت دوم آن هوازی است. مراحل تنفس هوازی در میتوکندری سلول‌های یوکاریوتی و یا غشای باکتری‌های هوازی صورت می‌گیرد و ۳۶ATP دیگر نیز از محصولات باقی‌مانده ایجاد می‌کند.

(۱) همانند سایر اندامک‌ها ساختار و نقش آن متناسب است.



ویژگی‌های
میتوکندری

(۲) دو غشا دارد، غشای خارجی آن صاف است و از غشای پروکاریوت بی‌هوازی منشأ گرفته است. غشای داخلی آن چین‌خوردگی‌های زیادی دارد که به هر چین‌خوردگی، یک تیغه به نام کریستا می‌گویند. آنزیم‌های موجود در سطح و غشای آن که به صورت کانال پروتئینی H^+ می‌باشد، قدرت ATP سازی زیادی دارد. (منشأ غشای داخلی چین‌خورده‌ی میتوکندری از باکتری هوازی بوده است.)

A: فضای بین دو غشا که پر از H^+ است و نقش مهمی در فعالیت کانال آنزیمی ATP ساز دارد.

(۳) فضاهای درون میتوکندری
B: فضای محصور شده توسط غشای درونی که ماده‌ای سیال به نام ماتریکس دارد. درون ماتریکس DNA حلقوی و ریبوزوم ساده وجود دارد و بسیاری از واکنش‌های تنفس هوازی (چرخه کربس و ...) همانندسازی، رونویسی و ترجمه در آن انجام می‌شود.

نکته: میتوکندری و کلروپلاست منشأ باکتریایی داشته و مانند باکتری‌ها، اندازه‌ی کوچک، ریبوزوم ساده، DNA حلقوی و تقسیم دوتایی مستقل از چرخه‌ی سلول دارند. این دو اندامک جزء دستگاه غشای درونی نمی‌باشند ولی جزء اندامک‌های غشادار درون سلولی هستند. **نکته:** منشأ میتوکندری از باکتری‌های هوازی در اولین درون‌همزیستی بوده است ولی منشأ کلروپلاست از سیانوباکتری‌ها در دومین درون‌همزیستی بوده است که در مورد آن‌ها در سال چهارم پیش‌تر می‌خوانیم.

۱۴) اسکلت سلولی

از رشته‌های ریز پروتئینی که مخصوص یوکاریوت‌هاست تشکیل شده است و از ریزلوله‌ها (میکروتوبول) (همانند ساختار سانتیریول، تاژک و مژک) به همراه ریزرشته‌های پروتئینی ایجاد شده است. این اسکلت به سلول یوکاریوتی استحکام می‌دهد. ریزلوله‌چه‌ها اغلب به صورت داریست در سیتوپلاسم وجود دارند ولی ریزرشته‌ها اغلب زیر غشای سلولی واقع‌اند و به غشا، استحکام می‌دهند.

۱۵) ریبوزوم (دانه)

ساختارهایی دانه مانند بدون غشا در همه‌ی سلول‌های طبیعت (پروکاریوت و یوکاریوت) می‌باشند که از rRNA و پروتئین تشکیل شده‌اند. ریبوزوم دارای دو بخش غیرمساوی است که به آن‌ها، دو زیرواحد بزرگ و کوچک نیز می‌گویند. ریبوزوم‌ها محل ترجمه یا ساخت رشته‌ی پلی‌پپتیدی (مشارکت در پروتئین‌سازی) می‌باشند که در ماده‌ی زمینه‌ای سیتوپلاسم سلول (سیتوسل)، روی غشای شبکه‌ی آندوپلاسمی، روی غشای خارجی هسته و یا درون میتوکندری و کلروپلاست قرار دارد.

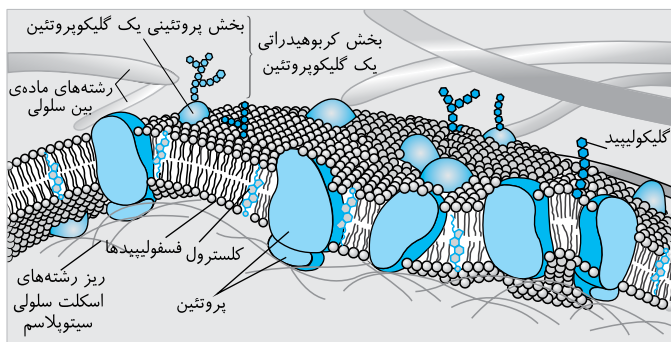
نکته: ریبوزوم از ۲۴ نوع منومر (۲۰ نوع آمینواسید و چهارنوع نوکلئوتید ریبوزدار rRNA) تشکیل شده است. ساختار آن در پروکاریوت‌ها، میتوکندری و کلروپلاست، ساده و کوچک می‌باشد ولی در سایر قسمت‌های سلول یوکاریوتی پیچیده‌تر و کمی بزرگ‌تر است.



نکته: در مراحل ساخت رشته‌ی پلی‌پپتید (ترجمه) که سه مرحله‌ی آغاز، ادامه و پایان دارد، دو زیرواحد ریبوزوم در ابتدای مرحله‌ی آغاز و انتهای مرحله‌ی پایان از هم جدا می‌باشند ولی در مرحله‌ی **ادامه‌ی** ترجمه، این دو زیرواحد متصل به هم و روی هم قرار دارند و فقط در این مرحله (مرحله‌ی ادامه‌ی ترجمه) پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها برقرار می‌شود که در سال چهارم آن را به‌طور کامل می‌خوانیم. **نکته:** در سلول‌های یوکاریوتی، پیش‌سازهای ریبوزوم‌ها (دانه‌ها) در هستک‌ها (دانه و رشته) ساخته می‌شوند.

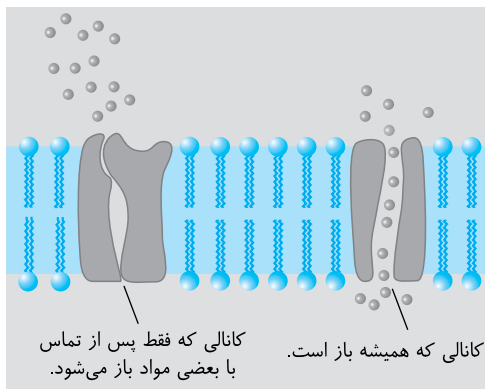
۱۶ نکات غشای سلول

- ۱- ساختار غشای سلول برای کاری که انجام می‌دهد متناسب است و مواد درون سلول را از محیط اطراف جدا می‌کند.
- ۲- غشای پلاسمایی از دیواره‌ی سلولی (در صورت وجود) **نازک‌تر** است و نفوذپذیری **انتخابی** دارد.
- ۳- غشای سلول به **بسیاری** از مواد اجازه‌ی عبور **نمی‌دهند** و تراوایی نسبی دارد.
- ۴- بیش‌ترین تعداد مولکول‌های غشای سلول، **فسفولیپید دو لایه‌ای** است که قسمت سرهای آب‌دوست فسفردار آن به سمت خارج و داخل سلول در تماس با آب میان‌سلولی و سیتوپلاسم هستند ولی دُم‌های آب‌گریز آن‌ها در بخش مرکزی غشا به سوی هم می‌باشند.
- ۵- دو لایه‌ای قرار گرفتن غشای سلول باعث شده که سدی در برابر عبور **آب و مواد محلول** ایجاد شود که البته این سد **نسبت به عبور آب کاملاً نفوذناپذیر نیست**. آب به مقدار اندک ولی مولکول‌های لیپیدی به مقدار زیاد و به آسانی از غشا عبور می‌کنند.
- ۶- در غشای سلول **قندها** فقط در سطح **خارجی** غشا وجود دارند که به **برخی** فسفولیپیدها و یا **برخی** از پروتئین‌های سطح خارجی غشا متصل شده‌اند.
- ۷- **ریز رشته‌های** اسکلت سلولی یوکاریوتی به سطح **داخلی** غشا چسبیده‌اند و به آن استحکام می‌دهند.
- ۸- در غشای سلول‌های جانوری، مولکول‌های **کلسترول** (استروئید یا لیپید) در **بین فسفولیپیدها** قرار دارند. (یک مولکول کلسترول تنها در یک لایه فسفولیپیدی حضور دارد).



۹- پروتئین‌های غشای سلول دو نوع می‌باشند:

- الف) **پروتئین‌های سطحی**
 - برخی پروتئین‌ها یا مولکول‌های پذیرنده هستند که به ویژه در سطح خارجی غشا قرار گرفته‌اند.
 - این پروتئین‌های سطحی به برقراری اتصال فیزیکی میان سلول‌ها و مولکول‌ها کمک می‌کنند و یا گیرنده هورمون‌ها و انتقال‌دهنده‌های عصبی هستند.
- ب) **پروتئین‌های سراسری:** در عرض غشا وجود دارند و کانال‌ها یا منافذی برای عبور مواد از غشا می‌باشند، مولکول‌ها از یک سمت آن وارد و از سمت دیگر خارج می‌شوند.



عبور مواد از غشا با کمک پروتئین‌های غشایی

A: پروتئین کانالی: پروتئینی اختصاصی فقط برای عبور یک ماده‌ی خاص می‌باشد، (البته مواد کوچکی مثل آب می‌تواند از آن‌ها عبور کند) که برخی از آن‌ها همیشه باز هستند و برخی باز و بسته می‌شوند ولی در هیچ شرایطی این کانال‌ها برای عبور مواد انرژی مصرف نمی‌کنند.

انواع پروتئین سراسری

B: پروتئین ناقل (حامل): پمپ‌های پروتئینی هستند که با صرف انرژی باز می‌شوند تا برخلاف شیب غلظت، ماده‌ای را انتقال دهند.

- نکته‌ی مهم:** برخی پمپ‌های پروتئینی مانند پمپ سدیم - پتاسیم دو ماده را عبور می‌دهند و اختصاصی نمی‌باشند. این پمپ‌ها برای فعالیت خود، انرژی را اغلب از هیدرولیز ATP به دست می‌آورند ولی برخی مانند پمپ‌های درون غشای تیلکوئیدهای کلروپلاست یا پمپ‌های غشای داخلی میتوکندری از الکترون عبوری انرژی می‌گیرند.
- نکته:** کانال‌های پروتئینی در غشای تیلکوئید و غشای درونی میتوکندری دو نوع فعالیت انجام می‌دهند. یکی ترابری H^+ که بدون صرف انرژی و در جهت شیب غلظت است و دیگری نقش آنزیمی تولید ATP که با صرف انرژی از شیب غلظت می‌باشد.

- ۳۲- در جاندار دارای ناحیه‌ی نوکلئوئیدی، قطعاً وجود ندارد.
- (۱) غشای پلاسمایی (۲) rRNA (۳) دیواره‌ی سلولی (۴) مژک
- ۳۳- در ناحیه‌ی نوکلئوئیدی E.coli کدام یک یافت نمی‌شود؟
- (۱) آدنین (۲) آمینواسید (۳) مونوساکارید (۴) اسید چرب
- ۳۴- چند مورد از موارد زیر جمله‌ی مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ « هر باکتری، »
- (الف) پوشش چسبناک کپسول برای محافظت از سلول دارد.
(ب) DNA حلقوی و پروتئین‌های همراه آن را درون غشای ناحیه‌ی نوکلئوئیدی جای می‌دهد.
(ج) به کمک برآمدگی‌های موماند و کوتاه به سطوح مختلف می‌چسبد.
(د) شکل سلول‌های خودش را توسط دیواره‌ی سلولی حفظ می‌کنند.
- (۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد
- ۳۵- چند مورد از موارد زیر درباره‌ی پروکاریوت‌ها نادرست‌اند؟
- (الف) DNA در تماس مستقیم با سیتوپلاسم است.
(ج) ریبوزوم‌ها در ساخت پروتئین مشارکت می‌کنند.
- (۱) ۲ مورد (۲) ۱ مورد (۳) ۳ مورد (۴) صفر مورد
- ۳۶- کدام یک از گزینه‌های زیر ترتیب اجزای سلولی را از خارج به داخل در یک باکتری درست نشان می‌دهد؟
- (۱) پیلی - کپسول - دیواره - غشا
(۲) پیلی - دیواره - کپسول - غشا
(۳) کپسول - پیلی - دیواره - غشا
(۴) کپسول - دیواره - پیلی - غشا
- ۳۷- در ساختار ساده‌ی همه‌ی باکتری‌ها، چند مورد از موارد زیر وجود دارد؟
- (الف) تاژک پیچیده (ب) ریبوزوم (ج) پیلوس (د) دیواره‌ی سلولی (ه) کپسول
- (۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد (ه) ۵ مورد
- ۳۸- باکتری‌ها، نمی‌توانند بسازند.
- (۱) وزیکول‌های انتقالی دارای آنزیم
(۳) بر علیه باکتری‌ها، آنتی‌بیوتیک
- (۲) ژن مقاوم به آنتی‌بیوتیک
(۴) به رهبری یک ژن ساختاری، یک آنزیم
- ۳۹- چند مورد از موارد زیر درست‌اند؟
- (الف) آشکارترین تفاوت پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها فقط وجود غشای هسته است.
(ب) در برخی انواع باکتری‌ها دیواره‌ی سلولی وجود دارد.
(ج) نقش کپسول در باکتری حفظ شکل سلول است.
(د) تعداد اندکی از اندامک‌های سلول یوکاریوتی را غشا می‌پوشاند.
(ه) دیواره‌ی باکتری‌ها سخت و ضخیم و در اطراف غشا می‌باشد.
- (۱) ۱ مورد (۲) صفر مورد (۳) ۲ مورد (۴) ۳ مورد
- ۴۰- کدام یک از گزینه‌های زیر فاقد لایه‌ی فسفولیپیدی می‌باشند؟
- (۱) هسته و تیلکوئید (۲) گلژی و لیزوزوم (۳) سانتریول و ریبوزوم (۴) پراکسی‌زوم و ریبوزوم
- ۴۱- چند مورد از موارد زیر درست‌اند؟
- (الف) می‌توان سلول‌هایی با دیواره‌ی بدون منفذ یافت که تمام محتویات ژنتیکی‌اش داخل هسته باشد.
(ب) می‌توان سلول‌هایی یافت که برخلاف باکتری‌ها هیچ گاه DNA هسته‌ای‌اش در تماس مستقیم با سیتوپلاسم نباشد.
(ج) نمی‌توان یوکاریوتی یافت که تمام ماده‌ی ژنتیکی‌اش داخل اندامک هسته باشد.
(د) نمی‌توان اندامکی دو غشایی یافت که تبادل مواد بین داخل و خارج آن بدون صرف انرژی صورت گیرد.
- (۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد
- ۴۲- سلول پارانشیمی جوان در مغز ساقه، به طور معمول اندامک را ندارد.
- (۱) محل فعالیت کاتالاز در سلول جانوری
(۳) تک غشایی دارای رنگیزه
- (۲) مسبب نمو جنینی در سلول جانوری
(۴) دارای کریستا و DNA



فصل دوم سفری به درون سلول



پاسخ‌های تشریحی

۱- گزینه‌ی ۴ تریکودینا دارای مژک، هسته (DNA خطی و هسته‌ی مشخص)، غشای سلولی، دهان سلولی و خار اتصال‌دهنده است و ریبوزوم هم در ساده‌ترین سلول‌ها مثل باکتری‌ها وجود دارد، چه برسد به تریکودینا! تک‌سلولی تخصص‌یافته است و برخلاف پرسلولی‌ها ارتباط سیتوپلاسمی ندارد ولی در دستگاه تنفس مژک و ارتباط سیتوپلاسمی وجود دارد.

۲- گزینہ ۴ عبارت (الف)، (ب) و (ج) نادرست است.

تریکودینا بو کاربوت با هسته مشخص می باشد.

بررسی سایر عبارات:

(الف): تریکودینا زندگی **انگلی ندارد** و از باکتری‌ها تغذیه می‌کند؛ در واقع با **باکتری** زندگی **صیادی** دارد ولی با **ماهی** زندگی **همزیستی** دارد.
(ب): مژک‌ها در **محاورت** دهان سلول قرار دارند و خارهای اتصال‌دهنده در سطح مقابل آن‌هاست.

(ج): تریکودینا تاژک ندارد و با کمک **مژک‌های** خود حرکت می‌کند. مژک‌ها هم در تغذیه و هم در حرکت جاندار نقش دارند و لازم است بدانید که همه‌ی مژک‌داران دو نوع واکوئل، گوارش و ضربان‌دار دارند و ساکن آب شیرین هستند ولی اغلب آن‌ها دو تا هسته دارند.

۳- گزینه‌ی ۴ غذای تریکودینا یک باکتری (پروکاریوت) است. پس دارای DNA حلقوی، فاقد هسته و فاقد اندامک غشادار می‌باشد. پس گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) رد می‌شوند و گزینه‌ی (۴) تنها گزینه‌ی درست است که با توجه به کتاب درسی قابل برداشت است (دیواره‌ی سلولی در اغلب باکتری‌ها وجود دارد).

۴-گزینہ ۴) تریکودینا و عروس دریایی ہر دو مڑک دارند۔ (در مورد عروس دریایی در فصل ۶ ہمین کتاب می‌خونیم کہ عروس خانوم دریایی مڑہاشو درست مے کنہ!)

❶ ۵-گزینه‌ی ۱ ویژگی‌های خاص تریکودینا داشتن مژک، خار اتصال‌دهنده و دهان سلولی است که در سلول‌های لوله‌ی تنفسی، تنها یکی از آن‌ها یعنی مژک قابل مشاهده است.

B) ۶-گزینه‌ی ۱ (الف)، (ب)، (ج) و (د) درست است.

میکروسکوپ نوری می‌تواند سلول زنده را ببیند و نور مرئی پس از عبور از نمونه، از عدسی‌های شیشه‌ای آن عبور کرده تا بزرگنمایی شود، تا ۰/۲ میکرومتر را تشخیص می‌دهد (درستی ب). قدرت دیدن ریبوزوم، درشت‌مولکول‌ها و اتم را ندارد. ولی باکتری را می‌بیند. میکروسکوپ الکترونی که سلول زنده را نمی‌بیند، به جای نور از الکترون استفاده می‌کند. تا ۰/۲ نانومتر را می‌بیند که در نوع نگاره، سطح نمونه را سه‌بعدی و در گذاره ساختار درونی سلول را نشان می‌دهد. فقط برخی اتم‌ها را به وضوح نمی‌بیند. با میکروسکوپ الکترونی **همه‌ی ویروس‌ها** را می‌توان دید که البته **اغلب ویروس‌ها** را فقط با میکروسکوپ الکترونی باید دید (درستی ج). تا قبل از اختراع میکروسکوپ، انسان از وجود سلول در موجودات زنده اطلاع نداشت (درستی الف).



نکته: قدرت تفکیک، توانایی دیدن دو جسم در نزدیک‌ترین فاصله است. ولی حد تفکیک کم‌ترین فاصله‌ی بین دو جسم است که توسط یک ابزار نوری قابل تشخیص و تمایز است. هرچه حد تفکیک کم‌تر باشد، قدرت تفکیک بیش‌تر است.

نکته: در میکروسکوپ، برای تنظیم وضوح تصویر از پیچ بزرگ و کوچک تنظیم کننده استفاده می کنیم و دیافراگم میدان دید آن را روشن می کند و میزان روشنایی را تغییر می دهد. بزرگ نمایی، نمونه را بزرگ تر می کند ولی دو جسم را از هم جدا نمی کند. (نادرستی ها)

خط کتابه دیگه بابا!!

۸-گزینہی ۲ فقط (ب) نادرست است. اول پہ دو تا تعریف زیر دقت کنید:

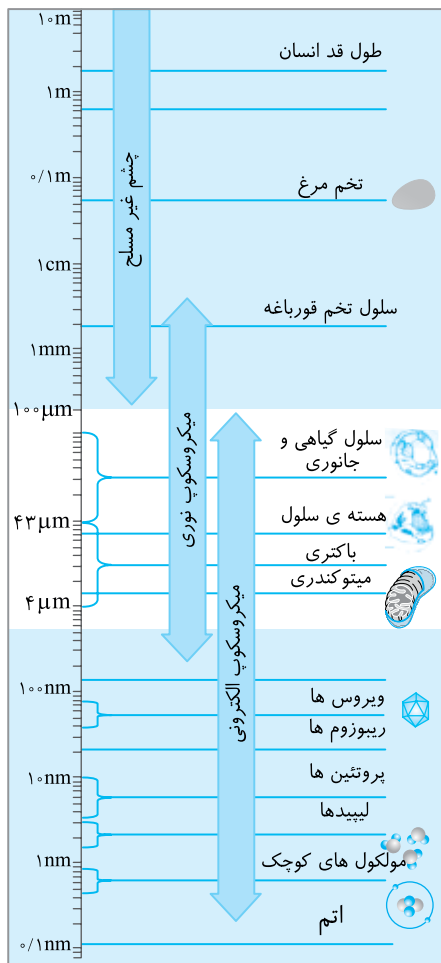
قدرت تفکیک: توانایی هر ابزار نوری در دیدن دو جسم در نزدیک‌ترین فاصله که کارایی ابزار نوری به آن بستگی دارد. (درستی الف)

حد تفکیک: دیدن فاصله‌ی بین دو جسم در نزدیک‌ترین حالت است که هرچه حد تفکیک کم‌تر باشد قدرت تفکیک آن ابزار نوری بیش‌تر است. (نادرستی ب)

پس با توجه به دو تعریف بالا عبارت (الف) صحیح است و عبارت (ب) غلط است چون معنی حد تفکیک است. عبارت (ج) خط کتاب درسی است و میکروسکوپ نوری اجزای درون باکتری را به وضوح نشان نمی‌دهد ولی خود باکتری را می‌بیند (درستی ج). دلیل درست بودن عبارت (د) این است که با میکروسکوپ الکترونی نمی‌توانیم سلول زنده که در حال پروتئین‌سازی است را ببینیم.

