

فصل دوم

سفری به درون سلول

تقدیم به میکروسکوپ الکترونی گذاره

که رفت نوی سلول رو دید



فصل دوم سفری به درون سلول



برسش‌های چهارگزینه‌ای



درسنامه

تریکودینا



تریکودینا، جاندار یوکاریوتِ آغازی از شاخه مژک‌داران می‌باشد که حدود ۲۰۰ سال پیش به کمک میکروسکوپ نوری کشف شد. این جاندار آبزی است و همانند فریره با حرکت چرخشی توسط مژک‌های خود روی بدن ماهی حرکت می‌کند و از باکتری‌ها تغذیه می‌کند.

نکات:

- ۱- تریکودینا با ماهی رابطه‌ی همزیستی از نوع همسفرگی ولی با باکتری رابطه‌ی صیادی دارد.
- ۲- تریکودینا به دلیل داشتن مژک، دهان سلولی (شیار دهانی) و خارهای اتصال‌دهنده سلولی بسیار تخصص‌یافته می‌باشد. (آغازیان بافت و اندام تخصص‌یافته ندارند ولی سلول تخصص‌یافته دارند.)
- ۳- مژک‌های تریکودینا که از جنس ریز لوله‌چه‌های پروتئینی است به صورت چند ردیف متراکم است که با زنبش‌های خود، هم باکتری را به سوی دهان سلولی می‌راند و هم موجب حرکت جاندار می‌شود. (مژک برای تغذیه و حرکت است)
- ۴- در سمت مقابل مژک، خارهای اتصال‌دهنده‌ای وجود دارند که جاندار را به تکیه‌گاه، یعنی روی بدن ماهی متصل می‌کند.
- ۵- تریکودینا مانند سایر مژک‌داران دو نوع واکوئل گوارشی (برای تغذیه) و نوع ضربان‌دار (برای تنظیم آب) دارد و ساکن آب شیرین می‌باشد.
- ۶- تریکودینا هسته‌ی هلالی‌شکل، DNA خطی در هسته، معمولاً تولیدمثل غیرجنسی با میتوز و میتوکندری برای تنفس هوازی حاوی DNA حلقوی دارد.
- ۷- تریکودینا مانند سلول‌های بدن انسان تخصصی است و همچنین مانند سلول‌های پوششی مجاری تنفسی مژک دارد ولی سلول‌های بدن انسان فاقد دهان سلولی و خارهای اتصال‌دهنده می‌باشند.
- ۸- برخی ژن‌های موجود در هسته تریکودینا، شکل و ویژگی ریخت‌شناسی یعنی فنوتیپ ظاهری آن را تعیین کرده و برخی ژن‌های دیگر با تنظیم تولید پروتئین‌های اختصاصی، شکل و کار تخصصی سلول را ایجاد می‌کنند.
- ۹- تریکودینا مانند هر سلول زنده دیگری، غشای پلاسمایی، مایع سیتوپلاسم روان، هسته و اندامک‌های گوناگون برای کارهای مختلف سلولی خود دارد.
- ۱۰- پارامسی مژک‌داری با دیواره سخت انعطاف‌پذیر و دو هسته بزرگ و کوچک می‌باشد.

میکروسکوپ

- ۱- بدون میکروسکوپ مشاهده‌ی اغلب سلول‌ها و اندامک‌های آن‌ها ممکن نیست.
- ۲- برای دیدن اشیاء ریز یا جزئیات یک شیء می‌توان از ذره‌بین استفاده کرد که نوع معمولی آن‌ها بزرگ‌نمایی $\times 10$ دارد، یعنی تصویر را تا ۱۰ برابر بزرگ‌تر می‌کند ولی برای دیدن اشیاء بسیار ریز که با ذره‌بین دیده نمی‌شوند از میکروسکوپ استفاده می‌شود.
- ۳- واحد اندازه‌گیری سلول و اجزای آن میکرون یا میکرومتر است که 1000 میلی‌متر می‌باشد. ($1 \mu\text{m} = 0.001 \text{mm}$)
میلی‌متر میکرومتر
- ۴- تا قبل از اختراع میکروسکوپ (۳۳۰ سال قبل) هیچ‌کس نمی‌دانست که جانداران از سلول به‌وجود آمده‌اند.