۹- گزینه‌ی ۳

نکته: با کمک میکروسکوپ نوری نمی‌توان اجسام کوچک‌تر از باکتری را مشاهده کرد. در کتاب پیش می‌خوانیم که میتوکندری و کلروپلاست تقریباً به اندازه‌ی یک باکتری هستند و سلول گیاهی هم که میتوکندری و کلروپلاست را در بر دارد حتماً از باکتری بزرگ‌تر است ولی ریبوزومی که در باکتری است کوچک می‌باشد و ریبوزوم یوکاریوت‌ها هم که کمی بزرگ‌تر است هیچ‌یک را نمی‌توان با میکروسکوپ نوری مشاهده کرد. (گزینه‌ی ۱): باکتری / گزینه‌ی ۲): میتوکندری / گزینه‌ی ۳): ریبوزوم / گزینه‌ی ۴): کلروپلاست



۱۰- گزینه‌ی ۲ با میکروسکوپ الکترونی می‌توان DNA و پروتئین را مشاهده کرد و ریبوزوم هم که از پروتئین و RNA ساخته شده قابل مشاهده است ولی همه‌ی اتم‌ها که اجزای تشکیل‌دهنده‌ی DNA و پروتئین را تشکیل می‌دهند با استفاده از میکروسکوپ الکترونی قابل مشاهده نیستند.

توجه: ویروس‌ها اغلب فقط با میکروسکوپ الکترونی دیده می‌شوند.



۱۱- گزینه‌ی ۳ (الف) درست است، زیرا در میکروسکوپ نگاره، پرتو الکترون از نمونه عبور نمی‌کند و تصویر سه‌بعدی از سطح نمونه فراهم می‌آید. (ب) نادرست است، زیرا با میکروسکوپ نوری هیچ‌گاه ساختار درونی باکتری را به وضوح مشاهده نمی‌کنیم. (ج) درست است، زیرا اگر جسمی ۰/۲ میکرومتر باشد با بزرگنمایی $\times 2000$ ، به اندازه‌ی ۴۰۰ میکرومتر یعنی ۰/۴ میلی‌متر دیده می‌شود. (د) نادرست است، زیرا اختراع میکروسکوپ الکترونی اگرچه اطلاعات ما راجع به ساختار سلول را به طور چشمگیری افزایش داد اما زیست‌شناسان قبل از آن با میکروسکوپ نوری بعضی از بخش‌های درون سلول را هم کشف کرده بودند. (ه) درست است، زیرا به کمک ۳ ذره‌بین معمولی با بزرگنمایی ۱۰ نمی‌توان بزرگنمایی ۲۰۰۰ (حداکثر بزرگنمایی میکروسکوپ نوری) را به دست آورد.

(و) درست است، زیرا طیف رنگ‌ها وقتی دیده می‌شوند که از نور مرئی استفاده کرده باشیم اما در میکروسکوپ الکترونی از الکترون به جای نور مرئی استفاده می‌شود.

۱۲- گزینه‌ی ۱ **حرکت مژک‌ها** نشان‌دهنده‌ی **زنده بودن** تریکودینا است. میکروسکوپ الکترونی گذاره و نگاره انواعی از میکروسکوپ‌های الکترونی هستند که نمی‌توان با آن‌ها **سلول زنده** را مطالعه کرد، زیرا سبب مرگ موجود زنده می‌شود. (باکتری‌ها با میکروسکوپ نوری دیده می‌شوند).

۱۳- گزینه‌ی ۱ میکروسکوپ الکترونی نگاره تصویر سه‌بعدی از سطح نمونه (مثلاً سلول) را فراهم می‌کند ولی اتم و ساختار درونی و سلول زنده را نشان نمی‌دهد.

۱۴- گزینه‌ی ۱ سلول گیاهی دارای متابولیسم یا زنده را تنها می‌توان با میکروسکوپ نوری مشاهده کرد.



۱۵- گزینه‌ی ۴ همه‌ی عبارات نادرست‌اند.

- (الف): این قاعده درست نیست، زیرا روشنایی بیش از حد مانع درست دیدن میدان دید می‌شود.
- (ب): در این حالت بهتر است از پیچ بزرگ و کوچک تنظیم کننده استفاده کنیم.
- (ج): دیافراگم می‌تواند نور میدان دید را کم و زیاد کند.
- (د): برای این کار از روغن سدر یا زیتون استفاده می‌کنیم.
- (ه): می‌توان سلول را با میکروسکوپ نوری دید ولی برای تعیین ساختار دقیق هر سلول باید از میکروسکوپ الکترونی استفاده کرد.

۱۶- گزینه‌ی ۳ میکروسکوپ گذاره برای دیدن درون نمونه مثل گرانوم درون کلروپلاست ولی نگاره برای دیدن سطح یا غشای آن مناسب‌تر است.

۱۷- گزینه‌ی ۲ برای مطالعه‌ی اندامک سلول‌ها (میتوکندری درون نورون، درشت مولکول‌های سلولی و کپسید باکتریوفاژها) می‌توان از میکروسکوپ الکترونی استفاده کرد ولی برای مطالعه‌ی سلول‌های زنده (زنش تاژک هیدر) نمی‌توان از میکروسکوپ الکترونی استفاده کرد.

- ۱۸- گزینه‌ی ۱** فقط (ج) نادرست است. (الف) درست است، زیرا تریکودینا و پارامسی به ترتیب دهان سلولی و شیار دهانی دارند که غذا از آن‌جا وارد سلول می‌شود ولی پای کاذب در آمیب در هر جای سلول می‌تواند تشکیل شود و ذره‌ی غذایی را ببلعد.
- (ب) درست است، زیرا در پارامسی اگر واکوئل ضربان‌دار وجود نداشت، آب از طریق اسمز وارد سلول می‌شد و سلول می‌ترکید ولی در سلول گیاهی حتی اگر آب وارد سلول شود، سلول باد می‌کند اما نمی‌ترکد، زیرا دیواره کشیده می‌شود ولی شکسته نمی‌شود.
- (ج) نادرست است، زیرا باکتری اصلاً دستگاه غشای درونی ندارد.
- (د) درست است، زیرا سلول‌های بافت چربی در اثر تغییر میزان چربی درونشان می‌توانند کوچک و بزرگ شوند و فضای بین سلولی متغیر دارند ولی سلول‌های بافت پارانشیم به علت داشتن دیواره با جذب آب به مقدار زیاد منبسط نمی‌شوند و با دفع آب اگرچه تورم خود را از دست می‌دهند و غشا از دیواره فاصله می‌گیرد ولی اندازه‌ی کل سلول (همراه دیواره) خیلی کوچک نمی‌شود.



۱۹- گزینه‌ی ۳

نکته: اندازه و شکل هر سلول، به کار آن بستگی دارد. سلول‌های کروی کوچک از سلول‌های کروی بزرگ نسبت سطح به حجم و جذب مواد بیش‌تری دارند. ولی بیش‌ترین نسبت سطح به حجم، در سلول رشته‌ای، مثل نورون و سلول ماهیچه‌ای است.

گلبول‌های قرمز هستند که به علت کوچکی می‌توانند از درون رگ‌های باریک بدن به راحتی عبور کنند (مانند مویرگ‌های باریک کبد و طحال) ولی سایر گزینه‌ها خط کتاب هستند.

۲۰- گزینه‌ی ۱ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست‌اند.

- علت نادرستی عبارت (الف) این است که سلول تنها تا اندازه‌ای کوچک می‌شود که بتواند مقدار کافی DNA و پروتئین و اندامک‌های لازم را در خود جای دهد و نمی‌تواند به هر اندازه‌ای کوچک شود.
- علت درستی عبارت (ب) این است که متن این گزینه درست مطابق با تعریف نسبت سطح به حجم است.
- علت نادرستی عبارت (ج) این است که سلول بزرگ‌تر نسبت به سلول کوچک‌تر هم‌شکل خود نسبت سطح به حجم کوچک‌تری دارد.
- در مورد عبارت (د) دقت کنید که سلول‌های عصبی و ماهیچه‌ای به ازای هر واحد حجم، سطح بیش‌تری دارند (نادرست است).
- عبارت (ه) کاملاً صحیح است.

۲۱- گزینه‌ی ۴ می‌دانیم که همه‌ی سلول‌ها مکعب یا کروی کامل نیستند و سلول‌هایی مثل رشته‌های ماهیچه‌ای توانسته‌اند با اشکال متعدد بر محدودیت اندازه چیره شوند. سلول‌های بافت سنگفرشی و استوانه‌ای و مکعبی دارای اشکال تقریباً مکعب شکل و گلبول سفید کروی هستند، در حالی که قلب یک ماهیچه با سلول‌های مخطط است و سلول‌های آن بر محدودیت اندازه چیره شده‌اند و رشته‌ای با نسبت سطح به حجم بالا شده‌اند.

۲۲- گزینه‌ی ۳ اگرچه ولوکس، برخی آمیب‌ها و تریکودینا، آغازیان آب شیرین هستند ولی ولوکس اتوتروف بوده و بر سر غذا (باکتری) با ۲ جاندار دیگر رقابت نمی‌کند. توجه کنید که در فصل ۱۰ سال چهارم می‌خوانیم که مژک‌داران واکوئل ضربان‌دار دارند و می‌دانیم که واکوئل ضربان‌دار در آغازیان آب شیرین وجود دارد پس در تریکودینا که مژک‌دار است واکوئل ضربان‌دار وجود داشته و این جاندار در آب شیرین زندگی می‌کند. میکروسکوپ نگاره تصویری سه‌بعدی از نمونه فراهم می‌کند و درشت‌مولکول‌هایی مثل پروتئین‌ها را می‌بیند، پس می‌تواند تغییر شکل سه‌بعدی آن‌ها در اثر دمای بالا را هم ببیند. پس گزینه‌ی (۱) می‌تواند درست باشد.

گزینه‌ی (۲) طبق شکل تریکودینا درست است.

طبق سوال ۳ فعالیت صفحه‌ی ۴۰ نوعی میکروسکوپ الکترونی پیشرفته می‌تواند ذره‌ای به بزرگی ۴ اتم (۱nm) را ببیند پس گزینه‌ی (۴) هم درست است.

۲۳-گزینه‌ی ۲ (الف) نادرست است، زیرا در گیاهانی که سانتیریول ندارند ساختاری که دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد، سانتیریول نیست و در سازمان‌دهی میکروتوبول‌ها نقش ندارد.

(ب) درست است و درباره‌ی زنان صدق می‌کند که گامت آن تاژک‌دار نیست ولی سانتیریول در بدن خود دارند.

(ج) درست است، زیرا برخی سلول‌های گیاهی سانتیریول دارند که در سازمان‌دهی میکروتوبول‌ها نقش دارد ولی بسیاری دیگر آن را ندارند.

(د) نادرست است، زیرا تاژک پروکاریوت‌ها یک تار پروتئینی است ولی پروکاریوت‌ها طی تقسیم خود اصلاً دوک تقسیم ایجاد نمی‌کنند.

۲۴-گزینه‌ی ۳ (A) سلول‌های ماهیچه‌ای و عصبی می‌توانند بسیار دراز باشند اما چون باریک‌اند به ازای هر واحد حجم، سطح بیش‌تری نسبت به سلول‌های کروی شکل دارند.

۲۵-گزینه‌ی ۳ (C) (الف) درست است، زیرا مژک‌های پارامسی (طبق شکل کتاب) با حداکثر بزرگنمایی میکروسکوپ نوری ($\times 1000$) قابل مشاهده‌اند.

(ب) نادرست است، زیرا برآمدگی‌های سیتوپلاسمی انعطاف‌پذیر غیردائمی را می‌توان در آمیب‌های آب شور، شیرین و خاک یافت. این برآمدگی‌ها همچنین در فاگوسیت‌ها (مثل نوتروفیل) هم یافت می‌شوند که از میان آن‌ها فقط آمیب آب شیرین واکوئل ضربه‌دار دارد، زیرا آغازی آب شیرین است. این برآمدگی‌های سیتوپلاسمی اگرچه در فاگوسیت‌هایی مثل نوتروفیل به وجود می‌آیند (زمانی که بخواهند ذرات خارجی و میکروب‌ها را فاگوسیت کنند) اما این‌طور نیست که در نبود این برآمدگی‌ها نوتروفیل امکان تغذیه نداشته باشد.

(ج) نادرست است، زیرا در تاژک‌داران با شکل غیرمتعارف (تاژک‌داران چرخان) تاژک طولی سبب حرکت رو به جلو می‌شود و تاژک عرضی حرکت چرخشی را ایجاد می‌کند ولی در تریکودینا مژک‌ها مجموعاً به گونه‌ای حرکت می‌کنند که حرکت رو به جلو و فرقه مانند شود.

(د) درست است، زیرا مژک‌های سلول‌های مجاری نیم‌دایره‌ای تحت اثر تغییر وضعیت سر و حرکت مایع درون این مجاری خم می‌شوند و پیام عصبی تولید می‌کنند اما مژک‌های تریکودینا عمدتاً مایع اطراف خود را حرکت می‌دهند و باکتری‌ها را به سمت دهان سلولی خود می‌کشند.

(ه) درباره‌ی آمیب‌های آب شور و آمیب‌هایی که در خاک زندگی می‌کنند صحیح است. وقتی آمیب پای کاذب ایجاد می‌کند محتویات سلولی وارد پای کاذب می‌شود و جاندار را به آن سمت می‌کشاند. توجه کنید که این برآمدگی‌ها در روزن‌داران غیردائمی نیست، چون پوسته‌ی آهکی سخت آنان مانع از این می‌شود که این برآمدگی‌ها در قسمتی ناپدید شده و در قسمت دیگری به وجود آیند.

۲۶-گزینه‌ی ۴ (C) چگونگی دیپدز نوتروفیل‌ها و ورود ناگهانی یون سدیم به داخل سلول، درباره‌ی سلول‌های زنده است با میکروسکوپ الکترونی نمی‌شود، سلول زنده را مشاهده کرد. با میکروسکوپ الکترونی مدرن، اجسام ریزی به اندازه‌ی 0.2 نانومتر را می‌توان مشاهده کرد، همچنین مولکول‌هایی به بزرگی DNA و پروتئین را می‌توان مشاهده کرد.

۲۷-گزینه‌ی ۴ (B) اندازه و شکل هر سلول که نسبت سطح به حجم آن را تعیین می‌کنند تحت اثر کار سلول قرار دارند و کار سلول از طریق DNA و پروتئین‌ها اختصاصی می‌شود (مثل تریکودینا).

گزینه‌ی (۱): سلول‌هایی که این شرط را نداشتند هم به وجود آمدند ولی از میان آن‌ها تنها سلول‌هایی زنده ماندند و تولیدمثل کردند که سطح کافی برای تأمین احتیاجات حجم خود را داشتند.

گزینه‌ی (۲): طبق متن کتاب «همه‌ی سلول‌ها مکعب یا کره‌ی کامل نیستند» و این یعنی می‌توان سلول‌هایی یافت که مکعب یا کره‌ی کامل باشند.

گزینه‌ی (۳): سلول‌های کوچک‌تر تنها از سلول‌های بزرگ‌تر هم‌شکل خود نسبت سطح به حجم بیش‌تری دارند.

۲۸-گزینه‌ی ۱ (B) منظور سؤال این است که کدام گزینه نادرست است.

گزینه‌ی (۱) نادرست است، زیرا اندازه‌ی قطر میون‌ها $100-10$ میکرون است و این اندازه بین کوچک‌ترین سلول‌های گیاهی و جانوری ($10 \mu m$) و بزرگ‌ترین آن‌ها (صرف نظر از سلول‌های عصبی و ماهیچه‌ای و تخم بسیاری از جانوران) یعنی $100 \mu m$ است ولی طول یک میون می‌تواند بیش‌تر از $100 \mu m$ باشد.

گزینه‌ی (۲) درست است، زیرا طی این میتوزها سلول‌ها کوچک‌تر می‌شوند و نسبت حجم به سطح (نه سطح به حجم) در آن‌ها کاهش می‌یابد.

گزینه‌ی (۳) درست است، زیرا سلول‌های بافت چربی می‌توانند کوچک‌تر یا بزرگ‌تر شوند (در اثر تغییر میزان چربی داخلشان) اما میون و سلول عصبی نسبت سطح به حجم تقریباً ثابتی دارند.

گزینه‌ی (۴) درست است، زیرا به عنوان مثال سلول‌های پوششی روده به علت داشتن ریزپرز نسبت سطح به حجم بیش‌تری در مقایسه با سلول‌های پوششی معده دارند؛ اگرچه هر دو استوانه‌ای تک لایه هستند.

۲۹-گزینه‌ی ۴ (B) نسبت سطح به حجم سلول‌های بزرگ‌تر در مقایسه با سلول‌های کوچک‌تر هم‌شکل خود، کوچک‌تر است (به جز سلول‌های عصبی و ماهیچه‌ای).

نکته: سلول‌های بزرگ‌تر اندامک‌های بیش‌تری مثل میتوکندری و کلروپلاست دارند.



۳۰- گزینه ی ۲ منظور سؤال این است که کدام گزینه نادرست است.

گزینه ی (۲) به نادرستی بیان شده، زیرا برای دیدن ساختار دقیق هر سلول به میکروسکوپ الکترونی نیازمندیم. گزینه ی (۱) درست است، زیرا رشد در مواردی مثل تقسیمات ابتدایی سلول تخم انسان سبب افزایش نسبت سطح به حجم می شود. در پی افزایش حجم سلول نسبت سطح به حجم آن کاهش می یابد و در مواردی که سلول بسیار دراز باشد مثل سلول های ماهیچه ای اسکلتی و سلول های دراز عصبی، اگر سلول دراز شود چون باریک است نسبت سطح به حجم آن تقریباً ثابت باقی می ماند. گزینه ی (۳) درست است، زیرا در کتاب سال چهارم می خوانیم که تنظیم بیان ژن پروکاریوت ها عمدتاً هنگام رونویسی صورت می گیرد، یعنی اگر نیازی به محصول ژن نباشد از آن رونویسی صورت نمی گیرد و اگر نیاز باشد صورت می گیرد. پس عمدتاً می توان پروتئین های رمز شده توسط mRNA های موجود در سلول را یافت.

گزینه ی (۴) درست است، زیرا در این صورت ضلع سلول های کوچک $\frac{1}{4}$ مکعب بزرگ تر است و داریم:

$$\text{سطح کل سلول های کوچک} : 64 \times \frac{6a^2}{16} = 24a^2 \quad \text{سطح هر سلول کوچک} : 6 \times \left(\frac{a}{4}\right)^2 = \frac{6a^2}{16}$$

$\downarrow$
سطح سلول بزرگ

و می بینیم که مجموع سطوح آن ها ۴ برابر مکعب بزرگ است. به طور کلی در سلول های مکعبی اگر ضلع سلول مکعبی بزرگ را $\frac{1}{n}$ برابر کرده و n^3 سلول به دست آوریم که در مجموع حجمی برابر با حجم مکعب اولیه داشته باشند، نسبت مجموع سطوح آن ها به سطح سلول اولیه n برابر است و همچنین نسبت سطح به حجم هر سلول کوچک تر نیز در مقایسه با سلول بزرگ تر n برابر است.

۳۱- گزینه ی ۲ (الف) درست است، زیرا در مرحله ی G_1 چرخه ی سلولی، سلول به سرعت رشد می کند و بزرگ می شود، بنابراین پروتئین های نقطه ی واری انتهای G_1 که طول این مرحله را کنترل می کنند اندازه و در نتیجه نسبت سطح به حجم سلول را کنترل می کنند. (ب) درست است، زیرا در کتاب درسی می خوانیم که چون میون ها باریک هستند می توانند دراز باشند ولی افزایش تعداد تارچه ها (میوفیبریل ها) باعث افزایش قطر یک میون می شوند و این میون باید نسبت به میون های باریک تر، طول کمتری داشته باشد. (ج) درست است. چون نبودن غشای هسته باعث شده تا تمام متابولیسم پروکاریوت در سیتوپلاسم رخ دهد. (د) نادرست است، زیرا هم اندازه ی کوچک و هم شکل خاص گلبول قرمز (مقعر بودن از ۲ طرف) سبب می شود در هنگام عبور از مویرگ هایی که قطرشان از قطر گلبول قرمز کم تر است، بتواند تغییر شکل دهد.

۳۲- گزینه ی ۴ ناحیه ی نوکلئوتیدی مخصوص پروکاریوت هاست که آن ها قطعاً ریبوزوم و DNA و پروتئین و غشا دارد و اکثر آن ها دیواره دارند ولی مژک در سلول های پروکاریوتی وجود ندارد.



نکته: پروکاریوت ها، همگی دارای غشای سلول، ریبوزوم ساده و ناحیه ی نوکلئوتیدی، بدون غشا، از DNA و پروتئین هستند. بیش تر باکتری ها دیواره دارند که به سلول شکل می دهد و از آن محافظت می کند. دیواره ی باکتری ها، کپسول چسبناک قندی برای محافظت و چسبیدن به سطوح دارد. بعضی باکتری ها، زائده های کوتاهی به نام پیلی (هر کدام پیلوس است) دارند که برای چسبیدن به سطوح است (پیلی در هم بوغی نیز دخالت دارد). باکتری ها، تازک ساده ای دارند که در حرکت کمک می کند، ولی مژک ندارند.

نکته: سلول های یوکاریوتی (جانوری - گیاهی - آغازی یا قارچ) با هم شباهت های اساسی دارند و با پروکاریوت بسیار متفاوت اند. اندامک های غشادار دارند که بسیاری از فعالیت های شیمیایی سلول در فضای درون این اندامک ها صورت می گیرد. برخی از واکنش ها هم در غشای این اندامک ها صورت می گیرند.

نکته: تازک در یوکاریوت ها، ساختار و عمل متفاوتی با پروکاریوت دارد و پیچیده تر است.

۳۳- گزینه ی ۴

نکته: ناحیه ی نوکلئوتیدی بخشی از سلول پروکاریوتی است که DNA و پروتئین های همراه آن در این ناحیه قرار دارند، پس تا این جا باز آلی آدنین و آمینواسید در این ناحیه وجود دارند. اما مونوساکارید: می دانید که مونومر های DNA، نوکلئوتید نام دارند و در نوکلئوتیدها یک قند پنج کربنه به نام پنتوز وجود دارد که یک مونوساکارید محسوب می شود اما اسید چرب در ساختمان آن قرار ندارد، چون غشا ندارد.

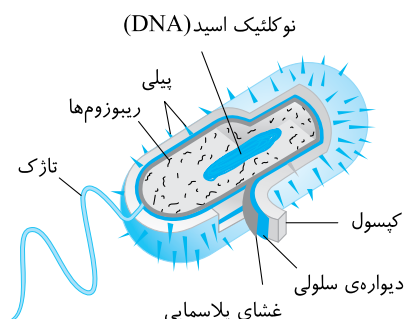


۳۴-گزینه‌ی ۴ همه‌ی موارد نادرست‌اند. چون بیشتر باکتری‌ها دیواره‌ی سلولی دارند و بعضی از آن‌ها دارای پیلی و کپسول هستند و ناحیه‌ی نوکلئوتیدی در باکتری‌ها نیز فاقد غشاء است.

۳۵-گزینه‌ی ۲ فقط (ب) نادرست است.

DNA با کمک واسطه‌هایی مانند RNA (بعداً می‌خوانیم) نوع پروتئین را تعیین کرده و از این طریق فعالیت‌های سلول را کنترل می‌کند، پس مستقیماً در این کار دخالتی ندارد. ولی در تماس مستقیم با غشا و سیتوپلاسم است.

۳۶-گزینه‌ی ۱ با توجه به شکل کتاب



۳۷-گزینه‌ی ۱ تاژک پیچیده در هیچ باکتری وجود ندارد و پیلوس و کپسول، در برخی باکتری‌ها وجود دارد اما دیواره‌ی سلولی در بیش‌تر باکتری‌ها وجود دارند. ولی همه‌ی باکتری‌ها به ریبوزوم‌ها برای ساختن پروتئین نیاز دارند.

۳۸-گزینه‌ی ۱ باکتری‌ها فاقد غشاهای درونی هستند، بنابراین وزیکول نمی‌سازند.

۳۹-گزینه‌ی ۲ همه‌ی موارد نادرست هستند.

رد (الف): آشکارترین تفاوت وجود اندامک‌های گوناگون در سیتوپلاسم یوکاریوت‌هاست.

رد (ب): غشای پلاسمایی در همه‌ی باکتری‌ها، دیواره در بیش‌تر باکتری‌ها ولی کپسول در برخی باکتری‌ها وجود دارد.

رد (ج): نقش مهم در حفظ شکل باکتری بر عهده‌ی دیواره‌ی سلولی باکتریایی است و کپسول برای محافظت و اتصال به سطوح است.

رد (د): بیش‌تر اندامک‌های سلول غشادار هستند و برخی اجزا مانند ریبوزوم غشا ندارند.

عبارت (ه): دیواره‌ی باکتری‌ها تقریباً سخت است ولی در یوکاریوت‌ها سخت و ضخیم است.

۴۰-گزینه‌ی ۳

اندامک یا ساختار	مال کیه	تعداد غشا	نکات و کار قسمت‌های درون سلولی
ریبوزوم	همه‌ی جانداران	ندارد	از پروتئین و rRNA به وجود آمده است. محل ساخت رشته‌ی پلی‌پپتیدی است. درون میتوکندری و کلروپلاست و پروکاریوت ساده ولی در سیتوپلاسم یوکاریوت و هسته پیچیده است. در هستک تولید می‌شود. دو زیرواحد دارد. ۲۴ نوع مونومر می‌تواند داشته باشد.
سانتریول	جانوران - خز و سرخس	ندارد	از ۹ دسته میکروتوبول ۳ تایی نزدیک هسته به وجود آمده است. در G_2 مضاعف می‌شود. در تشکیل دوک تقسیم و تاژک و مژک نقش دارد. پروتئینی است و در ریبوزوم تولید می‌شود.
اسکلت سلولی	یوکاریوت‌ها	ندارد	باعث استحکام سلول یوکاریوتی می‌شود. ریزرشته‌های آن اغلب زیر غشا و ریزلوله‌چه‌ها در سیتوپلاسم پراکنده‌اند.
هسته	یوکاریوت‌ها	دو غشای منفذدار دارد	تنظیم فعالیت‌های سلول را انجام می‌دهد. همانندسازی DNA، رونویسی RNA و ساخت ریبوزوم در یک یا چند هستک آن همگی در هسته صورت می‌گیرد. شیره‌ی هسته دارای اسکلتی پروتئینی است که به آن استحکام می‌دهد.
میتوکندری	یوکاریوت هوازی	دو غشا	محل تنفس هوازی است. غشای خارجی آن صاف و داخلی چین‌خورده از تیغه‌هایی به نام کریستا دارد که محل ATP‌سازی است. دو فضا دارد: ۱- بین دو غشا ۲- فضای محصور شده توسط غشای درونی که مایعی بنام ماتریکس دارد که همانند پروکاریوت‌ها، DNA حلقوی، ریبوزوم ساده، تقسیم دوتایی، همانندسازی DNA، رونویسی و ترجمه دارد.

اندامک یا ساختار	مال کیه	تعداد غشا	نکات و کار قسمت‌های درون سلولی
کلروپلاست	یوکاریوت فتوستنتز کننده	دو غشای صاف دارد	محل فتوستنتز است. ۳ فضا درون آن است: ۱- بین دو غشای صاف ۲- فضای محصور شده توسط غشای درونی که حاوی مایعی بنام بستره یا استروما دارد که درون آن مانند ماتریکس و پروکاریوت، همانندسازی، رونویسی و ترجمه وجود دارد ۳- فضایی متشکل از قرص‌ها و لوله‌ها. تقسیم دوتایی و ریبوزوم ساده دارد. انرژی نوری را به شیمیایی تبدیل می‌کند. قرص‌های غشاداری به نام تیلاکوئید که اجتماع آن گرانوم است دارد که در غشای آن رنگیزه‌های فتوستنتزی برای به دام انداختن نور دارد.
شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر (خشن)	یوکاریوت	یک غشا	اغلب به سطح خارجی غشای هسته اتصال دارد و غشای آن با هسته و آندوپلاسمی صاف پیوستگی دارد. عمل غشاسازی و ساخت گلیکوپروتئین کامل و فعال را با اتصال رشته‌های پلی‌پپتیدی به هم انجام می‌دهد که آن‌ها را به صورت وزیکول برای نشانه‌گذاری به دستگاه گلژی می‌دهد. روی غشای آن ریبوزوم است. (این اندامک از کیسه‌های پهن متصل به هم تشکیل شده است.)
دستگاه گلژی	یوکاریوت	هر کیسه یک غشا دارد	از تعدادی کیسه‌ی بدون اتصال فیزیکی ایجاد شده است. وظیفه‌ی بسته‌بندی و نشانه‌گذاری گلیکوپروتئین‌ها را دارد که آن‌ها را با جوانه زدن پروتئین غشایی و یا واکوئل و لیزوزوم تشکیل می‌دهند. هر سلول از چند عدد تا چندصد عدد جسم گلژی دارد که تعداد اجسام به ترشح پروتئین و مواد دیگر بستگی دارد. هر کیسه را با میکروسکوپ الکترونی و کل دستگاه گلژی را با میکروسکوپ نوری می‌توان دید. (این اندامک از کیسه‌های پهنی تشکیل شده است که به هم متصل نیستند.)
شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف	یوکاریوت	یک غشا	غشای آن صاف و بدون ریبوزوم است. ساختار و عمل آن با زبر متفاوت است ولی به هم پیوسته‌اند. مهم‌ترین وظیفه‌ی آن لیپیدسازی است که آنزیم‌های درون غشای آن این عمل را انجام می‌دهند (مثلاً فسفولیپیدهای غشا را می‌سازد). در ماهیچه ذخیره‌ی یون کلسیم برای انقباض دارد. در جگر سم‌زدایی از داروها، الکل و مواد شیمیایی و هم تنظیم قند آزاد شده از جگر (کبد) را بر عهده دارد. (این اندامک از لوله‌ها و کیسه‌های غشادار متصل به هم تشکیل شده است.)
لیزوزوم (کیسه غشادار است)	یوکاریوت هتروتروف	یک غشا	از گلژی و آندوپلاسمی زبر ایجاد شده است. نمو جنینی (مثلاً از بین بردن پره‌های بین انگشتان) می‌دهد. اندامک‌های پیر و فرسوده را از بین می‌برد. آنزیم‌های گوارشی قوی دارد. هضم درون سلولی و ایجاد واکوئل گوارشی می‌کند. در ماکروفاژ و نوتروفیل نقش بسیار مهمی دارد.
پراکسی‌زوم	یوکاریوت	یک غشا	آن‌هایی که نزدیک آندوپلاسمی صاف اند H_2O_2 تولید می‌کنند ولی در سلول‌های جگر به کمک کاتالاز خود با تجزیه‌ی H_2O_2 به H_2O و $\frac{1}{2}O_2$ در سم‌زدایی نقش دارد.
واکوئل	یوکاریوت	یک غشا	کیسه‌هایی است برای ذخیره‌ی مواد دفاعی، دفعی و غذایی. در سلول‌های بالغ گیاهی واکوئل مرکزی مانند لیزوزوم آنزیم‌های گوارشی دارد و در ساکنین آب شیرین نوع ضربان‌دار آن برای جمع کردن آب اضافی درون سلول و بیرون راندن آب اضافی (مثل پارامسی) وجود دارد.

۴۱- گزینه‌ی ۲ (الف) درست است و درباره‌ی مخمر صدق می‌کند. مخمر چون تک سلولی است دیواره‌ی بدون منفذ دارد و نیز تخمیر الکلی انجام می‌دهد و میتوکندری ندارد، پس ژنوم میتوکندریایی نداشته و تمام DNA سلولی آن داخل هسته قرار دارد.

(ب) درست است، زیرا در قارچ‌ها طی میتوز پوشش هسته ناپدید نمی‌شود، بنابراین DNA و محتویات درون هسته در تماس مستقیم با سیتوپلاسم نیستند.

(ج) نادرست است و مثال نقض آن مخمر می‌باشد.

(د) نادرست است و مثال نقض آن هسته است.

۴۲- گزینه‌ی ۲ لیزوزوم اندامک سلولی است که در بسیاری از سلول‌های گیاهی وجود ندارد. سایر گزینه‌ها در یک سلول گیاهی وجود دارند (به جای لیزوزوم در سلول‌های گیاهی واکوئل مرکزی وجود دارد).

گزینه‌ی (۱) در مورد پراکسی‌زوم، گزینه‌ی (۳) در مورد واکوئل مرکزی و گزینه‌ی (۴) در مورد میتوکندری صحیح است.



فصل چهارم تغذیه و گوارش



درسنامه

گوارش غذا در جانوران مختلف، متفاوت است

نوع غذا و روش‌های گوارش آن در جانوران مختلف متفاوت است. همه‌ی جانداران برای دریافت انرژی نیاز به آنزیم‌های گوارشی دارند ولی چون این آنزیم‌ها، هیدرولیز کننده‌ی مواد آلی مختلف هستند، پس باید در فضایی وجود داشته باشند که به سایر عوامل سلولی و جاندار آسیبی نرسانند. در باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) چون اندامک درون سلولی غشاداری برای نگهداری آنزیم وجود ندارد، پس همه‌ی گوارش آن‌ها با آنزیم‌های گوارشی برون سلولی صورت می‌گیرد و وقتی آن ماده به مواد قابل جذب (مونومر) تبدیل شد، وارد باکتری می‌شود تا به مصرف برسد. یوکاریوت‌ها یا به صورت تک سلولی‌اند (مثل اغلب آغازیان و برخی قارچ‌ها) که آنزیم‌های گوارشی را در واکوئل‌های خود جای می‌دهند و گوارش درون سلولی یا مثل قارچ‌ها گوارش برون سلولی با ترشح آنزیم دارند و یا پر سلولی‌اند که در این صورت انواع مختلف گوارش در آن‌ها وجود دارند. مثلاً نوع ابتدایی جانوران پر سلولی مثل اسفنج‌ها نیز مانند برخی تک سلولی‌های یوکاریوتی، فقط گوارش درون سلولی دارند ولی سایر جانوران کیسه یا لوله گوارش دارند و آنزیم‌های گوارشی را در خارج سلول فعال می‌کنند.

نکته: قارچ‌ها، همگی می‌توانند با ترشح آنزیم‌های گوارشی، گوارش یا هضم برون سلولی داشته باشند.

نکته: یوکاریوت‌های فتوسنتز کننده پر سلولی (گیاهان و جلبک‌ها) چون تولید کننده‌اند، از غذای تولید شده توسط خود انرژی می‌گیرند و نیازی به گرفتن غذا (مواد آلی) از محیط بیرون ندارند.

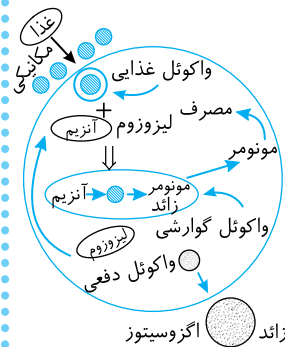
الف) گوشت‌خواران: این جانوران مثل شیر (پستاندار)، کوسه ماهی (ماهی غضروفی)، عقاب و جغد (پرنده)، عنکبوت (بی‌مهره)، مار (خزنده)، قورباغه بالغ (دوزیست) و ... فقط از غذای جانوری استفاده می‌کنند، پس آنزیم تجزیه کننده گلیکوژن (قند ذخیره‌ای جانوران) را به صورت برون سلولی در لوله گوارش خود دارند.

ب) گیاه‌خواران: این جانوران مثل گاو، گوسفند، گوریل، نوزاد قورباغه و برخی جانوران آبی (جانورانی که جلبک خوارند)، آنزیم تجزیه کننده‌ی نشاسته (آمیلاز) را که قند ذخیره‌ای گیاهی است به صورت برون سلولی در لوله گوارش خود دارند.

ج) همه‌چیزخواران: جانورانی مثل انسان، کرم خاکی، مرغ خانگی، گنجشک و ... که هم غذای جانوری و هم غذای گیاهی می‌خورند، پس هر دو آنزیم تجزیه کننده‌ی گلیکوژن و نشاسته را به صورت برون سلولی در لوله گوارش خود دارند.

نکته: همه‌ی جانوران بدون توجه به این‌که چه غذایی می‌خورند می‌توانند گلوکز اضافی حاصل از هیدرولیز پلی‌ساکارید غذای خود را به گلیکوژن ذخیره‌ای تبدیل کنند (مهره‌داران در کبد و ماهیچه‌ی خود)، پس همه‌ی جانوران با آنزیم تجزیه کننده‌ی گلیکوژن به صورت درون سلولی (در کبد و ماهیچه) می‌توانند گلوکز و انرژی به‌دست بیاورند ولی گیاهان چون قند را به صورت نشاسته ذخیره می‌کنند، پس آمیلاز یا آنزیم تجزیه کننده‌ی نشاسته را به صورت درون سلولی در ساقه و ریشه خود دارند.

انواع گوارش یوکاریوت‌ها بر حسب محل آنزیم‌های اثر کننده بر غذا

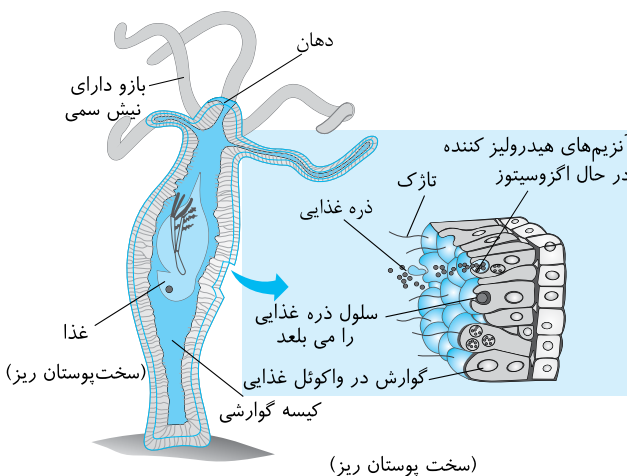


در تک سلولی‌های یوکاریوتی مثل آمیب و جانوران پسرسلولی ابتدایی مثل اسفنج دیده می‌شود که **هضم مکانیکی ندارند**. در این گروه غذا در اثر عوامل محیطی کوچک شده و از طریق آندوسیتوز به صورت واکوئل غذایی وارد می‌شود، بعد به لیزوزوم می‌چسبد (به آن چه حاصل می‌آید، واکوئل گوارشی می‌گوییم). در واکوئل گوارشی با **هیدرولیز**، مونومر و مقداری مواد زائد ایجاد می‌شود که از لیزوزوم خارج شده و مواد زائد به صورت واکوئل دفعی از طریق اگزوسیتوز خارج می‌شود. **(در این گروه فقط هضم شیمیایی دیده می‌شود).**

نکته: بسیاری از جانداران، درون بدن خود، جایگاه خاصی برای گوارش غذا دارند که این جایگاه در خارج از محیط داخلی (محیط داخلی: خون و سلول‌های بدن) می‌باشد.

نکته: آمیب، آغازی تک سلولی هتروتروفی است که اغلب زندگی آزاد دارد ولی فاقد دیواره سلول و فاقد قدرت تولیدمثل جنسی است. عامل اسهال خونی نوعی آمیب انگل است که از آب و غذای آلوده وارد بدن میزبان می‌شود. این جاندار در شرایط متفاوت مثل آب شیرین، شور و خاک به ویژه خاک‌های مرطوب زندگی می‌کند.

نکته: اسفنج‌ها مانند بندپایان سلول‌هایی مشابه فاگوسیت‌ها با قابلیت گوارش درون سلولی و دفاعی و همانند ستاره دریایی قدرت پس‌زدن بافت پیوند شده را با مکانیسم دفاع غیراختصاصی دارند.



در کیسه‌تنانی مانند هیدر، جریان مواد درون کیسه **دوطرفه** است. هیدر یک سوراخ دارد که **هم به عنوان دهان و هم به عنوان مخرج** است. غذاها (به عنوان مثال سخت‌پوستان ریز) توسط **بازوهای سمی اطراف دهان** کشته شده و وارد دهان می‌شوند. غذای درون کیسه با انقباضات کیسه و طی هضم مکانیکی خرد می‌شود. بعد توسط آنزیم‌هایی که از برخی سلول‌ها به درون کیسه ترشح می‌شود و به کمک تازک‌های برخی سلول‌ها، بخش‌های نرم صید هیدرولیز شده، هضم شیمیایی می‌یابد و به ذرات کوچک تبدیل می‌شوند، **ولی در کیسه، به مونومر تبدیل نمی‌شوند**. از این به بعد مواد قابل جذب وارد سلول‌های لایه داخلی می‌شوند تا بقیه‌ی گوارش به صورت **درون‌سلولی شیمیایی** انجام شود، مونومرها درون سلول از ذرات ریز ایجاد شوند و به مصرف سلول برسند. مواد زائد به همراه مواد غیر قابل جذب درون کیسه از سوراخ دهانی به عنوان مخرج خارج می‌شوند.

نکته: درون کیسه‌ی گوارشی هیدر هم هضم مکانیکی با حرکات کیسه و هم هضم شیمیایی با وجود آنزیم‌ها و حرکت تازک‌ها انجام می‌شود.

نکته: **کیسه‌ی گوارشی** کیسه‌تنان به **گوارش و توزیع غذا** بین سلول‌های جاندار می‌پردازد. هیدر می‌تواند ذرات غذایی **بزرگ‌تر از سلول‌های خود** را ببلعد. (نه بزرگ‌تر از خود جاندار!!)

نکته: در کیسه‌تنان ساده‌ترین گوارش یا هضم مکانیکی دیده می‌شود، گوارش درون کیسه به صورت مکانیکی و شیمیایی ولی درون سلول به صورت شیمیایی تا تولید مونومر می‌باشد.

نکات دیگر هیدر: کیسه‌تن آبرزی است که با انتشار ساده تنفس می‌کند. دستگاه گردش مواد ساده دارد. تازک‌ها در برخی سلول‌های لایه‌ی داخلی کیسه‌ی گوارشی وجود دارد. حرکت کمی دارد یا به صورت چسبیده به سنگ زندگی می‌کند. آمونیاک دفع می‌کند و دارای یکی از ساده‌ترین دستگاه‌های عصبی به صورت پراکنده و شبکه عصبی **بدون تجمع جسم سلولی** نورونی است، یعنی گره عصبی، مغز و تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی ندارد. هیدر صیاد سخت‌پوستان دریازی مثل دافنی است و دارای تولیدمثل غیرجنسی از نوع جوانه زدن است. در شرایط نامساعد، دارای قدرت تولیدمثل جنسی نیز می‌باشد.

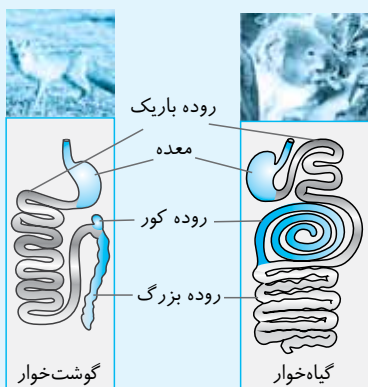
کرمی نواری شکل از دسته‌ی بی‌مهرگان می‌باشد که تنفس پوستی دارد، به صورت انگل درون روده‌ی ما زندگی می‌کند و باعث افزایش سلول‌های اتوزینوفیل در انسان می‌شود. این جانور **دهان و لوله گوارش ندارد** و از پوست بدن علاوه بر تنفس برای جذب منومرهای غذایی که در روده تولید شده استفاده می‌کند یعنی **خود کرم کدو هضم مکانیکی و شیمیایی ندارد** و نیازی به آنزیم برای گوارش غذا ندارد. این جانور همانند سایر بی‌مهرگان، دفاع اختصاصی ندارد.