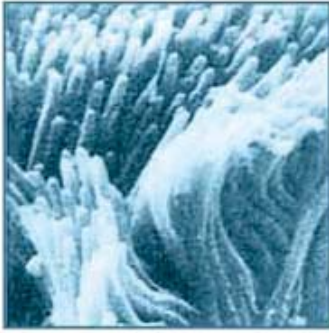
- ۵- اولین میکروسکوپ‌ها، نوع نوری بودند که در آزمایشگاه‌های معمولی مثل مدارس استفاده می‌شوند. در میکروسکوپ نوری، نور مرئی از نمونه موردنظر عبور می‌کند، از عدسی‌های شیشه‌ای مختلفی می‌گذرد و تصویر بزرگ‌شده‌ای را از نمونه نشان می‌دهد.
- ۶- میکروسکوپ‌های نوری تصویر نمونه موردنظر که می‌تواند زنده یا مرده 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 ریزنگار نام‌گذاری می‌کنند.
- 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، خودباکتری، میتوکندری، کلروپلاست و جسم گلژی را مشاهده کنیم ولی میکروسکوپ نوری قادر به دیدن ویروس (در اغلب موارد)، ریبوزوم، پروتئین، لیپید و مولکول‌های کوچک دیگر مثل اتم را ندارد.
- 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 (Lenspaper) یا پارچه بدون پرز همراه 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 تیغک شیشه‌ای (لامل) بپوشانیم. به نمونه‌های آماده شده ثابت و برجسب‌دار 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. دیافراگم 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 تیغک بچکانیم.



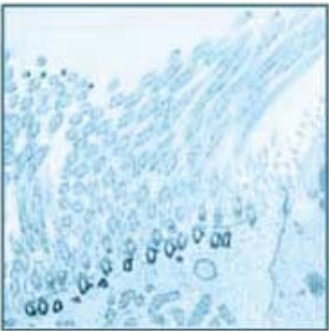
- ۱۵- نوع دیگر میکروسکوپ با دقت بیش‌تر نوع الکترونی است که به جای نور از الکترون استفاده می‌شود و قدرت تفکیک به مراتب بیش‌تری از نوع نوری دارد. قوی‌ترین و مدرن‌ترین آن‌ها می‌تواند اجسام ریزی به اندازه‌ی $\frac{1}{2}$ نانومتر ($1 \text{ nm} = 10^{-6} \text{ mm}$) را نشان دهد. برخلاف میکروسکوپ نوری با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

۱۶- زیست‌شناسان از دو نوع میکروسکوپ الکترونی بیش‌تر استفاده می‌کنند:

الف) الکترونی نگاره: با آن **سطح اجسام** را سه‌بعدی می‌بینند. (مثلاً دیدن سطح سلول یا سطح اندامک‌ها و سطح ... را با نگاره می‌بینیم.)



تصویری از مزک‌های نای خرگوش
با میکروسکوپ الکترونی نگاره



همان شی بالا با میکروسکوپ الکترونی گذاره
×۱۳,۲۰۰

ب) الکترونی گذاره: با آن ساختار **درونی سلول** را می‌بینند. (گذاره از سلول گذر می‌کنه توشو می‌بینه!!) (مثلاً دیدن 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 تازک و مزک را در حالت زنده مشاهده کرد ولی با از بین بردن نمونه مثلاً سلول در حال فاگوسیتوز را می‌بیند.