جانوران دارای لوله‌ی گوارش

در جانورانی صورت می‌گیرد که لوله‌ی گوارش دارند که بسیاری از جانوران را شامل می‌شوند. در این جانوران جریان **یک‌طرفه‌ی** مواد از دهان به مخرج وجود دارد و هضم شیمیایی و مکانیکی تا **تولید مونومر در خارج سلول** صورت می‌گیرد. بخش‌های مختلف لوله گوارش آن‌ها برای کار اختصاصی خود، شکل اختصاصی پیدا کرده‌اند. اغلب معده و برخی چینه‌دان و سنگندان نیز دارند که این سه قسمت محل **ذخیره‌ی موقتی غذا** هستند. **چینه‌دان** غذا را نرم‌تر می‌کند **ولی هضم مکانیکی انجام نمی‌دهد** در حالی که **سنگندان و معده** ماهیچه‌های بسیار **قوی‌تر** از چینه‌دان دارند و می‌توانند با هضم مکانیکی غذا را تا حدودی خرد و آسیاب کنند.

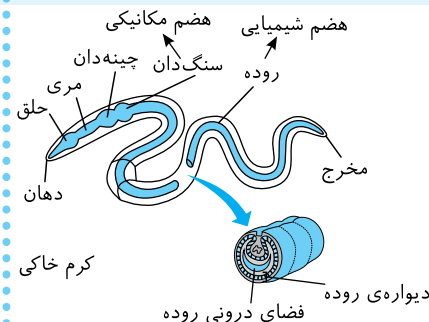
نکته: غذاهای گیاهی هضم دشوارتر و مواد قابل جذب کم‌تری دارند، پس نسبت روده به بدن در گیاه‌خواران بیش‌تر از گوشت‌خواران است تا فرصت بیش‌تری برای هضم و اثر آنزیم‌های گوارشی و جذب غذا به جانور بدهد.

نکته: قورباغه‌ی بالغ (گوشت‌خوار) روده‌ی بزرگ‌تری از نوزاد گیاه‌خوار آبی‌زی خود دارد ولی نسبت روده به بدن در نوزاد آن بسیار بیش‌تر است و هنگام دگردیسی و تبدیل نوزاد به قورباغه بالغ، رشد روده نسبت به سایر اندام‌ها کم‌تر است. قورباغه‌ی بالغ برخلاف نوزاد، حفره گلوبی و آبشش ندارد.



نکته: در جانوران مختلف، بخش‌های مختلف لوله گوارش متفاوت است چون نوع غذایی که می‌خورند، متفاوت است.

لوله‌ی گوارش کرم خاکی: دهان ← حلق ← مری ← چینه‌دان ← سنگندان ← روده (با برجستگی‌هایی برای افزایش سطح جذب) ← مخرج (معده ندارد و همه‌چیز خوار است) (ذخیره و هضم مکانیکی به (تولید مونومر = جذب غذا + آب) نرم کردن غذا) کمک سنگ‌ریزه‌ها)



نکات کرم خاکی: این جانور **همه‌چیز خوار** با انقباض ماهیچه‌های زیرپوست و به کمک تارهای زیر بدن روی خاک یا درون خاک مرطوب حرکت می‌کند و خاک سر راه خود را به همراه مواد آلی می‌بلعد. غذا از طریق دهان وارد شده از آن‌جا به حلق، مری و سپس به چینه‌دان برده می‌شود. در **سنگندان** هضم مکانیکی شروع شده و شروع هضم شیمیایی از **روده** است. دیواره‌ی **روده کرم خاکی برجسته** است تا سطح تماس روده را با غذا زیاد کند و کارایی روده در جذب غذا زیاد شود. در آخر مواد گوارش نیافته، خاک و سنگ‌ریزه‌ها از مخرج خارج می‌شود.

نکته: اولین قسمت برآمده لوله گوارش در کرم خاکی، **حلق** است. دقت کنید که چون جانوری همه‌چیز خوار است آنزیم تجزیه‌کننده‌ی **گلیکوژن درون سلولی** نیز دارند.

نکته: برجستگی‌های روده کرم خاکی همانند پرز و ریزپرز روده انسان سطح جذب غذا را زیاد می‌کند.

نکته: کرم خاکی، تنفس پوستی دارد.

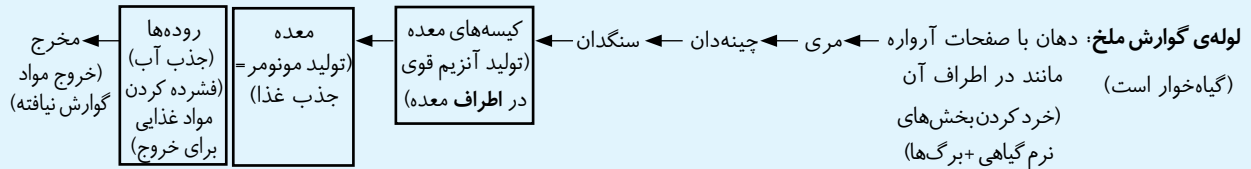
نکته: کرم خاکی پا و معده ندارد.

نکته: دارای قلب‌های لوله‌ای پشتی بدون منفذ دریچه‌دار برای گرفتن خون است و در قلب، **خون تیره** وجود دارد.

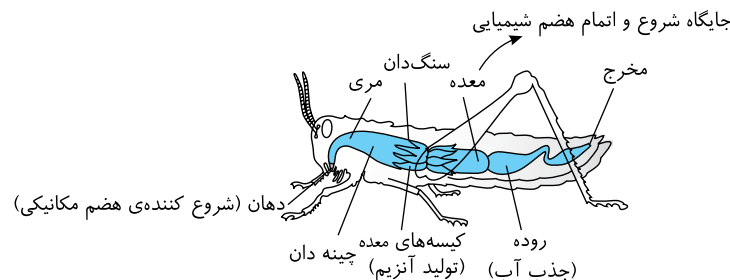
نکته: دارای سیستم گردش خون بسته است.

نکته: سیستم عصبی بسیار ساده دارد و دارای طناب عصبی شکمی می‌باشد.

نکته: دارای دفاع غیر اختصاصی بوده و روی پوست آن مایع مخاطی برای از بین بردن میکروب‌ها وجود دارد.

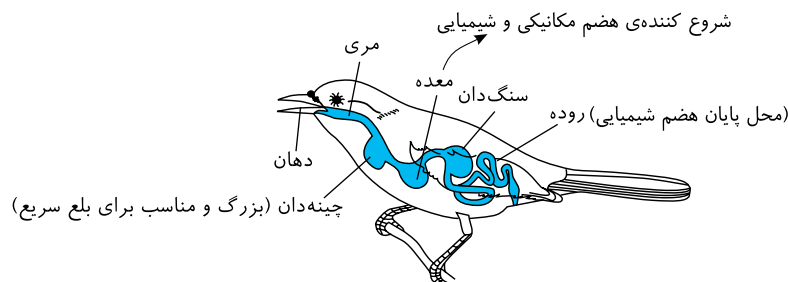
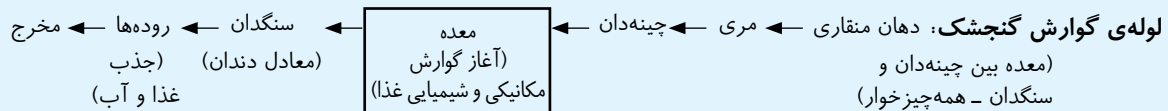


نکات ملخ: حشره‌ای گیاه‌خوار که دارای ۶ پای بندبند، اسکلت خارجی کیتینی، تنفس نایی، قلب لوله‌ای پشتی با منافذ **دریچه‌دار** برای گرفتن خون در حالت استراحت قلب، گردش خون باز و همولنف است. ملخ دارای چشم مرکب، دفع اوریک اسید، سلول‌هایی مشابه فاگوسیت برای دفاع غیراختصاصی است. مغز ملخ از جوش خوردن چند گره به وجود آمده و طناب عصبی شکمی با یک **گره** در هر قطعه از بدن دارد. $\frac{1}{4}$ اسپرم‌های آن‌ها به دلیل نداشتن کروموزوم جنسی، صفت وابسته به X ندارند. ملخ گوارش مکانیکی را از صفحات آرواره مانند **اطراف دهان** شروع می‌کند و برای خرد کردن غذا که عمدتاً بخش‌های نرم گیاهی و برگ است استفاده می‌شود و گوارش شیمیایی را از معده (مانند وال) آغاز می‌کند.



نکته: ملخ گیاه‌خوار است، پس آنزیم تجزیه‌کننده‌ی **نشاسته** را در **معده به صورت برون‌سلولی** دارد، و نشاسته را به گلوکز تبدیل کرده و جذب می‌کند ولی گلیکوژن را برون‌سلولی تجزیه نمی‌کند در حالی که می‌تواند، گلیکوژن ذخیره‌ای را به صورت درون‌سلولی هیدرولیز کند و از گلوکز آن طی تنفس سلولی انرژی آزاد کند. (آنزیم تجزیه‌کننده گلیکوژن را به صورت درون سلولی دارد)

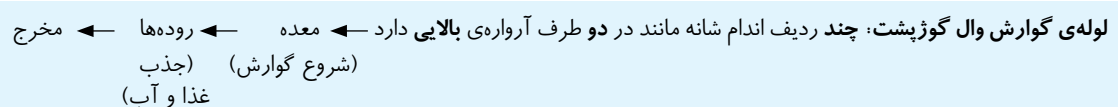
نکته: کیسه‌تئان دارای کیسه گوارشی ولی حشرات دارای کیسه‌های معده هستند که هر دو تولید کننده آنزیم‌های گوارشی می‌باشند.



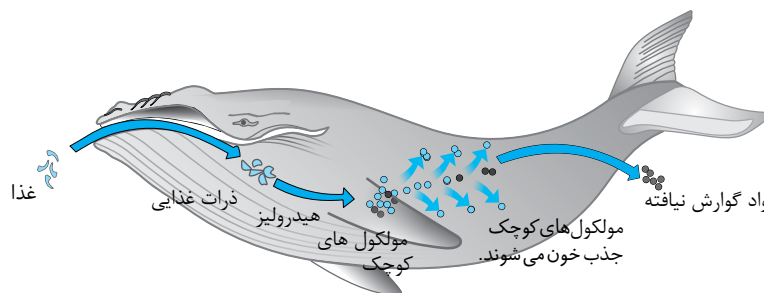
نکات گنجشک: **چینه‌دان** گنجشک که **اولین برآمدگی** لوله گوارش است و حجم زیادی دارد، به جانور امکان بلع سریع و زیاد را می‌دهد. چینه‌دان غذای زیادی را ذخیره و نرم می‌کند. در این جانور هضم **شیمیایی و مکانیکی در معده آغاز** می‌شود ولی هضم شیمیایی در روده ادامه دارد و **مونومر در روده** تولید شده و جذب می‌شود. چون گنجشک جانوری همه‌چیزخوار است آنزیم تجزیه‌کننده نشاسته و گلیکوژن را برون سلولی دارد ولی گلیکوژن را درون سلولی نیز تجزیه می‌کند.

نکته: پرندگان همواره چهار اندام حرکتی، قلب چهار حفره‌ای، شش با کارایی بالا و نسبت مغز به بدن بالایی دارند ولی دیافراگم کامل، رنین و منتر سه لایه‌ای ندارند.

نکته: بسیاری از پرندگان همراه غذا، سنگریزه می‌خورند تا در سنگدان آن‌ها را آسیاب کنند (پرندگان برخلاف دندان، سنگدان دارند) که سنگدان برخلاف معده و چینه‌دان برآمدگی لوله گوارش به سمت پشت بدن است.



نکته‌ی مهم: در شکل وال گوژپشت اثری از **مری** دیده نمی‌شود. چون گوشت‌خوار می‌باشد. آنزیم تجزیه‌کننده‌ی **گلیکوژن** را هم به صورت درون‌سلولی و هم برون‌سلولی دارد. این جانور از نظر اندازه بدن بین وال‌ها، متوسط است و ۱۶ متر درازا دارد. این جانور بدن ۷۲ تنی دارد. پس به غذای زیادی نیاز دارد که از **ماهی‌های کوچک** و **خرچنگ‌های ریز ساکن دریا** به‌دست می‌آورد. پستاندار است، پس دیافراگم، غدد شیری پستان و مننژ سه لایه‌ای دارد. دندان ندارد و به جای آن **چند ردیف اندام شانه** مانند در دو طرف آرواره بالایی دارد. برای خوردن غذا، اول **دهان و گلولی** خود را باز کرده و آب زیاد با جانداران متحرک آن‌را وارد می‌کند و با بستن **دهان** خود، آب را خارج کرده و ذرات غذا در شانه‌های دهانی گیر می‌کند، سپس با **بلع**، غذا وارد **معده** می‌شود، در هر وعده می‌تواند نیم تن غذا بخورد. در معده جانور **گوارش مکانیکی و شیمیایی آغاز** می‌شود. روزی ۴ بار برای گرفتن دو تن غذا این کار را انجام می‌دهد، پس **بزرگ‌ترین جانوران** از ریزترین غذا می‌گیرند.



نکته: وال‌ها، بعد از انسان و سایر نخستی‌ها، قشر مخ چین خورده زیادی دارند که بیش‌تر برای اطلاعات شنوایی تمایز یافته‌اند. زندگی اجتماعی دارند و دارای ارتباط‌های پیچیده‌ای از طریق صدا و قدرت پژواک‌سازی هستند (البته کم‌تر از خفاش و دلفین). دارای دیافراگم کامل، غدد شیری پستان و مننژ سه لایه‌ای می‌باشند **ولی خط جانبی در بدن ندارند**. (خط جانبی ویژه ماهی‌هاست).

۱- چند مورد از موارد زیر، جمله‌ی مقابل را به طور **نادرست** تکمیل می‌کنند؟ «بزرگ‌ترین جانور کره‌ی زمین،»

(الف) قشر مخی با قدرت پردازش زیاد برای اطلاعات شنوایی دارد.

(ب) دارای دیافراگم است ولی قدرت پژواک‌سازی بیش‌تر از دلفین ندارد.

(ج) پستانداری دارای آنزیم تجزیه‌کننده‌ی گلیکوژن به صورت برون‌سلولی و درون‌سلولی است.

(د) لقاح داخلی دارد و جفت در طی حاملگی تشکیل می‌دهد.

(۱) ۲ مورد (۲) ۱ مورد (۳) صفر مورد (۴) ۳ مورد

۲- چند مورد از موارد زیر در مورد وال‌ها **نادرست** اند؟

(الف) همه‌ی آن‌ها از نظر اندازه، بزرگ هستند.

(ب) غذای آن‌ها می‌تواند قلب پشته‌ی یا شکمی داشته باشد.

(ج) گوارش مکانیکی غذای آن‌ها مانند گنجشک از معده شروع می‌شود.

(د) آن‌ها برای غذا خوردن فقط دهان خود را باز کرده تا آب زیادی را وارد کنند.

(۱) ۲ مورد (۲) ۱ مورد (۳) ۳ مورد (۴) صفر مورد

۳- چند مورد از موارد نامبرده‌ی زیر می‌توانند تکمیل‌کننده‌ی **نادرست** جمله‌ی مقابل باشند؟ «می‌توان»

(الف) والی گوژپشت با طولی بیش از ۱۶ متر یافت.

(ب) عبور از کاردیا را شرط بلع دانست.

(ج) آرواره را هم در وال کوژپشت و هم در ملخ یافت.

(د) جانوری با چشم مرکب را هم به عنوان غذای وال کوژپشت و هم به عنوان غذای عقاب دانست.

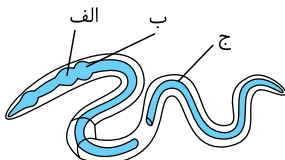
(۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد

۴- وال گوژپشت اندام شانه‌مانند در خود دارد.

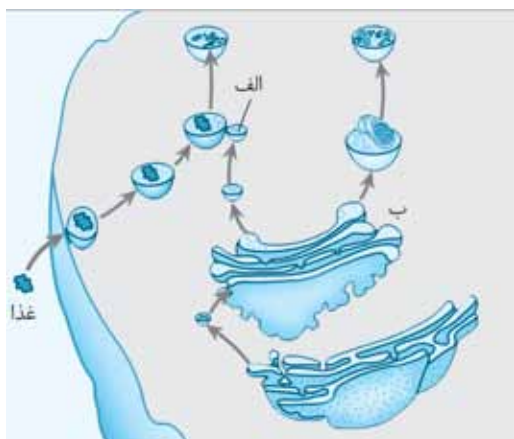
(۱) دو ردیف - دو طرف آرواره‌ی بالا (۲) چند ردیف - آرواره‌های بالا و پایین

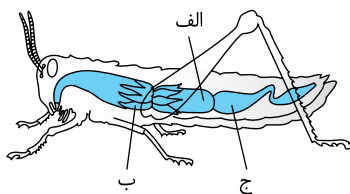
(۳) چند ردیف - دو طرف آرواره‌ی بالا (۴) دو ردیف - آرواره‌های بالا و پایین

- ۵- کدام گزینه در مورد وال گوژپشت درست است؟
 (۱) با بستن دهان خود آب و غذای زیادی را وارد معده می‌کند.
 (۲) وال مانند انسان و برخلاف کرم خاکی، هنگام بلع غذا را از دهان وارد معده می‌کند.
 (۳) این جانور نیاز به آنزیم آمیلاز دارد.
 (۴) این جانور در هر شبانه‌روز حدود نیم‌تن مواد غذایی را وارد معده می‌کند.
- ۶- در انسان، یک مونومر، برای جذب، چند بار از غشای سلولی باید عبور کند؟
 (۱) ۳ (۲) ۸ (۳) ۲ (۴) ۴
- ۷- تبدیل گلیکوژن به گلوکز در مرحله ی صورت می‌گیرد.
 (۱) خرد کردن ذرات درشت غذا (۲) ورود مولکول به خون (۳) گوارش شیمیایی (۴) سنتز آب‌دهی
- ۸- چند مورد از موارد زیر درست‌اند؟
 (الف) کرم کدو فاقد دهان و معده می‌باشد و بدن نواری شکل دارد.
 (ب) کرم کدو در بدن انسان از راه سطح تنفسی خود مونومر جذب می‌کند و زندگی انگلی دارد.
 (ج) هر جاندار برای گوارش باید محیط عمل آنزیم‌های گوارشی را فراهم کند.
 (د) زیادی کرم کدو تعداد ائوزینوفیل‌ها را در بدن زیاد می‌کند.
 (ه) نوع غذا و روش گوارش آن در جانوران مختلف، متفاوت است.
- ۹- نوع غذای مصرفی کدام دو جاندار هیچ‌گاه یکسان نیست؟
 (۱) موز و ملخ (۲) گوریل و کرم خاکی (۳) عقاب و مرغ خانگی (۴) کوسه و اسب
- ۱۰- چند مورد از موارد زیر نادرست‌اند؟
 (الف) جهت حرکت مواد در کیسه‌ی گوارش دوطرفه است.
 (ب) هیدر، پس از گوارش، باقی‌مانده‌ی غذا را از دهان خارج می‌کند.
 (ج) اسفنج پس از گوارش غذا درون کیسه‌ی گوارشی، ذرات غذا را درون واکوئل غذایی گوارش می‌دهد.
 (د) هیدر از کیسه‌تنان است و دو لایه سلول که یکی تاژکدار است، دارد.
 (ه) کیسه‌های گوارشی هیدر، به گوارش و توزیع غذا بین سلول‌های جاندار می‌پردازد.
- ۱۱- چند مورد از موارد زیر عبارت روبه‌رو را نادرست تکمیل نمی‌کند؟ «بعضی از»
 (الف) جانوران آبزی، آمیلاز برون‌سلولی را برخلاف گلیکوژناز برون‌سلولی دارند.
 (ب) جانداران، برای فعالیت آنزیم‌های گوارشی، محیطی را در درون سلول اختصاص داده‌اند.
 (ج) جانداران، محیط داخلی خارج از خون و سلول‌های بدن برای گوارش غذا اختصاص داده‌اند.
 (د) کیسه‌تنان، می‌توانند غذایی بزرگ‌تر از خودشان را نیز بلعند.
 (ه) هیدرها، با مسابقه تسلیحاتی، نوعی جانور دارای دفع آمونیاک را می‌بلعند.
 (و) سلول‌های لایه‌ی داخلی هیدر، آنزیم‌های هیدرولاز و بعضی از آن‌ها تاژک‌هایی برای کمک به هضم شیمیایی دارند.
 (ز) قسمت‌های شکار هیدر، توسط آنزیم‌ها، درون کیسه‌ی گوارشی به منومر تبدیل می‌شود.
- ۱۲- چند مورد از موارد زیر در مورد زندگی هیدر صحیح نمی‌باشند؟
 (الف) درون کیسه‌ی گوارش هیدر، آنزیم‌ها بخش نرم بدن صید را به مونومر تبدیل می‌کنند.
 (ب) آنزیم‌های هیدرولیز کننده توسط همه‌ی سلول‌های کیسه‌ی گوارش هیدر ترشح می‌شوند.
 (ج) مژک‌هایی که از برخی سلول‌های کیسه‌ی گوارش هیدر خارج شده‌اند غذا را با آنزیم گوارشی مخلوط می‌کنند.
 (د) جاندارانی که درون کیسه‌ی گوارش هیدر قرار می‌گیرد، می‌تواند لقاح داخلی در آب انجام دهد.
- ۱۳- در غذا
 (۱) کرم خاکی - در معده گوارش می‌یابد.
 (۲) ملخ - در معده جذب می‌شود.
 (۳) کرم خاکی - پس از سنگدان وارد روده نمی‌شود.
 (۴) گنجشک - پس از سنگدان وارد معده می‌شود.
- ۱۴- در کدام دو جانور، مواد غذایی از سنگدان به روده می‌ریزد؟
 (۱) کرم خاکی و گنجشک (۲) ملخ و کرم خاکی (۳) گنجشک و ملخ (۴) وال گوژپشت و ملخ
- ۱۵- در شکل روبه‌رو «الف»، «ب» و «ج» به ترتیب مسئول کدام کارها می‌باشند؟
 (۱) شروع هضم مکانیکی - شروع هضم شیمیایی - جذب آب و غذا
 (۲) نرم‌تر کردن غذا - شروع هضم شیمیایی - فقط جذب غذا
 (۳) نرم‌تر کردن غذا - شروع هضم مکانیکی - جذب آب و غذا
 (۴) شروع هضم مکانیکی - ادامه‌ی هضم - فقط جذب غذا