اندازه‌ی سلول‌ها و نسبت سطح به حجم

نکات:

- ۱- سلول‌های مختلف اندازه‌های متفاوتی دارند. کوچک‌ترین سلول‌ها، باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) هستند که اغلب آن‌ها بین یک تا ده میکرومتر (μm) هستند. 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 تخم بسیاری از جانوران بیش‌تر از این مقدار است.
- ۲- اندازه و شکل هر سلول به عوامل مختلفی بستگی دارد، مثلاً تخم پرنده 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 یا سلول‌های عصبی (نورون) دراز که پیام عصبی را هدایت می‌کنند، ولی برخی سلول‌ها مثل گلبول قرمز فقط $8\mu\text{m}$ قطر دارد و از باریک‌ترین رگ نیز با انعطاف می‌گذرد.
- ۳- اندازه‌ی سلول‌ها از حد معینی بزرگ‌تر و از حد معینی 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 کافی غذایی 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.

تریكودینا و میکروسکوپ

- ۱- تریكودینا سلول‌های موجود در لوله‌ی تنفسی انسان ندارد.
 (۱) مانند - مژک (۲) برخلاف - تاژک (۳) مانند - دهان سلولی (۴) برخلاف - ارتباط سیتوپلاسمی
- ۲- چند مورد از موارد زیر درباره‌ی تریكودینا نادرست‌اند؟
 الف) تک‌سلولی آیزی است و زندگی انگلی دارد و روی ماهی حرکتی مانند حرکت ولوکس دارد.
 ب) خارهای اتصال‌دهنده در تریكودینا در مجاورت دهان سلولی قرار دارند.
 ج) با کمک تاژک‌هایش حرکت و تغذیه می‌کند و دو نوع واکوئل دارد.
 د) هسته‌ی هلالی شکل با سلول تخصص یافته دارد.
 (۱) ۲ مورد (۲) ۱ مورد (۳) ۴ مورد (۴) ۳ مورد
- ۳- کدام گزینه در مورد غذای تریكودینا درست است؟
 (۱) DNA حلقوی ندارد. (۲) هسته‌ی هلالی‌شکل دارد. (۳) فاقد اندامک است. (۴) اکثراً دارای دیواره‌ی سلولی است.
- ۴- تریكودینا دارد.
 (۱) برخلاف اوگلنا، واکوئل ضریان‌دار (۲) مانند هیدر، تاژک
 (۳) برخلاف پارامسی، دهان سلولی (۴) مانند عروس دریایی، مژک
- ۵- تریكودینا 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 ۰/۲ 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 ۰/۲ 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 می‌توان به کمک سه ذره‌بین معمولی به دست 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 مشاهده‌ی حرکت مژک‌های تریكودینا دیدن می‌توان از میکروسکوپ استفاده کرد.
 (۱) مانند - Ecoli - نوری (۲) برخلاف - مراحل میتوز - گذاره
 (۳) برخلاف - عامل سل - نوری (۴) مانند - حرکت تاژک هیدر - نگاره

- ۱۳- میکروسکوپ الکترونی نگاره
 (۱) تصویر سه‌بعدی از سطح سلول را فراهم می‌کند.
 (۲) جایگاه اتم‌های سازنده‌ی 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 دوباره‌ی تصویر بهتر است فقط از پیچ بزرگ تنظیم‌کننده استفاده کنیم.
 ج) به کمک دیافراگم فقط می‌توانیم روشنایی میدان دید را کم کنیم.
 د) برای مشاهده‌ی پر کبوتر زیر میکروسکوپ از لوگل 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 مطالعه‌ی از میکروسکوپ الکترونی استفاده نمی‌شود.
 (۱) میتوکندری سلول عصبی (۲) حرکت نازک 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 نمی‌توانند 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 پارانشیم 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 جانداري 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
- ۲۵- چند مورد از موارد زیر عبارت روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کنند؟ «..... سیتوپلاسمی.....»
- (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 درون سلولی 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 ۱/۱۰ 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 میون‌ها 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 نگرقتن 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 گلوبول 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