- ۱۶- چند مورد از موارد زیر درباره‌ی گوارش کرم خاکی نادرست‌اند؟
 (الف) در روده‌ی کرم خاکی مواد آلی و مواد معدنی قابل جذب، گوارش می‌یابند.
 (ب) سنگدان غذای کرم خاکی را به کمک سنگ‌ریزه‌های بلعیده شده گوارش می‌دهد و روده گوارش شیمیایی را آغاز می‌کند.
 (ج) برجستگی‌های روده‌ی کرم خاکی سطح تماس را با غذا افزایش داده و باعث کارآمدی روده می‌شود.
 (د) کرم خاکی دارای آمیلاز و آنزیم تجزیه‌کننده‌ی مالتوز است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) مورد ۴
- ۱۷- چند مورد از موارد زیر درباره‌ی محل‌های ذخیره‌ی موقتی غذای ملخ صحیح است؟
 (الف) غذا پس از عبور از آخرین ذخیره‌ی موقتی، وارد کیسه‌های معده می‌شود.
 (ب) نقش آخرین ذخیره‌ی موقتی همانند نقش هزارلا در نشخوارکنندگان است.
 (ج) گوارش مکانیکی از اولین ذخیره‌ی موقتی شروع نمی‌شود.
 (د) گوارش شیمیایی از دومین ذخیره‌ی موقتی شروع می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) مورد ۴
- ۱۸- کدام یک از گزینه‌های زیر ترتیب اندام‌های کرم خاکی را درست نشان می‌دهد؟
 (۱) دهان ← حلق ← مری ← چینه‌دان ← معده
 (۲) دهان ← حلق ← مری ← معده ← سنگدان
 (۳) دهان ← حلق ← مری ← چینه‌دان ← سنگدان ← روده
 (۴) دهان ← مری ← سنگدان ← چینه‌دان ← روده
- ۱۹- چند مورد از موارد زیر درباره‌ی لوله‌ی گوارش جانوران صحیح نمی‌باشند؟
 (الف) حلق اولین قسمت گشاد شده‌ی لوله‌ی گوارش کرم خاکی است. (ب) ملخ فاقد آرواره و فاقد جذب مواد در روده می‌باشد.
 (ج) گوارش شیمیایی ملخ در روده به طور کامل‌تری ادامه می‌یابد. (د) سنگدان بسیاری از پرندگان معادل دندان پستانداران است.
 (ه) گوارش شیمیایی غذا در گنجشک برخلاف ملخ از روده شروع می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) مورد ۲
- ۲۰- کدام ترتیب زیر درست است؟
 (۱) ملخ: چینه‌دان ← معده ← سنگدان
 (۲) ملخ: چینه‌دان ← سنگدان ← معده
 (۳) گنجشک: چینه‌دان ← سنگدان ← معده
 (۴) گنجشک: سنگدان ← معده ← چینه‌دان
- ۲۱- در کدام جاندار، غذا پس از عبور از معده، مورد گوارش مکانیکی قوی‌تری قرار می‌گیرد؟ «جانور دارای»
 (۱) روده‌ی بزرگ و مننژ
 (۲) کیسه‌های معده
 (۳) سنگدان بین روده و چینه‌دان
 (۴) پر و شروع گوارش مکانیکی و شیمیایی در معده
- ۲۲- کدام گزینه تعریف درستی برای عمل بلع است؟
 (۱) خرد کردن ذرات درشت غذا به تکه‌های کوچک
 (۲) فرو بردن غذا از دهان به معده
 (۳) انتقال غذا از دهان به مری
 (۴) ورود مولکول‌های مونومر به خون
- ۲۳- آنزیم برخلاف در دیده نمی‌شود.
 (۱) آمیلاز برون‌سلولی - هیدر - کاج
 (۲) آمیلاز درون‌سلولی - پراسیکا اولراسه - کرم لوله‌ای
 (۳) تجزیه‌کننده‌ی گلیکوژن درون‌سلولی - اکوئوس - سسک سینه سرخ
 (۴) تجزیه‌کننده‌ی گلیکوژن برون‌سلولی - جغد - عنکبوت
- ۲۴- کرم کدو توانایی جذب کدام یک از گزینه‌های زیر را دارد؟
 (۱) فنیل آلانین
 (۲) سلولاز
 (۳) آمیلاز
 (۴) تری‌گلیسرید
- ۲۵- شکل زیر عمل گوارش را در کدام سلول نشان می‌دهد و قسمت «الف» و «ب» کدام است؟
 (۱) نوتروفیل - لیزوزوم - جسم گلزی
 (۲) سلول پوششی روده - پراکسی‌زوم - شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر
 (۳) نوتروفیل - پراکسی‌زوم - جسم گلزی
 (۴) سلول پوششی روده - لیزوزیم - شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر
- ۲۶- شکل سؤال قبل، گوارش در کدام جانور را نشان می‌دهد؟
 (۱) اش‌ریشیا کلائی
 (۲) آمیب
 (۳) اسفنج
 (۴) هیدر





- ۲۷- کرم کدوی موجود در رودی باریک انسان، مونومرهای حاصل از تجزیه‌ی کدام یک از گزینه‌های زیر را جذب نمی‌کند؟
(۱) گلیکوژن (۲) آمیلاز (۳) نشاسته (۴) سلولز
- ۲۸- چند مورد از موارد زیر عبارت روبه‌رو را صحیح تکمیل نمی‌کنند؟ «همه‌ی»
(الف) جانوران دارای چین‌دان، لوله‌ی گوارشی دارند.
(ب) جانوران، دارای دهان و لوله‌ی گوارشی‌اند.
(ج) جانوران دارای دهان، لوله‌ی گوارشی دارند.
(د) اسفنج‌ها برخلاف آمیب‌ها، غذا را درون واکوئل گوارشی، گوارش می‌دهند.
(۱) ۳ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۴ مورد (۴) ۱ مورد
- ۲۹- چند مورد از موارد نامبرده‌ی زیر نمی‌توانند کامل‌کننده‌ی عبارت باشند؟ «..... برخلاف فاقد نیست.»
(الف) هیدر - کرم خاکی - دهان
(ب) کرم خاکی - کرم کدو - دهان
(ج) عروس دریایی - سلول‌های استوانه‌ای هیدر - تاژک
(د) هیدر - عروس دریایی - بازوهای شکار
(ه) کرم کدو - کرم خاکی - جذب
(۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد
- ۳۰- کدام یک، از نظر تغذیه با سایرین بیش‌ترین تفاوت را دارد؟
(۱) عنکبوت (۲) گوریل
(۳) جاندار دارای گوارش درون‌سلولی، امکان ندارد که
(۱) واکوئل غذایی و تاژک داشته باشد.
(۲) تولیدمثل جنسی داشته باشد.
(۳) هضم مکانیکی داشته باشد.
(۴) چین‌دان و سنگدان داشته باشد.
- ۳۱- دومین محل ذخیره‌ی موقتی غذا در همان است.
(۱) کرم خاکی - محل شروع گوارش شیمیایی غذا
(۲) گنجشک - محل شروع گوارش مکانیکی غذا
(۳) ملخ - محل شروع گوارش مکانیکی غذا
(۴) گاو - محل شروع ترشح آنزیم‌های گوارشی
- ۳۲- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟
(الف) کرم کدو مراحل گوارش کم‌تری از کرم خاکی دارد.
(ج) صید هیدر، فقط نوعی سخت پوست کوچک است.
(ه) فضای درونی رودی کرم خاکی، هلالی شکل است.
(۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد
- ۳۳- کدام یک، محیط داخلی بدن را تشکیل می‌دهد؟
(۱) اندامک‌های سیتوپلاسمی (۲) لوله‌ی گوارش
(۳) خون و سلول‌های بدن (۴) مجموعه‌ی مجاری و غدد بدن
- ۳۴- در شکل روبه‌رو تولید فنیل آلانین و جذب آب در کجا صورت می‌گیرد؟
(۱) الف - الف (۲) الف - ج (۳) ب - ج (۴) ب - الف
- ۳۵- چند مورد از موارد زیر نادرست‌اند؟
(الف) درون دهان ملخ صفحات آرواره‌ای وجود دارد.
(ج) سنگدان ملخ در مجاور روده است.
(ه) جانور فاقد معده، قلب‌های پشتی ندارد.
(۱) ۱ مورد (۲) ۴ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۲ مورد
- ۳۶- به طور کلی جایگاه اصلی گوارش و جذب غذا در ملخ بعد از کدام اندام است؟ «اندامی که»
(۱) جایگاه اصلی جذب غذا در کرم خاکی است.
(۲) در لوله‌ی گوارش کرم خاکی برخلاف ملخ وجود ندارد.
(۳) در گنجشک بین معده و روده است.
(۴) اولین محل نرم‌تر شدن و ذخیره‌ی موقتی غذا است.
(۱) جذب منومر کند. (۲) حلق باشد. (۳) آنزیم‌های منومر ساز ترشح کند. (۴) غذا را نرم‌تر و ذخیره کند.
- ۳۷- اندام گوارشی که بین سه جاندار کرم خاکی، ملخ و گنجشک مشترک است، می‌تواند
(۱) جذب منومر کند. (۲) حلق باشد. (۳) آنزیم‌های منومر ساز ترشح کند. (۴) غذا را نرم‌تر و ذخیره کند.
- ۳۸- در دستگاه گوارش ، سنگدان دیده نمی‌شود.
(۱) گنجشک - به صورت برآمدگی شکمی
(۲) کرم خاکی - قبل از روده
(۳) ملخ - قبل از اندام جذب غذا
(۴) اندامی که در ملخ وظیفه را دارد، نسبت به بقیه از روده جانور دورتر می‌باشد.
- ۳۹- (۱) جذب غذا (۲) نرم کردن غذا (۳) دومین هضم مکانیکی (۴) تولید و ترشح آنزیم گوارشی

۴۱- ملخ برای خرد کردن غذا از کدام یک استفاده می‌کند؟

- (۱) چند ردیف اندام شانه‌مانند در دو طرف آرواره‌ی بالا
(۲) دندان‌های ریز و به عقب برگشته
(۳) صفحه‌های آرواره‌مانند در اطراف دهان
(۴) فقط از چینه‌دان خود استفاده می‌کند.

۴۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) بخش‌های مختلف لوله‌ی گوارش، برای انجام کارهای اختصاصی، برخلاف شکل، عمل اختصاصی پیدا کرده‌اند.
(۲) ماهیچه‌های سنگدان برخلاف ماهیچه‌های چینه‌دان کمی قوی‌تر است ولی هر دو قسمت برای ذخیره‌ی موقتی غذاست.
(۳) در جانوران مختلف، براساس نوع جانور و نوع غذایی که می‌خورند، بخش‌های مختلف لوله‌ی گوارش آن‌ها مشابه است.
(۴) در پرندگان، وجود چینه‌دان باعث ذخیره‌ی غذای زیادی با سرعت بالای بلع می‌شود که در بسیاری از آن‌ها سنگریزه با غذا وارد می‌شود.

۴۳-

جانوری که در معده‌ی خود آرژنین را از تجزیه‌ی مواد غذایی حاصل می‌کند، امکان ندارد که داشته باشد.

- (۱) قلب با منافذ دریچه‌دار
(۲) اسکلت سلولی کیتینی
(۳) آمیلاز برون‌سلولی
(۴) بیش‌ترین انرژی را برای عمل تولیدمثل

۴۴- چند مورد از موارد نامبرده‌ی زیر در مورد جانوری غیر از انسان که گوارش شیمیایی و مکانیکی غذا در آن از یک نقطه شروع می‌شود، صحیح نیست؟

- (الف) نقش روده‌ی آن، شبیه کولون بالا روی انسان است.
(ب) چینه‌دان برخلاف سنگدان، سنگریزه دارد.
(ج) فاقد معده است.

(د) برخلاف کیسه‌تان دارای کیسه‌های معدی است.

(ه) درون مویرگ‌های ماهیچه‌های پروازی خود، دارای میوگلوبین است.

- (۱) ۲ مورد (۲) ۳ مورد (۳) ۴ مورد (۴) ۵ مورد

۴۵- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟ «..... برخلاف سلولز را دارد.»

(الف) اکوئوس - انسان - هضم - در روده‌ی بزرگ

(ب) گوزن - فیل - جذب - در روده‌ی باریک

(ج) انسان - گاو - هضم - بعد از معده

(د) تازکداران جانور مانند - انسان - جذب - در روده‌ی بزرگ خود

- (۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد

۴۶- در کیسه‌ی گوارش هیدر، گوارش و در واکوئل گوارشی، گوارش صورت نمی‌گیرد.

(۱) شیمیایی نهایی - مکانیکی
(۲) شیمیایی - شیمیایی

(۳) مکانیکی - شیمیایی
(۴) شیمیایی به کمک تازک - به صورت هیدرولیز

۴۷- کدام قسمت لوله‌ی گوارشی گنجشک به طناب عصبی نخاعی نزدیک‌تر است؟ «قسمت»

(۱) جذب کننده‌ی غذا
(۲) شروع کننده‌ی هضم مکانیکی

(۳) نرم کننده‌ی اولیه غذا
(۴) ادامه دهنده‌ی هضم مکانیکی

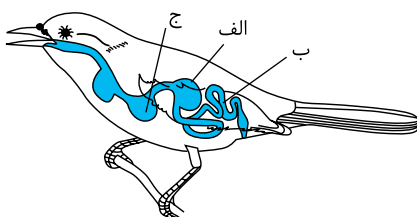
۴۸- در شکل زیر کدام قسمت معادل دندان است و ماده‌ی دفعی نیتروژن دار آن چیست؟

(۱) الف - اسید اوریک

(۲) ج - اوره

(۳) الف - اوره

(۴) ج - اسید اوریک



۴۹- کیسه‌های معده‌ی ملخ از سمت دهان به قسمتی از لوله‌ی گوارش متصل است که

(۱) جذب آب می‌کند.
(۲) جذب غذا می‌کند.

(۳) هضم مکانیکی را ادامه می‌دهد.
(۴) هضم مکانیکی را شروع می‌کند.

۵۰- آسیاب کردن مواد غذایی در کرم خاکی و جذب مواد آلی گوارش یافته به ترتیب در و صورت می‌گیرد.

- (۱) چینه‌دان - روده (۲) چینه‌دان - معده (۳) سنگدان - روده (۴) سنگدان - معده

۵۱- چند مورد از موارد زیر درباره‌ی ملخ نادرست‌اند؟

(الف) ملخ از بخش‌های تازه و سخت گیاه تغذیه می‌کند.

(ب) کیسه‌های معده در ملخ با درون معده ارتباطی ندارد.

(ج) روده‌ی ملخ جذب آب و مواد غذایی گوارش یافته را انجام می‌دهد.

(د) گوارش شیمیایی در ملخ برخلاف کرم خاکی و گنجشک از معده آغاز می‌شود.

- (۱) ۲ مورد (۲) ۱ مورد (۳) ۴ مورد (۴) ۳ مورد



درسنامه

دستگاه گوارش انسان

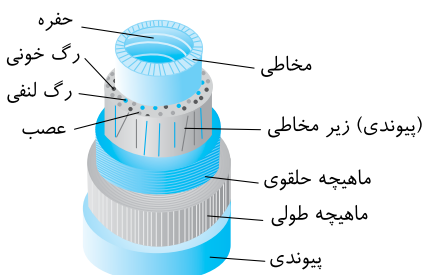
اغلب مواد غذایی وارد شده به بدن انسان مولکول‌های درشت هستند، پس قبل از جذب باید دچار تغییرات مکانیکی و شیمیایی شوند. در دستگاه گوارش انسان دو بخش لوله‌ی گوارشی و غدد گوارشی وجود دارد. لوله‌ی گوارشی از دهان، حلق، مری، معده، روده‌ها و راست روده است و غدد از غدد بزاقی دهان، دیواره معده، روده، پانکراس و جگر تشکیل شده‌اند.

این لوله تقریباً در تمام طول آن از خارج به داخل شامل لایه‌های زیر است:

۱- **لایه‌های پیوندی خارجی:** در حفره شکمی این لایه بخشی از روده‌بند یا صفاق است که فضای بین سلولی زیادی دارد و اندام‌های موجود در حفره شکمی را از خارج به هم وصل می‌کند. (دقت کنید رحم، مثانه و ... که جزء اندام گوارشی نیستند ولی در حفره شکمی قرار دارند نیز روده‌بند یا صفاق را دارند و به همین دلیل کتاب ما گفته در اندام‌های گوارشی بخشی از روده‌بند وجود دارد، پس قلب و شش که در قفسه سینه هستند روده‌بند ندارند. مری در اغلب بخش‌های خود روده‌بند ندارد ولی قسمت کمی از آن که در شکم است روده‌بند دارد.)

۲- **لایه‌های ماهیچه‌ای:** این ماهیچه‌ها در دهان، ابتدای حلق و مخرج (اسفنکتر خارجی راست روده) از جنس **مخطط** و تحت تأثیر اعصاب پیگیری ارادی هستند ولی در سایر نواحی، ماهیچه صاف تحت کنترل اعصاب خود مختار غیر ارادی با انقباضات **کند و طولانی** می‌باشند که اعصاب پاراسمپاتیک فعالیت آن‌ها را **شروع و زیاد** می‌کنند. این انقباض‌ها موجب خرد و نرم شدن مواد و حرکت آن‌ها به جلو می‌شوند (هضم مکانیکی) و دقت کنید که ماهیچه‌های طولی شکل در خارج و حلقوی شکل در داخل لوله گوارش قرار دارند.

۳- **لایه‌ی زیر مخاطی:** یک لایه پیوندی (با فضای بین سلولی زیاد) می‌باشد که رگ‌های خونی فراوان آن ماهیچه‌ها را از مخاط پوششی لوله گوارش جدا کرده‌اند. (در این لایه عصب، رگ خونی و لنفی وجود دارد.)



۴- **لایه‌ی مخاطی:** از بافت پوششی با آستر پیوندی ساخته شده‌اند که نوع بافت پوششی به نقش آن بستگی دارد و با کار آن هماهنگ شده است. لایه‌ی مخاطی در دهان و مری از نوع سنگفرشی مرکب و در معده و روده به صورت **استوانه‌ای ساده** می‌باشد که برای جذب غذا مناسب است.

نکته: در سطح داخلی لوله‌ی گوارش در اکثر نواحی چین‌های ریزی وجود دارد که سطح تماس غذا و مخاط را زیاد می‌کند ولی پرز و ریزپرز فقط در روده‌ی باریک است که تنها از سلول‌های پوششی استوانه‌ای ساده تشکیل شده‌اند.

حرکات لوله گوارش به دو صورت **دودی و موضعی** می‌باشد که در شکل‌گیری هر دو نوع حرکت، هر دو نوع ماهیچه **طولی و حلقوی** نقش دارند. **الف) حرکات دودی:** با انقباض کند و طولانی ماهیچه‌ها و انتقال حرکت به تارهای جلوتر می‌باشد. این حرکت در مری عامل اصلی انتقال غذا است و در معده ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود ولی در پایان گوارش معده حرکات دودی به حدی شدید می‌شوند که در تخلیه آن نقش کمی دارند. (چون عامل اصلی تخلیه معده، **حجم و ترکیب شیمیایی کیموس دوازدهه است**). این حرکات به همراه ترشح موسین در دوازدهه و روده باریک و بزرگ کم است و در هر نوبت ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر مواد را به جلو می‌برد به طوری که انتقال غذا در روده باریک چند ساعت طول می‌کشد.

نکته: هر چه حجم کیموس روده باریک بیشتر باشد، اتساع آن بیشتر شده، تحریک اعصاب پاراسمپاتیک آن بیش‌تر شده و راه‌اندازی حرکات دودی آن با انقباض ماهیچه‌های آن بیش‌تر می‌شود.

ب) حرکات موضعی: به صورت انقباض‌های جدا از هم باعث می‌شود که محتویات روده به قطعات جدا از هم تبدیل شود تا جذب را زیاد کند. تکرار این حرکات در ابتدای روده باریک (دوازدهه) از انتهای آن بیش‌تر است و این اختلاف باعث جلو بردن مواد در روده باریک می‌شود.

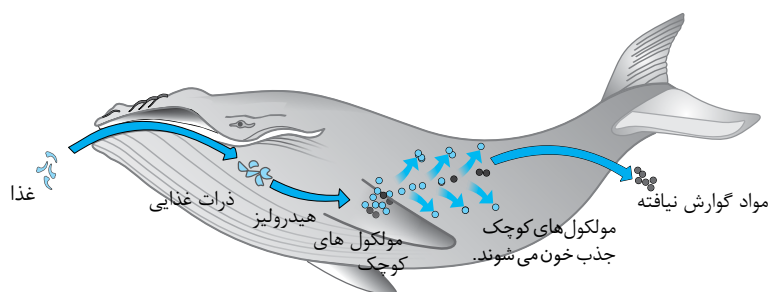
فصل چهارم تغذیه و گوارش



پاسخ های تشریحی



۱- گزینه ی ۳ همه ی موارد درست می باشند. وال ها بزرگ ترین جانوران کره ی زمین هستند و می دانیم که وال از گروه پستانداران می باشد پس **لقاح داخلی و جفت دارد** (درستی (د)) که از خرچنگ ریز و ماهی کوچک استفاده ی غذایی می کند پس **گوشت خوار** است و آنزیم تجزیه کننده ی گلیکوژن را **درون و برون سلولی** دارد (درستی (ج)) و به جای دندان **چند** ردیف اندام شانه مانند در **دو طرف** آرواره ی **بالایی** دارد و طبق متن کتاب گوارش مکانیکی را از **معده** پس از بلع غذا شروع می کند و در هر وعده ی غذایی حدود نیم تن غذا می خورد که در روز ۴ بار این کار را انجام می دهد ولی در سال سوم می خوانیم که **بیش تر قشر مخ** در وال ها برای **پردازش اطلاعات شنوایی** تکامل یافته است و قدرت پژواک سازی دارد ولی این ویژگی آن ها از خفاش ها و دلفین ها **کم تر** است (درستی (الف) و (ب)).



- بزرگ ترین جانور ← وال (پستاندار)
- بزرگ ترین جاندار ← درخت سکویا
- مسن ترین درخت ← نوعی کاج
- قدیمی ترین دانه ← دانه ی نوعی گندم
- بزرگ ترین آغازی ← کلپ ها

۲- گزینه ی ۱ موارد (الف) و (د) نادرست است.

رد عبارت (الف): طبق جمله ی کتاب درسی «وال ها بزرگ ترین جانوران کره ی زمین هستند که وال **گوژپشت** از نظر اندازه، **متوسط** است.»

درستی عبارت (ب): غذای وال ماهی کوچک (با قلب شکمی) و خرچنگ با قلب پشتی می باشد.

درستی عبارت (ج): طبق متن کتاب، گوارش مکانیکی در معده وال و گنجشک آغاز می شود.

رد عبارت (د): وال ها برای غذا خوردن **دهان و گلولی** خود را باز کرده تا غذای زیادی را با آب فراوان وارد دهان کنند و سپس با بستن **دهان** آب زیادی را خارج کرده و غذا را وارد معده کنند تا گوارش را آغاز کنند.

۳- گزینه ی ۲ دقت شود در ابتدا صورت سؤال موارد نادرست را به عنوان جواب می خواهد، حال چک کنیم کدام موارد درست و کدام موارد نادرست هستند که موارد (ج) و (د) نادرست اند.

درستی عبارت (الف): در متن کتاب درسی مشاهده کنید که در توضیحات نوشته، دقت شود این وال **گوژپشت** از نظر اندازه متوسط است و ۱۶ متر طول دارد، پس می توان دریافت که وال **گوژپشتی** با اندازه ی بزرگ و طولی بیش از ۱۶ متر می توان یافت.

دلیل رد عبارت (ج): دقت شود که **ملخ** آرواره ندارد بلکه صفحات آرواره مانند دارد.

درستی عبارت (ب): دقت شود که بلع ورود غذا، از دهان به معده است و دریچه ی ورودی معده کاردیاست.

دلیل رد عبارت (د): دقت شود که غذای وال **گوژپشت** ماهی های کوچک و خرچنگ های ریز دریاست که خرچنگ چشم مرکب دارد، ولی غذای عقاب پرندگان کوچک، مار و حشرات است که تنها حشرات چشم مرکب دارند، یعنی جانور چشم مرکبی خوراک مشترک هر دو نیست.

۴- گزینه ی ۳ تا حالا سه بار اینو تکرار کردم!!

۵- گزینه ی ۲ بررسی گزینه های نادرست:

رد گزینه ی (۱): آب از دهان وال **گوژپشت** با بستن دهان خارج می شود اما **ذرات موجود در آن** در لای اندام های شانه مانند او گیر می کنند، سپس وال این مواد را می بلعد و وارد معده ی خود می کند (وال مواد غذایی را در ابتدا همراه آب فراوان وارد دهان خود می کند). (در وال مانند انسان هنگام بلع، مواد غذایی وارد معده شده ولی کرم خاکی معده ندارد (درستی (۲)).

رد گزینه ی (۳): غذای این جانور از ریزترین **جانوران** تأمین می شود و گیاه نمی خورد که به نشاسته نیاز داشته باشد.

رد گزینه ی (۴): وال در هر وعده حدود نیم تن غذا را وارد معده می کند و در هر شبانه روز چهار بار این کار را کرده و دو تن غذا می خورد.

۶-گزینۀ ۴ ابتدا به تعریف جذب در کتاب مراجعه می‌کنیم:

«جذب یعنی ورود مولکول‌های مونومر به ۱- سلول‌های پوشاننده‌ی سطح روده ۲- سپس ورود آن‌ها به درون خون» و مولکول‌ها برای عبور از هر سلول ۲ بار از غشا رد می‌شوند (پس دو بار مونومر باید از غشای سلول پوششی روده و دو بار از غشای سلول پوششی رگ خونی رد شود). می‌دانیم هر غشا نیز دو لایه‌ی فسفولیپیدی دارد که مجموعاً ۸ لایه‌ی فسفولیپیدی می‌شود ولی سؤال تعداد غشای عبوری را خواسته است که ۴ تا جواب است.

۷-گزینۀ ۳ گوارش مکانیکی شامل تبدیل ذرات بزرگ‌تر به ذرات کوچک‌تر است و گوارش شیمیایی تبدیل پلی‌مر به مونومر است که شامل تبدیل گلیکوژن به گلوکز نیز می‌شود. گزینۀ ۲ هم ربطی به موضوع ندارد و به جذب غذا ربط دارد. دقت کنید که گوارش شیمیایی با هیدرولیز است، نه سنتز آب‌دهی.

۸-گزینۀ ۲ همه‌ی موارد صحیح می‌باشند.

ایستگاه کرم

کرم کدو برای بدن ما سودی ندارد (بلکه ما به آن سود می‌رسانیم)، پس زندگی همیاری ندارد و زندگی آن انگلی است و زیادی آن مقدار اتوزینوفیل را در بدن زیاد می‌کند (زیرا اتوزینوفیل در هنگام بیماری‌های انگلی افزایش می‌یابد) (درستی (ب) و (د)) و به دلیل این که از بدن ما استفاده می‌کند، می‌تواند مضر باشد و این جاندار فاقد دهان و لوله‌ی گوارش است و نواری شکل است (درستی (الف)) و مونومرهایی که ما تولید کرده‌ایم را از پوست خود جذب می‌کند که سطح تنفسی کرم نیز همین پوست آن است (درستی (ب)) و فاقد هضم مکانیکی و شیمیایی در بدن خود است. عبارات (ج) و (ه) خط کتاب درسی می‌باشند.



۹-گزینۀ ۴

نکته: مرغ، کرم خاکی، انسان و گنجشک همه چیزخوار هستند ولی کوسه، عقاب، عنکبوت و شیر گوشت‌خوارند و گاو، گوسفند، آهو، گوزن، گوریل، فیل و اسب گیاه‌خوارند. پس گوشت‌خوار و گیاه‌خوار هیچ‌گاه رژیم غذایی یکسانی ندارند ولی هر دو با همه چیزخوار می‌توانند غذای مشترک داشته باشند.

۱۰-گزینۀ ۳ موارد (ج) و (ه) نادرست است. در مورد این سؤال به نگاه خوب به درسنامه بکن! بعد می‌بینی که اسفنج اصلاً کیسه‌ی گوارشی نداره!! (نادرستی (ج))

توجه کنید که گوارش اسفنج و آمیب فقط درون‌سلولی است و کیسه‌ی گوارش ندارند. (نادرستی (ج))
بررسی سایر عبارات:

درستی (الف): در کیسه‌ی گوارشی مواد از همان راه ورود، خارج می‌شوند (یعنی یک سوراخ به عنوان دهان و مخرج دارند). پس یک مسیر رفت و یک مسیر برگشت را طی می‌کنند. در حالی که در لوله‌ی گوارشی این مسیر یک‌طرفه است، یعنی از دهان آغاز و به مخرج ختم می‌شود. درستی (ب): مواد غذایی در هیدر از راه دهان وارد و از همان راه خارج می‌شوند. در هیدر چیزی به نام مخرج مجزا وجود ندارد (دهان و مخرج یک سوراخ هستند و مجزا نمی‌باشند).

درستی (د): دو لایه‌ی سلول هیدر را می‌توانید در شکل کتاب مشاهده کنید که لایه‌ی داخلی تاژک‌دار برای گوارش و لایه‌ی خارجی برای تنفس است (در کیسه‌تنان سلول‌ها مستقیماً با محیط تبادل گازی دارند).

نادرستی (ه): یادتون باشه که هیدر فقط یک کیسه‌ی گوارشی داره! که کار اونم گوارش و توزیع غذا بین سلول‌های هیدر است.

۱۱-گزینۀ ۳ عبارات (الف)، (ب) و (و) به طور درستی جمله را تکمیل می‌کنند.

(الف) درست است چون بعضی از جانوران آبزی گیاه‌خوارند و آمیلاز برون‌سلولی را به همراه گلیکوژناز درون‌سلولی دارند.

(ب) درست است چون تک سلولی‌ها جاندارانی هستند که درون‌سلولی با ایجاد واکوئل، محل مناسب فعالیت آنزیم ایجاد کرده‌اند.

(ج) نادرست است چون بسیاری از جانداران محیط داخلی دارند و پر سلولی‌اند.

(د) نادرست است چون کی گفته هیدر می‌تونه غذای گنده‌تر از خودش بخوره! کتاب بیچاره گفته گنده‌تر از سلول‌های خودش می‌خوره!! بی دقت!!

(ه) نادرست است، اولاً یادتون باشه هر جا صحبت از مسابقه تسلیحاتی شد سریع یاد زندگی صیادی بیفتید که همه‌ی هیدر (نه بعضی) با خوردن

دافنی سخت پوست دریایی کلکشو می‌کنه!! (اون صید بیچاره هم که دفع آمونیاک داشت خدا بیمارزدش!)

(و) درست است، بعضی از سلول‌های لایه داخلی هیدر، آنزیم هیدرولاز می‌سازند و یا تاژک‌هایی دارند (یعنی چند تاژک‌اند) که تاژک به مخلوط کردن آنزیم‌های گوارشی با غذا در هضم شیمیایی کمک می‌کند.

(ز) نادرست است چون درون کیسه‌ی گوارشی هیدر منومر تولید نمی‌شود و گوارش درون سلول کامل می‌شود.

۱۲- گزینه‌ی ۴ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست است. می‌دانیم هیدر برای گرفتن طعمه از نیش‌های زهری استفاده می‌کند و طعمه را می‌کشد و اغلب، سخت‌پوستان ریزی به نام دافنی را می‌خورند که می‌توانند در آب لقاح داخلی کنند و البته این صید، گردش خون باز، چشم مرکب، دفع آمونیاک و همولنف به همراه قلب پشتی و طناب عصبی شکمی دارد (درستی (د)).
بررسی سایر عبارات:

رد (الف): درون کیسه **بخش نرم بدن** صید به **مولکول‌های کوچک‌تر** تبدیل می‌شود (نه به مونومر). اگر به مونومر تبدیل می‌شد که ادامه‌ی گوارش درون سلول‌ها بی‌معنی بود.

رد (ب): این آنزیم‌ها تنها توسط **برخی** از سلول‌های کیسه ترشح می‌شوند.

رد (ج): مژک اصطلاحی اشتباه برای هیدر است. از **برخی** سلول‌های هیدر **تاژک** خارج می‌شود.



هیدر در سطح داخلی کیسه‌ی گوارشی تاژک دارد ولی ولوکس در سطح خارجی خود تاژک دارد و عروس دریایی مژک در سطح درونی خود دارد.



۱۳- گزینه‌ی ۲

نکات معده:

- ۱- کرم خاکی معده ندارد و غذا پس از سنگدان وارد روده می‌شود. (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳))
- ۲- در ملخ جذب غذا در معده و جذب آب در روده صورت می‌گیرد. (درستی گزینه‌ی (۲))
- ۳- در گنجشک معده بین چینه‌دان و سنگدان است و غذا از سنگدان مانند کرم خاکی به روده می‌رود (نادرستی گزینه‌ی (۴)) و گوارش مکانیکی و شیمیایی از معده آغاز می‌شود.



نکته: با توجه به نکات بالا می‌بینیم که در کرم خاکی به دلیل نداشتن معده و در گنجشک به دلیل وجود معده بین چینه‌دان و سنگدان، غذا در آن‌ها از سنگدان وارد روده می‌شود.

۱۴- گزینه‌ی ۱

۱۵- گزینه‌ی ۳ شکل به ترتیب چینه‌دان (محل ذخیره و نرم‌تر کردن غذا)، سنگدان (محل شروع هضم مکانیکی غذا) و روده‌ی کرم خاکی (محل جذب آب و غذا و شروع هضم شیمیایی) را نشان می‌دهد (کرم خاکی معده ندارد).

۱۶- گزینه‌ی ۱ فقط (الف) نادرست است. درون روده‌ی کرم خاکی تنها **مواد آلی** گوارش می‌یابند. مواد معدنی قابل گوارش نیستند و فقط درون روده در صورت نیاز جذب می‌شوند. (نادرستی (الف))

درستی سایر عبارات را می‌توانید در کتاب بیابید. در مورد (د) باید گفت به دلیل این که کرم خاکی جاننداری همه‌چیزخوار است، پس باید بتواند غذاهای گیاهی و مواد موجود در آن مثل نشاسته را به مونومر تبدیل کند. پس نیاز به آمیلاز (نشاسته → گلوکز) دارد.

۱۷- گزینه‌ی ۱ دقت شود چینه‌دان، معده و سنگدان همگی محل‌های ذخیره‌ی موقتی غذا هستند و حال در ملخ هر سه نیز وجود دارند. بررسی عبارت‌ها:

دلیل رد عبارت (الف): دقت شود هیچ وقت غذا وارد کیسه‌های معده نمی‌شود.

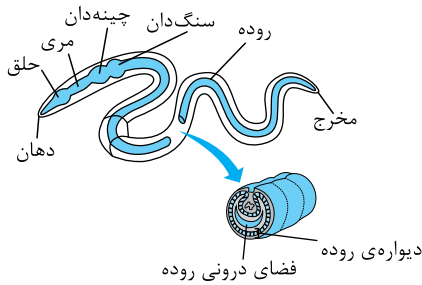
دلیل رد عبارت (ب): دقت شود آخرین ذخیره‌ی موقتی ملخ، معده است که نقش جذب مواد غذایی دارد و ربطی به هزارلای نشخوارکنندگان که وظیفه‌ی جذب آب را دارد، ندارد.

دلیل درستی عبارت (ج): گوارش مکانیکی ملخ از صفحات آرواره مانند اطراف دهان شروع می‌شود.

دلیل رد عبارت (د): دومین ذخیره‌ی موقتی غذا سنگدان است و گوارش شیمیایی ندارد.

۱۸- گزینه‌ی ۳ کرم خاکی معده ندارد و روده بعد از چینه‌دان و سنگدان است.

۱۹- گزینه‌ی ۳ موارد (ب)، (ج) و (ه) نادرست است، دقت کنید که ملخ در **روده** گوارش شیمیایی چندانی انجام نمی‌دهد (روده‌ی ملخ فقط جذب آب دارد) نادرستی (ج و ب) و در شکل کرم خاکی هم می‌توانید درستی عبارت (الف) را ببینید. در ملخ **مونومر در معده** تولید می‌شود و گوارش شیمیایی در **معده** پایان می‌پذیرد. سایر عبارات درست‌اند و می‌توانید آن‌ها را در کتاب درسی بیابید. (راستی ملخ صفحات آرواره مانند دارد، نه آرواره!!)



- B ۲۰-گزینه‌ی ۲** رجوع کنید به شکل درسنامه (کرم خاکی معده ندارد. معده‌ی ملخ جذب غذا دارد. معده‌ی گنجشک بین چینه‌دان و سنگدان است.)

B ۲۱-گزینه‌ی ۴ گزینه‌ی (۴) پاسخ کامل‌تری نسبت به سایر گزینه‌هاست، زیرا در گنجشک غذا پس از عبور از معده به سنگدان می‌رود که دارای ماهیچه‌های قوی است و شروع گوارش مکانیکی و شیمیایی در معده است. در گزینه‌های (۱) و (۲) هم روده‌ی بزرگ و هم منتر، مخصوص پستانداران می‌باشند ولی کیسه‌های معده مخصوص ملخ است و گزینه‌ی (۳) هم در مورد کرم خاکی صحیح است.

A ۲۲-گزینه‌ی ۲ بلع، فرو بردن غذا از دهان به معده می‌باشد و گزینه‌ی (۱) هضم مکانیکی و گزینه‌ی (۴) جذب را توضیح می‌دهد.

C ۲۳-گزینه‌ی ۲ آمیلاز درون‌سلولی فقط در گیاهان (براسیکا اولراسه) دیده می‌شود.

دقت شود که ابتدا باید این تعاریف را بلد باشید: آمیلاز درون‌سلولی فقط در گیاهان و آمیلاز برون‌سلولی در گیاهخواران و همه‌چیزخواران و آنزیم تجزیه‌کننده گلیکوژن برون‌سلولی در گوشت‌خواران و همه‌چیزخواران و آنزیم تجزیه‌کننده گلیکوژن درون‌سلولی در جانوران دیده می‌شود. حال با این تعاریف، به گزینه‌ها دوباره توجه کنید:

اصلاً هیدر گیاهخوار نیست، پس آمیلاز برون‌سلولی ندارد. (رد گزینه‌ی (۱))

آنزیم تجزیه‌کننده گلیکوژن درون‌سلولی در همه‌ی جانوران دیده می‌شود. (رد گزینه‌ی (۳))

آنزیم تجزیه‌کننده گلیکوژن برون‌سلولی هم در جغد دیده می‌شود و هم در عنکبوت زیرا هر دو گوشت‌خوارند. (رد گزینه‌ی (۴))

B ۲۴-گزینه‌ی ۱ کرم کدو که در روده‌ی انسان زندگی می‌کند مواد غذایی گوارش یافته‌ی درون روده (مونومرها) را از راه پوست خود جذب می‌کند. فنیل آلانین یک آمینواسید است ولی بقیه‌ی موارد درشت‌مولکول هستند و جذب از پوست ندارند.

B ۲۵-گزینه‌ی ۱ شکل گوارش درون‌سلولی در نوتروفیل یا هر فاگوسیت‌کننده‌ای را نشان می‌دهد و (الف) بیانگر لیزوزوم و (ب) بیانگر جسم گلژی است ولی سلول پوششی روده گوارش درون‌سلولی ندارد.

A ۲۶-گزینه‌ی ۳ دقت کنید که گوارش درون‌سلولی در آمیب (که آغازی است) و اسفنج (که جانور است) دیده می‌شود. (به کلمه‌ی جانور در سؤال دقت کنید.)



B ۲۷-گزینه‌ی ۴

کرم کدو اگر در روده‌ی باریک انسان زندگی کند، چون می‌داند سلولز در روده‌ی باریک دست نخورده باقی می‌ماند، بنابراین کرم کدو نمی‌تواند از گلوکز حاصل از تجزیه‌ی آن استفاده کند. سلولز در روده‌ی بزرگ انسان توسط باکتری‌ها تجزیه می‌شود ولی بقیه‌ی موارد در روده‌ی باریک به مونومر تبدیل شده‌اند.

C ۲۸-گزینه‌ی ۱ فقط (الف) درست است. چینه‌دان بخشی از لوله‌ی گوارشی است که مسئول نرم‌تر کردن و ذخیره‌ی موقتی غذا در لوله‌ی گوارش برخی جانوران است (درستی (الف)).

تشریح عبارات دیگر:

عبارت (ب): کرم کدو دهان و لوله‌ی گوارشی ندارد و به صورت انگل در روده‌ی انسان زندگی می‌کند.

عبارت (ج): هیدر به جای لوله‌ی گوارش، کیسه‌ی گوارشی دارد ولی دهان دارد. (تازه یادتون باشه که مژکداران هم دهان سلولی دارند ولی آغازی هستند.)

رد عبارت (د): اسفنج‌ها همانند آمیب‌ها، غذا را درون واکوئل گوارشی، گوارش می‌دهند.

C ۲۹-گزینه‌ی ۳ موارد (الف)، (ج) و (ه) نمی‌توانند تکمیل‌کننده باشند.

«فاقد ... نیست» یعنی دارای ... هست!!!

بررسی عبارت‌ها:

دلیل رد عبارت (الف): دقت شود که کرم خاکی مانند هیدر دهان دارد.

دلیل درستی عبارت (ب): کرم خاکی دهان دارد ولی کرم کدو دهان ندارد.

دلیل رد عبارت (ج): عروس دریایی دارای مژک و سلول‌های استوانه‌ای هیدر دارای تاژک‌اند.

دلیل درستی عبارت (د): عروس دریایی بازوهای شکار ندارد ولی هیدر دارای بازوهای شکار است.

دلیل رد عبارت (ه): دقت شود هر دو مرحله‌ی جذب را دارند.

(A) ۳۰- گزینه‌ی ۱ عنکبوت از گوشت‌خواران و سایرین از علف‌خواران می‌باشند.

(B) ۳۱- گزینه‌ی ۴ آمیب و اسفنج تنها گوارش درون‌سلولی دارند و هیدر دارای هر دو نوع گوارش درون‌سلولی و برون‌سلولی است. که

گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) در مورد هیدر صحیح است ولی این گروه چینه‌دان و سنگدان ندارند.

(C) ۳۲- گزینه‌ی ۲



نکته: چینه‌دان، معده و سنگدان محل ذخیره‌ی موقتی غذا هستند در **کرم خاکی** دومین محل ذخیره‌ی غذا **سنگدان** است که محل شروع گوارش مکانیکی است نه شیمیایی! (نادرستی گزینه‌ی (۱)). در **گنجشک** دومین محل ذخیره غذا **معده** است که محل شروع گوارش مکانیکی و شیمیایی است (درستی گزینه‌ی (۲)). در ملخ این قسمت مربوط به سنگدان است، ولی گوارش مکانیکی ملخ از دهان شروع می‌شود (نادرستی گزینه‌ی (۳)) و در گاو محل ذخیره‌ی غذا معده است ولی شروع ترشح آنزیم از دهان است.

(C) ۳۳- گزینه‌ی ۳ سه مورد (الف)، (ب) و (ه) صحیح‌اند.

دلیل درستی عبارت (الف): دقت شود که کرم کدو چون انگل است از مراحل اصلی گوارش فقط جذب را دارد، ولی کرم خاکی همه مراحل اصلی گوارش را دارد.

دلیل درستی عبارت (ب): دقت شود که اسفنج و آمیب فقط گوارش درون‌سلولی دارند.