- ۲۲۵- همه‌ی پروتئینی هستند.
(۱) آنزیم‌ها (۲) آنتی‌ژن‌ها (۳) میکروتوبول‌ها (۴) هورمون‌ها (سراسری - ۸۴)
- ۲۲۶- درون کدام، ریبوزوم یافت نمی‌شود؟
(۱) هسته (۲) میتوکندری (۳) کلروپلاست (۴) شبکه‌ی آندوپلاسمی (سراسری - ۸۴)
- ۲۲۷- هسته، در ساختار کدام وجود دارد؟
(۱) اسپیریلیوم (۲) تریکودینا (۳) تراکتید کاج (۴) اریتروسیت انسان (سراسری خارج از کشور - ۸۵)
- ۲۲۸- اندازه‌ی ریبوزوم کدام، از سایرین بزرگ‌تر است؟
(۱) استرومای کلروپلاست کاج (۲) ماتریکس میتوکندری خرگوش (۳) شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر کبک موش (۴) سیتوسل کلستریدیوم بوتولینوم (سراسری - ۸۶)
- ۲۲۹- محل تولید و فعالیت در سیتوپلاسم سلول انسان است.
(۱) نوکلئوزوم (۲) کانالاز (۳) لیزوزیم (۴) سورفاکتانت (سراسری - ۸۷)
- ۲۳۰- در گیاهان پیشرفته، همه‌ی سلول‌ها
(۱) سانتزیول ندارند. (۲) کلروپلاست دارند. (۳) میکروتوبول ندارند. (۴) واکوئل مرکزی دارند. (سراسری - ۸۷)
- ۲۳۱- اگر سلولی فاقد شبکه‌ی آندوپلاسمی باشد، به طور حتم، نخواهد داشت.
(۱) ریبوزوم (۲) تنفس هوازی (۳) غشای هسته (۴) DNA کروموزومی (سراسری خارج از کشور - ۸۴ و ۸۷)
- ۲۳۲- غشای، به طور مستقیم در تولید ATP نقش ندارد.
(۱) پلاسمایی اسپیروزیتر (۲) پلاسمایی سیانوباکتر (۳) تیلاکوئید در اسفناج (۴) داخلی میتوکندری پارامسی (سراسری خارج از کشور - ۸۷)
- ۲۳۳- برای مطالعه‌ی از میکروسکوپ الکترونی استفاده نمی‌شود.
(۱) زنش مزک‌های تریکودینا (۲) هسته‌ی لنفوسیت T کشنده (۳) کپسید چندوجهی باکتیریوفاز (۴) رشته‌های سلولزی در دیواره‌ی سلولی (سراسری خارج از کشور - ۸۷)
- ۲۳۴- کدام، دستگاه گلزی فعالی دارد؟
(۱) آنابینا (۲) ریزوبیوم (۳) اریتروسیت (۴) پلاسموسیت (سراسری - ۸۸)
- ۲۳۵- ریبوزوم فعال در وجود ندارد.
(۱) هموفیلوس آتفلوآنزا (۲) هسته‌ی نورون انسان (۳) کلروپلاست میان‌برگ پنبه (۴) میتوکندری کلامیدوموناس (سراسری - ۸۹)
- ۲۳۶- همه‌ی کانال‌های پروتئینی که در غشای سلول‌های جانوری قرار دارند،
(۱) می‌توانند به طور غیرتخصصی عمل کنند. (۲) به مولکول‌های آب اجازه‌ی عبور می‌دهند. (۳) فقط در موقع عبور برخی مواد باز می‌شوند. (۴) همیشه بازند و مولکول‌های کوچک را عبور می‌دهند. (سراسری - ۹۰)
- ۲۳۷- هر باکتری که دارای است، دارد.
(۱) پیلی - ریبوزوم (۲) غشای پلاسمایی - دیواره‌ی سلولی (۳) ناحیه‌ی نوکلئیدی - آندوسپور (۴) دیواره‌ی پپتیدوگلیکانی - تنفس هوازی (سراسری - ۹۰)
- ۲۳۸- در هر سلول جوان گیاهی،