دلیل رد عبارت (ج): در پراتنز بالای شکل هیدر، متذکر شده است که صید هیدر در این جا نوعی سخت پوست کوچک است پس می‌تواند جاندار دیگری نیز باشد.

دلیل رد عبارت (د): دقت شود که آمیلاز درون‌سلولی تنها در گیاهان دیده می‌شود (در کاج دیده می‌شود).

دلیل درستی عبارت (ه): براساس شکل کتاب درسی صحیح است.

(A) ۳۴- گزینه‌ی ۳ خون و مایع بین سلولی و سلول‌های بدن مجموعاً محیط داخلی بدن را تشکیل می‌دهند. دقت کنید که لوله‌ی گوارش و لوله‌ی

تنفس، جزء محیط داخلی بدن نیست. چون با محیط بیرون مستقیماً در ارتباط هستند.

(C) ۳۵- گزینه‌ی ۲ در ملخ تولید مونومر در اثر هضم شیمیایی و جذب غذا در معده (الف) است ولی جذب آب در روده (ج) می‌باشد.

(C) ۳۶- گزینه‌ی ۲ موارد (الف)، (ب)، (ج) و (ه) نادرست هستند. با توجه به متن کتاب درسی، صفحات آرواره مانند و کیسه‌های معده به

ترتیب در **اطراف دهان و معده‌اند، نه درون آن‌ها** (نادرستی (الف) و (ب))! و سنگدان آن هم مجاور کیسه‌های معده است، نه روده (نادرستی

(ج))! ولی گوارش مکانیکی در دهان با صفحات آرواره مانند اطراف آن شروع می‌شود. (درستی (د)) و جانور فاقد معده یعنی کرم خاکی قلب‌های

لوله‌ای پستی با خون تیره دارد (نادرستی (ه)) ولی مورد (و) درست است.

(B) ۳۷- گزینه‌ی ۳ در ملخ جایگاه اصلی گوارش و جذب غذا، **معده و کیسه‌های آن** است که **بعد از سنگدان** می‌باشد که سنگدان در گنجشک

بین معده و روده است.

(A) ۳۸- گزینه‌ی ۴ معده (جذب کننده‌ی غذا در ملخ) در کرم خاکی وجود ندارد (نادرستی گزینه‌ی (۱)). کیسه‌های معده (ترشح کننده

آنزیم‌های منومر ساز) تنها در ملخ وجود دارد (نادرستی گزینه‌ی (۳)) و حلق نیز در گنجشک و ملخ یافت نمی‌شود (نادرستی گزینه‌ی (۲)) (یعنی در کتاب نگفته).

(B) ۳۹- گزینه‌ی ۱ پرندگان دندان ندارند و به جای آن **سنگدان**، آسیاب کردن غذاها را بر عهده دارد. (دندان در اغلب پستانداران وجود

دارد.) که سنگدان برخلاف معده و چینه‌دان، به صورت برآمدگی به سمت پشت بدن است ولی سایر گزینه‌ها درست است.

(A) ۴۰- گزینه‌ی ۲ ترتیب اندام‌های گوارشی در ملخ به شرح زیر است:

دهان ← مری ← چینه‌دان ← سنگدان ← کیسه‌های معده (در اطراف معده است) ← معده ← روده ← مخرج
(مکانیکی اولیه) (نرم کردن غذا) (هضم مکانیکی دوم) (تولید و ترشح آنزیم) (جذب غذا) (جذب آب)

(A) ۴۱- گزینه‌ی ۳ **صفحه‌های آرواره‌مانندی که در اطراف دهان ملخ قرار دارند، برای خرد کردن غذا که عمدتاً برگ‌ها و بخش‌های تازه و**

نرم گیاهی است به کار می‌رود.

C ۴۲-گزینه‌ی ۴

نکته: در پرندگان دارای چینه‌دان، این اندام که غذا را نرم‌تر می‌کند باعث ذخیره غذای زیادی می‌شود که این غذا با **سرعت بالا** بلع شده است که بسیاری از پرندگان سنگریزه زیادی با غذا می‌خورند تا سنگدان را توانا در هضم مکانیکی کنند.



علت رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱) نادرست است چون **شکل و عمل** بخش‌های مختلف لوله‌ی گوارش اختصاصی شده‌اند.

گزینه‌ی (۲) نادرست است چون ماهیچه‌های سنگدان **بسیار قوی‌تر** از چینه‌دان است.

گزینه‌ی (۳) نادرست است چون بخش‌های مختلف لوله‌ی گوارش جانوران مختلف **متفاوت است نه مشابه**.

B ۴۳-گزینه‌ی ۲

گوارش شیمیایی **نهایی** مثل تولید آمینواسید آرژنین و جذب غذا در **معدی ملخ** صورت می‌گیرد. یعنی در معده، پلی‌مرها به مونومر تجزیه می‌شوند. ملخ حشره‌ای است که اسکلت خارجی کیتینی دارد. (نه اسکلت سلولی که پروتئینی از ریزلوله‌چه و ریزرشته است). ولی قلب با منافذ دریچه‌دار، آمیلاز برون‌سلولی به‌دلیل گیاه‌خواری دارد و چون جمعیت فرصت‌طلب است مانند سایر حشرات بیش‌ترین انرژی را صرف تولیدمثل می‌کند که در سال چهارم می‌خوانیم.

C ۴۴-گزینه‌ی ۴

این جا منظور گنجشک است که گوارش مکانیکی و شیمیایی‌اش از معده شروع می‌شود؛ تمام موارد ناصحیح است. بررسی عبارات:

دلیل رد عبارت (الف): دقت شود که نقش روده‌ی گنجشک مثل اکثر سایر جانوران جذب غذاست؛ روده ملخ آبگیری می‌کند.

دلیل رد عبارت (ب): دقت کنید که فقط سنگدان دارای سنگریزه ذخیره‌ای است ولی از چینه‌دان هم سنگریزه عبور می‌کند.

دلیل رد عبارت (ج): گنجشک معده دارد.

دلیل رد عبارت (د): دقت شود که ملخ دارای کیسه‌های معدی است.

دلیل رد عبارت (ه): دقت شود که میوگلوبین درون مویرگ‌های ماهیچه‌های پروازی نیست بلکه درون سلول‌های ماهیچه‌ای پروازی است.

C ۴۵-گزینه‌ی ۳

موارد (الف)، (ب) و (د) غلط‌اند. بررسی عبارات:

دلیل رد عبارت (الف): دقت شود در فیل و اسب هضم و جذب ماده حاصل از سلولز (هر دو) در روده‌ی بزرگ یا روده‌ی کور انجام می‌شود و هضم سلولز در انسان هم در روده‌ی بزرگ است ولی جذب صورت نمی‌گیرد.

دلیل نادرستی عبارت (ب): دقت شود که نشخوارکنندگان جذب **گلوکز حاصل از سلولز** را در روده‌ی باریک ولی اسب و فیل در روده‌ی بزرگ انجام می‌دهند.

دلیل درستی عبارت (ج): دقت شود که هضم سلولز در انسان در روده‌ی بزرگ (بعد از معده) است ولی هضم سلولز در نشخوارکنندگان در معده است.

دلیل رد عبارت (د): اصلاً تاژکداران جانور مانند روده‌ی بزرگ ندارند.

B ۴۶-گزینه‌ی ۱

در هیچ جاننداری هضم مکانیکی درون سلول‌ها انجام نمی‌شود. در هیدر درون کیسه هضم مکانیکی و شیمیایی برون‌سلولی ولی درون سلول در واکوئل‌های گوارشی هضم شیمیایی نهایی با تولید مونومر درون‌سلولی انجام می‌شود.

C ۴۷-گزینه‌ی ۴

با توجه به شکل کتاب می‌بینیم که سنگدان گنجشک به سمت قسمت پشتی بدن است پس به نخاع پشتی نزدیک‌تر است که چون هضم مکانیکی و شیمیایی گنجشک در **معدی آغاز می‌شود**. پس هضم مکانیکی در **سنگدان** ادامه می‌یابد.

B ۴۸-گزینه‌ی ۱

ماده‌ی دفعی نیتروژن‌دار در پرندگان اوریک اسید است و سنگدان (الف) معادل دندان برای هضم مکانیکی می‌باشد.

A ۴۹-گزینه‌ی ۳

با توجه به شکل کتاب، کیسه‌های معدی ملخ بین سنگدان و معده است که از سمت دهان به سنگدان متصل است و همان‌طور که می‌دانید در ملخ، دهان شروع کننده هضم مکانیکی و سنگدان ادامه دهنده هضم مکانیکی می‌باشد.

۵۰- گزینه‌ی ۳ همان‌طور که می‌دانید کرم خاکی **دندان ندارد** و مواد غذایی را با کمک سنگ‌ریزه‌ها در **سنگدان** خود آسیاب می‌کند و جذب مواد غذایی هم در رودی جانوران (به‌جز ملخ) رخ می‌دهد.

۵۱- گزینه‌ی ۳ علت نادرستی عبارت (الف) این است که ملخ از بخش‌های **تازه و نرم گیاه** تغذیه می‌کند، نه سفت و کهنه. در مورد نادرستی عبارت (ب) باید گفت که مطابق متن کتاب، کیسه‌های اطراف معده‌ی ملخ به درون معده راه دارند و نادرستی عبارت (ج) در این است که **روده‌ی ملخ تنها آب جذب می‌کند** و این معده است که با آغاز گوارش شیمیایی غذا مواد گوارش یافته را جذب می‌کند و در مورد نادرستی عبارت (د) باید توجه کنید که شروع گوارش شیمیایی در ملخ و گنجشک هر دو از معده است.

۵۲- گزینه‌ی ۱ عبارات (ب) و (ه) نادرست است. راست‌روده به انتهای رودی بزرگ چسبیده است. (نادرستی (ب)) و در زیر مخاط یک **لایه پیوندی** وجود دارد که مخاط را از ماهیچه جدا می‌کند (نادرستی (ه)) و سایر عبارات صحیح است.

۵۳- گزینه‌ی ۴ معده بافت استوانه‌ای یک‌لایه دارد ولی سایر عبارات صحیح است.

دهان و پوست و مری ← سنگفرشی چندلایه



معده و رودی باریک و بزرگ ← استوانه‌ای یک‌لایه

۵۴- گزینه‌ی ۴ در لوله گوارش از داخل به خارج به‌ترتیب قسمت‌های مخاط، زیر مخاط، ماهیچه‌های حلقوی و طولی و لایه پیوندی خارجی (بخشی از روده بند) تشکیل شده است.



۵۵- گزینه‌ی ۱

مخاط: بافت پوششی با فضای بین‌سلولی کم در دیواره‌ی لوله‌ی گوارش است که به کمک موکوز پوشیده شده است و یک **آستر پیوندی** دارد که در قسمت پیوند فضای بین‌سلولی زیادی دارد و کلاژن می‌سازد.
زیرمخاط: یک **لایه بافت پیوندی** (کلاژن‌ساز) در زیر مخاط که آن را به بافت‌های ماهیچه‌ای زیرین متصل می‌کند و رگ‌های خونی لنفی و اعصاب فراوانی دارد.

۵۶- گزینه‌ی ۴ زیرمخاط با رگ‌های خونی فراوان خود، به مخاط غذا می‌رساند.

۵۷- گزینه‌ی ۴ موارد (ب) و (ه) درست می‌باشند و عبارت (ه) کاملاً خط اول کتاب درسی در گوارش انسان است.



ریزپرز: چین‌خوردگی‌های غشای هر سلول پرز روده است.
پرز: مجموعه‌ای از سلول‌ها که به صورت استوانه‌ای قرار گرفته‌اند و در رودی باریک است.

در عبارت (الف) ریزپرز را یک سلول معرفی کرده است. در صورتی که می‌دانیم این تعریف نادرست است.

نکته: پرز رودی باریک یک ردیف سلول‌های پوششی است از نوع استوانه‌ای ساده و ریزپرز چین‌خوردگی‌های غشای هر سلول پرز روده است که سطح جذب را زیاد می‌کند. وسط پرز مویرگ‌های خونی و لنفی برای جذب غذا وجود دارد.
نکته: در حرکات دودی و موضعی لوله‌ی گوارش هر دو نوع ماهیچه‌ی طولی و حلقوی نقش دارد. (نادرستی (ج))
نکته: در تخلیه‌ی معده، مهم‌ترین عامل حجم و ترکیب شیمیایی کیموس دوازدهه است ولی حرکات دودی در انتهای معده نیز نقش کمکی دارند.



۵۸- گزینه‌ی ۳ فقط عبارت (الف) نادرست است. حرکات قطعه‌ای در **تمام طول رودی باریک** وجود دارد. ولی در ابتدای آن **تکرار** بیش‌تری دارد. سایر عبارات درست‌اند. در عبارت (ب) دقت کنید که دهان گوارش شیمیایی (به دلیل وجود پتیلین و اثر آنزیم‌های موجود در بزاق) و مکانیکی غذا را بر عهده دارد، پس این عبارت درست است. اگر به این صورت بود: «دهان تنها گوارش شیمیایی را بر عهده دارد» این عبارت نادرست بود. عبارات (ج) و (ه) کاملاً خط کتاب است ولی در مورد (د) دقت کنید که اتساع لوله‌ی گوارش در راه‌اندازی حرکت دودی نقش دارد.

فصل ششم گردش مواد



برسش های چهارگزینه ای



درسنامه

مقابله با گرانش زمین برای گردش مواد

بدن انسان دائماً تحت تأثیر نیروی گرانش زمین است که باعث رانده شدن خون به **بخش های پایینی بدن** می شود. ولی دستگاه گردش خون ما سازگاری های جالبی در برابر نیروی گرانش زمین ایجاد کرده است که در نبود آن ها خون در پاها جمع می شد و پاها در اثر واریس ورم می کرد. این سازگاری ها شامل موارد زیر هستند:

- ۱- **بخشی** از آن وجود **قلب ماهیچه ای** است که خون را در بدن به گردش درمی آورد و **مهم ترین** عامل در گردش خون در بدن می باشد.
- ۲- **بخش** دیگر **تلمبه ای ماهیچه ای** است که موقع راه رفتن یا دویدن با **انقباض ایزوتونیک** ماهیچه ها فشاری به رگ ها و مخصوصاً **سیاهرگ های ناحیه پایینی** وارد می شود و خون درون آن ها را به سوی بالا یعنی به سوی قلب می راند.
- ۳- **دریچه های** لانه کبوتری با بافت پیوندی در سیاهرگ ها وجود دارد که به صورت یک طرفه در سیاهرگ های **دست ها و زیر قلب** به سمت قلب می باشند. عمل آن ها در موقع ایستادن و **انقباض ایزومتریک** ماهیچه ها صورت گرفته و مانع ماندن خون در بخش های تحتانی می شود.
- ۴- **مقدار زیادی** بافت پیوندی در **پاها** وجود دارد که از متورم شدن **بیش از حد رگ های پاها** جلوگیری می کند.

نکته: علی رغم این سازش ها گاه نیروی گرانش پیروز می شود و با **ایستادن بیش از حد (ایزومتریک زیاد)**، خون در رگ های پاها به صورت **واریس** جمع می شود.

نکته: **همه ی جانداران** (نه جانوران) باید به **تبادل مواد با محیط** بپردازند و مواد جذب شده را در بدن در جهت یا خلاف جهت گرانش زمین به گردش در آورند.

نکته: **بسیاری از جانوران** در بدن خود دستگاهی به نام دستگاه گردش مواد دارند که O_2 ، CO_2 ، غذا، هورمون و مواد دیگر را منتقل می کند. در گیاهان نیز دستگاهی برای انتقال مواد وجود دارد.

نکته: توانایی به گردش در آوردن مواد، **برخلاف** نیروی گرانش زمین برای **جانداران** اهمیت بسیاری دارد.

۱- چند مورد از موارد زیر درست نیستند؟

- الف) نیروی گرانش زمین به رانده شدن خون به درون بخش های پایینی بدن به طور دائمی کمک می کند.
ب) سازگاری ماهیچه ای برای مقابله با گرانش، مربوط به هر ۳ نوع ماهیچه اصلی می باشد.
ج) دریچه های سیاهرگی در مقابله با گرانش زمین در گردش مواد نقش دارند.
د) بافت پیوندی کمی که در پا دور رگ ها وجود دارد از متورم شدن زیاد رگ ها جلوگیری می کند.

۱) ۲ مورد ۲) ۱ مورد ۳) صفر مورد ۴) ۳ مورد

۲- یکی از سازگاری های بدن برای مقابله با تجمع خون در پاها ماهیچه هاست. چگونه این ماهیچه ها باعث رانده شدن خون به طرف قلب می شوند؟

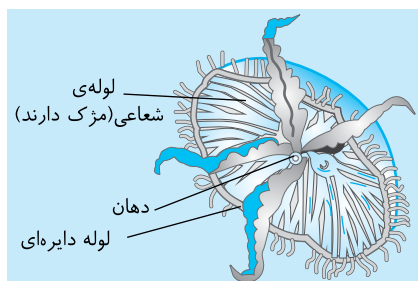
- ۱) فشاری که از سوی ماهیچه های در حال انقباض ایزومتریک به رگ های این ناحیه وارد می شود.
۲) فشاری که از سوی ماهیچه های در حال انقباض ایزوتونیک به رگ های این ناحیه وارد می شود.
۳) با اثر بافت پیوندی که در ماهیچه ها وجود دارد.
۴) با اثر بر دریچه های درون همه ی سیاهرگ های بدن.



درسنامه

انواع گردش مواد

- ۱- ساده‌ترین گردش مواد در تک سلولی‌ها، اسفنج‌ها و خزندگان دیده می‌شود. این گروه‌ها، دستگاه گردش مواد ندارند و مواد را از طریق انتشار و اسمز بین سلول‌های خود منتقل می‌کنند.
- ۲- ساده‌ترین دستگاه گردش مواد در کیسه‌تنان مانند عروس دریایی می‌باشد که خون و دستگاه گردش خون ندارند. بدن آن‌ها از دو یا سه لایه سلول ساخته شده است، همه سلول‌های آن‌ها می‌توانند به‌طور مستقل به تبادل مواد با محیط بپردازند. این گروه یک کیسه گوارشی با یک سوراخ به عنوان دهان و مخرج دارند. جریان مواد در کیسه گوارشی و منفذ آن دو طرفه می‌باشد.
- * در عروس دریایی یک کیسه گوارشی حاوی تعدادی لوله شعاعی که همگی به یک لوله دایره‌ای دیگر متصلند وجود دارد. دقت کنید که سلول‌های پوشاننده این لوله‌ها مژک دارند (برعکس هیدر که درون کیسه خود تاژک دارد) و وزنش این مژک‌ها آب و مواد را در این لوله‌ها به حرکت در آورده و فقط این سلول‌هایی که در داخل لوله هستند مستقیماً با غذا و آب در تماس هستند. فاصله سایر سلول‌ها نیز با آب، چندان زیاد نیست و از طریق انتشار، مواد مورد نیاز به آن‌ها رسیده و مواد زائد دوباره وارد لوله‌ها شده تا از سوراخ دهانی این بار به عنوان مخرج، خارج شوند.



نکته: عروس دریایی ساده‌ترین انعکاس‌ها را در آب دارد، ماده دفعی نیتروژن دار آن آمونیاک می‌باشد و دارای یادگیری عادی شدن به حرکت‌های دائمی بی‌خطر آب است.

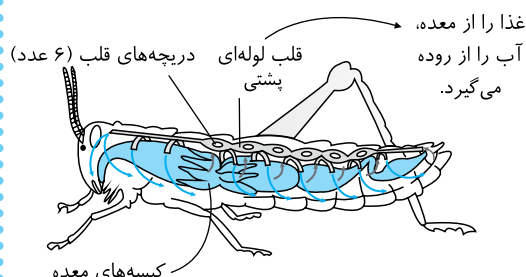
نکته: مژک‌داران، سلول دهان‌دار (دهان سلولی با شیار دهانی) دارند ولی کیسه‌تنان دارای کیسه دهان‌دار می‌باشند.

دستگاه گردش خون

- * جانوران پیشرفته که بدن آن‌ها چندین لایه سلول یا بافت و اندام دارند به دستگاهی به نام گردش خون و مایعی به نام خون نیاز دارند که در مورد آن‌ها نکات زیر را باید بدانید:
- * بی‌مهرگان قلب لوله‌ای پشتی و طناب عصبی شکمی دارند ولی مهره‌داران قلب شکمی و طناب عصبی نخاعی پشتی دارند. دقت کنید که قلب، همواره خون پر غذا را به سوی بدن هدایت می‌کند که اگر پر O_2 بود به آن خون روشن پر غذا می‌گوییم و اگر پر CO_2 بود به آن خون تیره‌ی پر غذا می‌گوییم. لازم به ذکر است که سلول‌های قلب مانند هر سلول زنده‌ای باید از خون روشن پر O_2 گاز تنفسی بگیرند تا انرژی را به صورت ATP ذخیره کنند، حتی اگر درون قلب خون تیره جمع شده باشد. (مثل قلب ماهی و کرم خاکی)
- * همواره رگ‌های خروجی از قلب را سرخرگ و رگ‌های ورودی به قلب را سیاهرگ می‌نامند، تعریف این دو واژه ربطی به خون تیره یا روشن درون آن ندارد.

الف) گردش خون باز: در بسیاری از بی‌مهرگان مانند حشرات، عنکبوتیان و سخت‌پوستان دیده می‌شود که ویژگی‌های زیر را دارند:

- A: خون و لنف آن‌ها مخلوط است که همان همولنف است و سرعت جریان خون کمی در بدن دارند.
- B: شبکه‌ی مویرگی کاملی وجود ندارد (مویرگ ندارند) $\Rightarrow$ خون در تماس مستقیم با سلول‌های سطحی اندام‌هاست (حوضچه‌ی خونی).
- C: همولنف یا خون آن‌ها درون رگ‌های بسته جریان ندارد و از انتهای باز بعضی رگ‌ها خارج می‌شود.



ملخ حشره‌ی بندپایی است با گردش خون باز و تنفس نایی. پس در قلب و رگ‌های آن خون تیره و روشن مفهومی ندارد چون O_2 و CO_2 وارد همولنف نمی‌شود، ماده‌ی زائد نیتروژن دار آن اسید اوریک به صورت بلورهای جامد است، معده‌ی آن جذب غذا و روده‌اش جذب آب دارد. قلب لوله‌ای پشتی آن دارای منافذ دریچه‌دار است که در هنگام استراحت قلب، باز و با انقباض قلب، بسته می‌شود تا همولنف به سر و سایر قسمت‌های بدن برسد و به کمک انقباض ماهیچه‌ها از بخش‌های جلویی به بخش‌های عقبی هم برسد.

خون (همولنف) در تماس با سلول‌ها و بافت‌ها قرار می‌گیرد و همه‌ی سلول‌ها مواد زائد نیتروژن‌دار خود را به صورت اسید اوریک وارد همولنف کرده تا یک رگ آن‌ها را از بدن دفع کند و رگ دیگر همولنف کم غذا را به سوی معده برای جذب غذا و به سوی روده برای جذب آب ببرد، سپس قلبی با رگ‌های قطور که در انتهای خود منافذ دریچه‌دار دارند مواد را به سوی قلب در حال استراحت هدایت کنند.

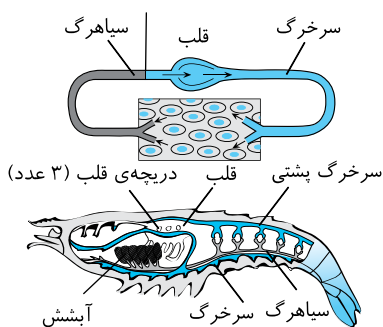
نکته:

۱- تعداد انشعابات رگ‌هایی که از قلب ملخ خارج و به آن وارد می‌شوند زیاد است.

۲- مواد غذایی به طور مستقیم بین خون و سلول‌های بدن مبادله می‌شوند.

۳- قلب ملخ، لوله‌ای با منافذ متعدد می‌باشد و هر منفذ یک دریچه دارد که از معده و روده در هنگام استراحت، همولنف پر غذا (غذا از معده و آب از روده) می‌گیرد. رگ‌های خروجی از قلب بدون دریچه، مواد را خارج می‌کنند.

قسمت تنفسی (آبش)



سخت پوست بندپایی با چشم مرکب است که گردش خون باز و قلب پشتی دارد. این جانور آبشش دارد و لقاح آن داخلی است در نتیجه اندام تناسلی تخصص یافته دارد. قلب فقط حاوی خون (همولنف) روشن پر O_2 و پر غذا می‌باشد که ۴ سرخرگ پشتی و تعدادی سیاهرگ به آن متصل است که این سیاهرگ‌ها خون روشن را از آبشش به قلب منتقل می‌کنند.

نکته: در خرچنگ دراز، دو طرف قسمت تنفسی سیاهرگ وجود دارد.

نکته: کتاب تعداد سرخرگ‌هایی که از قلب خرچنگ دراز خارج می‌شوند را ۴ تا نشان داده است. در سطح پشتی سرخرگ و قلب دریچه‌دار و در سطح شکمی سرخرگ، سیاهرگ و طناب عصبی وجود دارد.

نکته: رگی که به سمت آبشش می‌رود، CO_2 و آمونیاک زیادی دارد که مانند ماهی‌ها این دو ماده را از آبشش خارج می‌کنند.

ب) گردش خون بسته: در کرم خاکی و همه‌ی مهره‌داران دیده می‌شود که خون و لنف آن‌ها در رگ‌های جداگانه‌ای وجود دارد، همولنف ندارند و مایع بین بافتی در حد فاصل رگ‌ها و بافت‌ها وجود دارد.

خون و لنف جدا از هم دارند. } سرعت جریان خون به دلیل وجود مویرگ از گردش خون باز بیش‌تر است. } خون در تماس با سطح داخلی رگ و قلب است.

انواع گردش خون بسته } ساده: خون یک‌بار از قلب می‌گذرد. (ماهی و کرم خاکی) } مضاعف: خون دو بار از قلب می‌گذرد. (بقیه‌ی مهره‌داران)

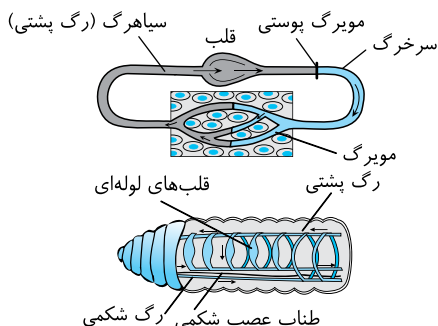
نکته: در جانوران دارای گردش خون بسته، قلب، منافذ دریچه‌دار برای گرفتن خون در انتهای سیاهرگ‌های خود ندارد بلکه در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از قلب دریچه سینی وجود دارد که با انقباض بطن باز می‌شوند.

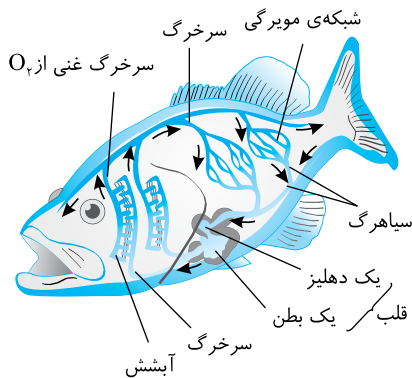
دارای ساده‌ترین گردش خون بسته و قلب‌های لوله‌ای پشتی با خون تیره است. رگ شکمی آن سرخرگی است که خون تیره را از قلب به مویرگ‌های سراسر پوست می‌برد و رگ پشتی آن سیاهرگی است که خون تیره‌ی پرغذا را از اندام‌ها به قلب می‌آورد.

* در کرم خاکی مانند حشرات طناب عصبی در سطح شکمی است.

* کرم خاکی معده و پا ندارد ولی لوله گوارش دارد که گوارش مکانیکی را از سنگدان و شیمیایی را از روده آغاز می‌کند.

نکته: با توجه به این که خونی که توسط سرخرگ از قلب کرم خاکی خارج می‌شود برای تبادل گازهای تنفسی به پوست می‌رود و از آنجا خون تبادل شده به سایر بخش‌های بدن کرم خاکی می‌رود، بنابراین رگی که خون را از پوست خارج می‌کند سرخرگ است و مویرگ پوستی کرم خاکی فاقد بخش سیاهرگی است.





قلب دو حفره‌ای شکمی با ۱ دهلیز، ۱ بطن و ۱ دریچه‌ی دهلیزی بطنی و **خون تیره** دارد. **سرخرگ شکمی** خون **تیره** را به آبشش‌ها (۴ جفت کمان در دو طرف سر) برده و سرخرگ پستی خون **روشن** (غنی از O_2) را به **همه** جای بدن (جلو و عقب) می‌برد و سپس **سیاهرگ شکمی** خون **تیره** را از بخش **عقبی** بدن به **جلو** و سمت قلب می‌آورد. * در ماهی و کرم خاکی دو طرف قسمت **تنفسی** آن‌ها **سرخرگ** است و در خرچنگ **دراز** دو طرف قسمت **تنفسی** سیاهرگ وجود دارد. * **خرچنگ دراز و ماهی، هر دو سرخرگ پستی با خون روشن دارند.**

نکات تکمیلی:

- نکته ۱:** بعد از مویرگ پوستی کرم خاکی و بعد از مویرگ آبششی ماهی و بعد از شبکه‌ی اول مویرگی کلیه‌ی انسان دوباره سرخرگ وجود دارد و دو طرف این مویرگ‌ها، بخش سرخرگی است.
- نکته ۲:** همواره در گردش خون بسته، به رگی که قبل از مویرگ می‌باشد سرخرگ می‌گوییم و به رگ بعد از مویرگ، سیاهرگ می‌گوییم. ولی بعد از مویرگ در سه قسمت دوباره سرخرگ ایجاد می‌شود. **مویرگ در این مناطق فاقد بخش سیاهرگی است:**
- ۱- سرخرگی که از مویرگ پوست کرم خاکی خارج می‌شود.
 - ۲- سرخرگ پستی که از آبشش ماهی خارج می‌شود.
 - ۳- **سرخرگ و ابران کلیه‌ی انسان** بعد از شبکه‌ی اول مویرگی
- * یعنی مویرگ پوست کرم خاکی، مویرگ آبششی ماهی و شبکه‌ی اول مویرگی در کلیه انسان فاقد بخش سیاهرگی است و دو طرف آن سرخرگ است.
- نکته ۳:** در ماهی و کرم خاکی رگ خارج شده از قلب به **اندام تنفسی** و از اندام تنفسی به همه‌جا از جمله مغز، قلب و ... خون‌رسانی می‌کند ولی در انسان رگ‌های خارج شده از قلب برخی به دستگاه تنفس و برخی به اندام‌های دیگر می‌روند ولی **رگ خروجی** از دستگاه تنفس به قلب و رگ خروجی از اندام‌های **لوله گوارش** ابتدا به **کبد** می‌روند.
- نکته ۴:** در ماهی و کرم خاکی فقط خون تیره و در خرچنگ دراز فقط خون روشن در قلب جریان دارد ولی در پرندگان، پستانداران و خزندگان به علت داشتن گردش خون مضاعف هم خون تیره و هم خون روشن در قلب جریان دارد. حشرات که گردش خون باز دارند فاقد خون تیره و روشن در بدن می‌باشند.

۳- چند مورد از موارد زیر درباره‌ی کیسه‌تنان درست نمی‌باشند؟

(الف) همه‌ی سلول‌های آن‌ها می‌توانند مستقلاً تبادل مواد با محیط انجام دهند.

(ب) در کیسه‌های گوارشی آن‌ها، لوله‌های شعاعی وجود دارد.

(ج) ساده‌ترین گردش مواد را در جانوران دارند.

(د) لوله‌های شعاعی به چند لوله‌ی دایره‌ای متصل‌اند.

(۴) ۴ مورد

(۳) ۳ مورد

(۲) ۲ مورد

(۱) ۱ مورد

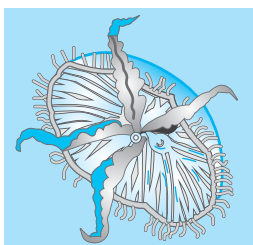
۴- در مورد شکل روبه‌رو کدام گزینه درست است؟

(۱) مژک‌ها مواد را درون لوله‌ها پخش می‌کنند.

(۲) کیسه‌تنی دارای چند مجرای ورود مواد به بدن است.

(۳) ساده‌ترین دستگاه گردش خون را دارد.

(۴) همه‌ی سلول‌های آن در تماس مستقیم با مواد است و مستقل عمل می‌کنند.



۵- حرکت مواد درون لوله‌های بدن عروس دریایی چگونه صورت می‌گیرد؟

(۱) با زنبش تازک‌های سلول‌های پوششی این لوله‌ها

(۲) با انقباض ماهیچه‌های لوله‌ها

(۳) با زنبش مژک‌های سلول‌های پوششی این لوله‌ها

(۴) حرکت مواد درون این لوله‌ها خودبه‌خود صورت می‌گیرد.

۶- ساده‌ترین دستگاه گردش مواد در گروهی از جانوران دیده می‌شود که امکان ندارد داشته باشند.

(۱) مژک و انعکاس

(۲) تازک و حرکت

(۳) خون و طناب عصبی

(۴) گوارش برون‌سلولی و زندگی صیادی

- ۷- در جاننداری که خون فقط با سلول‌های پوششی درون رگ‌ها در تماس است، قطعاً
 (۱) همولنف وجود ندارد. (۲) لقاح، داخلی است. (۳) طناب عصبی، پشتی است. (۴) دیافراگم و رنین وجود دارد.
- ۸- چند مورد از موارد زیر درباره‌ی ملخ درست‌اند؟
 (الف) قلب لوله‌ای پشتی دریچه‌دار دارد.
 (ب) دستگاه گردش خون باز و معده‌ای با قدرت جذب غذا دارد.
 (ج) خون تیره و روشن در بدن ندارد و آب از روده جذب می‌شود.
 (د) همولنف از انتهای همه‌ی رگ‌ها خارج می‌شود.
 (ه) نصف گامت‌های آن‌ها صفت جنسی ندارند.
- (۱) ۲ مورد (۲) ۳ مورد (۳) ۴ مورد (۴) ۵ مورد
- ۹- کدام عبارت، درست است؟ «در ملخ،»
 (۱) حرکت ماهیچه‌های بدن، در گردش خون در بدن، نقش ندارد.
 (۲) در مبادله‌ی گازهای تنفسی، دستگاه گردش خون، نقش دارد.
 (۳) همولنف در هنگام استراحت قلب، از طریق رگ‌هایی از معده به دریچه‌های قلبی وارد می‌شود.
 (۴) مواد غذایی، به‌طور مستقیم از مویرگ خونی به سلول‌های بدن وارد می‌شود.
- ۱۰- در گردش خون ماهی، سرخرگ خارج شده از به همه جای بدن می‌رود.
 (۱) پشتی - دو طرف سر (۲) شکمی - بخش شکمی (۳) پشتی - بخش شکمی (۴) شکمی - دو طرف سر
- ۱۱- چند مورد از موارد زیر درست‌اند؟
 (الف) مقدار اکسیژن از دی‌اکسید کربن در خونی که در قلب کرم خاکی جریان دارد زیاده‌تر است.
 (ب) قلب لوله‌ای در ملخ، پشتی ولی در کرم خاکی شکمی است.
 (ج) همه‌ی بی‌مهرگان دارای دستگاه گردش خون، گردش خون باز دارند.
 (د) خونی که در قلب خرچنگ دراز جریان دارد، تصفیه شده است و قلب آن مانند ملخ دریچه دارد.
- (۱) ۲ مورد (۲) ۱ مورد (۳) ۳ مورد (۴) صفر مورد
- ۱۲- چند مورد از موارد زیر درست‌اند؟
 (الف) در هنگام انقباض قلب ملخ، دریچه‌های منافذ قلب باز نمی‌شوند.
 (ب) در ملخ، همولنف فقط از معده به قلب برمی‌گردد.
 (ج) در ملخ هنگام استراحت قلب، خون بار دیگر از طریق یک منفذ به قلب بازمی‌گردد.
 (د) حرکت ماهیچه‌های بدن ملخ همولنف را به بخش‌های عقبی می‌راند.
- (۱) ۴ مورد (۲) ۱ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۲ مورد
- ۱۳- از اندام تنفسی کدام یک سرخرگ خارج می‌شود؟
 (۱) خرچنگ دراز و ملخ (۲) وزغ و خرچنگ دراز (۳) انسان و ماهی (۴) کرم خاکی و ماهی
- ۱۴- چند عبارت جمله‌ی مقابل را به طور نادرست تکمیل می‌کنند؟ «در خرچنگ دراز،»
 (الف) قلب‌های لوله‌ای شکل، رگ‌های پشتی و شکمی را به یک‌دیگر متصل می‌کنند.
 (ب) قلب خون روشن را دریافت می‌کند و به بافت‌ها می‌رساند.
 (ج) قلب خون پر اکسیژن را از دستگاه تنفس دریافت کرده و به سلول‌های بدن می‌فرستد.
 (د) هنگامی که قلب انقباض می‌کند، خون پر اکسیژن از طریق چندین منفذ دریچه‌دار از قلب خارج می‌شود.
- (۱) ۲ مورد (۲) ۳ مورد (۳) ۴ مورد (۴) ۱ مورد
- ۱۵- چند مورد از موارد زیر عبارت زیر را درست تکمیل می‌کنند؟
 «جانوری که خون عبوری از قلبش همواره روشن است، امکان ندارد که»
 (الف) چهار سرخرگ از قلب آن خارج شود.
 (ب) در سطح شکمی سرخرگ و سیاهرگ و طناب عصبی داشته باشد.
 (ج) قلب دریچه‌دار شکمی و همولنف داشته باشد.
 (د) قلب‌های لوله‌ای پشتی و آبشش داشته باشد.
- (۱) ۳ مورد (۲) ۱ مورد (۳) ۴ مورد (۴) ۲ مورد
- ۱۶- قلب ماهی دارای دریچه‌ی دهلیزی - بطنی است و خون تیره با آمونیاک توسط سرخرگ به آبشش‌ها می‌رود.
 (۱) دو - کم - پشتی (۲) یک - کم - پشتی (۳) دو - زیاد - شکمی (۴) یک - زیاد - شکمی
- ۱۷- در خرچنگ دراز،
 (۱) خون درون رگ‌های باز جریان ندارد.
 (۲) سیستم گردش مواد، در تبادل گازهای تنفسی نقشی ندارد.
 (۳) بخش شکمی برخلاف بخش پشتی فاقد سرخرگ می‌باشد.
 (۴) تبادل گازهای تنفسی پیش از ورود خون به قلب انجام می‌گیرد.
- ۱۸- مهره‌داری که قلب دو حفره‌ای ندارد، امکان دارد که داشته باشد.
 (۱) همولنف (۲) دفع آمونیاک و اوریک اسید (۳) حفره‌ی گلوئی در حالت بلوغ (۴) لقاح خارجی

۱۹- چند مورد از موارد زیر درباره‌ی ماهی درست‌اند؟

(الف) سرخرگ پشتی ماهی به جلو و عقب بدن خون می‌دهد.

(ب) در ماهی‌های استخوانی در دو طرف سر، چهار کمان آبششی وجود دارد.

(ج) سیاهرگ شکمی ماهی مانند سرخرگ شکمی خون کم‌غذا دارد.

(د) خون ورودی به قلب و خون خروجی از قلب هر دو تیره است.

(۱) ۳ مورد (۲) ۴ مورد (۳) ۲ مورد (۴) ۱ مورد

۲۰- کدام گزینه مسیر خون را در دستگاه گردش خون ماهی به درستی نشان می‌دهد؟

(۱) سیاهرگ شکمی ← بطن ← دهلیز ← سرخرگ

(۲) سیاهرگ شکمی ← دهلیز ← بطن ← سرخرگ

(۳) سرخرگ پشتی ← بطن ← دهلیز ← سیاهرگ

(۴) سرخرگ پشتی ← دهلیز ← بطن ← سیاهرگ

۲۱- جریان خون در کدام یک به ترتیب ساده و مضاعف است؟

(۱) قورباغه - کرم خاکی (۲) ماهی - لاک‌پشت

(۳) سهره - آرمادیلو

(۴) ماهی حوض - لامپری

۲۲- در برخلاف، هم خون تیره و هم خون روشن در قلب جریان دارد.

(۱) ماهی - ملخ (۲) تمساح - غاز وحشی

(۳) خرچنگ دراز - کرم خاکی

(۴) سوسمار - ماهی

۲۳- جانوری آبی که در سطح پشتی و شکمی خود، سرخرگ دارد، قطعاً دارد.

(۱) یک دریچه دهلیزی بطنی

(۲) آبشش

(۳) دفع آمونیاک (۴) منافذ دریچه‌دار ورود خون به قلب

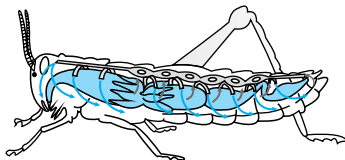
۲۴- کدام گزینه در مورد جانور روبه‌رو صحیح نیست؟

(۱) دریچه‌های قلب در هنگام استراحت باز شده و خون روشن به آن وارد می‌شود.

(۲) ماده‌ی دفعی نیتروژن‌دار آن اسید اوریک است و معده جذب غذا می‌کند.

(۳) قلب پشتی و رشته‌ی عصبی شکمی دارد.

(۴) در هر قطعه‌ی بدن یک گره عصبی دارد و دارای تنفس نایی است.



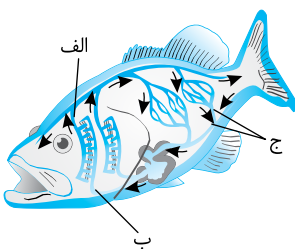
۲۵- در شکل روبه‌رو (الف)، (ب) و (ج) به ترتیب کدام‌اند؟

(۱) سرخرگ پشتی - سیاهرگ شکمی - سرخرگ شکمی

(۲) سرخرگ پشتی - سرخرگ شکمی - سیاهرگ شکمی

(۳) سرخرگ شکمی - سرخرگ پشتی - سیاهرگ شکمی

(۴) سرخرگ شکمی - سیاهرگ شکمی - سرخرگ پشتی



۲۶- قلب کدام جانور دارای منافذ متعددی است و چه هنگام این منافذ بسته است؟

(۱) ملخ - انبساط (۲) ملخ - انقباض

(۳) کرم خاکی - انبساط

(۴) کرم خاکی - انقباض

۲۷- در خرچنگ دراز

(۱) خون درون رگ‌های بسته جریان دارد.

(۲) همولنف، در تبادل گازهای تنفسی نقشی ندارد.

(۳) سیستم دفاعی قادر است پیوند بافت بیگانه را پس بزند.

(۴) تبادل گازهای تنفسی پیش از ورود خون به قلب انجام می‌گیرد.

۲۸- جانوری که در لوله‌ی گوارشی خود معده ندارد،

(۱) خون را از انتهای باز برخی رگ‌ها، خارج می‌کند.

(۲) قلب‌های لوله‌ای آن منفذهای ورودی خون دارند.

(۳) خون روشن توسط رگ پشتی آن به قلب وارد می‌شود.

۲۹- در کدام جانور خون تیره یا روشن در قلب وجود ندارد؟

(۱) خرچنگ دراز و ماهی (۲) کرم خاکی و ملخ

(۳) ملخ و زنبور

(۴) قورباغه و کرم خاکی

۳۰- همه‌ی مهره‌داران بالغی که گردش خون بسته‌ی ساده دارند،

(۱) چند عدد قلب لوله‌ای دارند.

(۲) لقاح خارجی و دفع آمونیاک دارند.

(۳) خون را پس از تبادل گازها به قلب بازگردانده و سپس به سراسر بدن می‌فرستند.

(۴) در دو طرف مویرگ تنفسی خود سرخرگ دارند.