(۱) میکروتوبول‌ها در تشکیل دوک تقسیم و تازک دخالت دارند. (۲) موم و کلسترول توسط شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شوند. (۳) اندامک‌هایی با آنزیم‌های غشایی، انجام متابولیسم را ممکن می‌سازند. (۴) گوارش اندامک‌های آسیب دیده‌ی سلول، بر عهده‌ی لیزوزوم‌هاست. (سراسری - ۹۰)
- ۲۳۹- کدام عبارت صحیح است؟
(۱) همه‌ی کانال‌های پروتئینی به مولکول‌های آب اجازه‌ی عبور می‌دهند. (۲) کانال‌های پروتئینی در انتشار تسهیل شده غیرتخصصی عمل می‌کنند. (۳) بعضی مواد برخلاف شیب غلظت، توسط کانال‌های پروتئینی از سلول خارج می‌شوند. (۴) یون‌ها و مولکول‌های کوچک می‌توانند به وسیله‌ی انتقال فعال یا آندوسیتوز وارد سلول شوند. (سراسری خارج از کشور - ۹۰)
- ۲۴۰- کدام یک، پس از ساخته شدن در شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر، در ساختار غشای پلاسمایی سلول سازنده‌ی خود قرار می‌گیرند؟ (سراسری خارج از کشور - ۹۰)
(۱) غلاف میلین (۲) گیرنده‌ی تیروکسین (۳) پروتئین تولیدکننده‌ی ATP (۴) پمپ سدیم- پتاسیم
- ۲۴۱- کدام یک می‌تواند پس از ساخته شدن در شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف، در غشای پلاسمایی سلول سازنده‌ی خود قرار گیرد؟ (سراسری - ۹۱)
(۱) انیدراز کربنیک (۲) کانالاز (۳) کلسترول (۴) استروژن
- ۲۴۲- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کنند؟
«هر پروتئین غشایی،»
(الف) برای ایفای نقش خود نیاز به صرف انرژی دارد. (ب) برای عبور مواد از منافذ خود اختصاصی عمل می‌کند. (ج) حداقل با زنجیره‌ای از مونوساکاریدها اتصال دارد. (د) به برقراری اتصالات فیزیکی میان سلول‌ها کمک می‌کند. (سراسری - ۹۲)
- ۲۴۳- در یک سلول روده‌ی انسان، بخش اعظم غشا از مولکول‌هایی تشکیل شده است که
(۱) فاقد کانال‌های دریچه‌دار می‌باشند. (۲) نسبت به مولکول‌های آب بسیار نفوذپذیرند. (۳) حداقل به یک زنجیره‌ی پلی‌ساکاریدی اتصال دارند. (۴) دارای منافذ ویژه‌ای برای عبور درشت‌مولکول‌ها می‌باشند. (سراسری خارج از کشور - ۹۲)

فصل دوم سفری به درون سلول



پاسخ‌های تشریحی

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

B ۲-گزینه‌ی ۴ عبارت (الف)، (ب) و (ج) نادرست است. به شکل تریکودینا در کتاب سال دوم دقت کنید تا به هلالی بودن شکل هسته‌ی آن پی ببرید. بررسی سایر عبارات:

(الف): تریکودینا زندگی **انگلی ندارد** و از باکتری‌ها تغذیه می‌کند؛ در واقع با **باکتری زندگی صیادی** دارد ولی با **ماهی زندگی هم‌سفرگی** دارد که **ماهی نه سود می‌برد و نه زیان** ولی تریکودینا سود می‌برد.

(ب): مژک‌ها در **مجاورت** دهان سلولی 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 واکوتل گوارش و ضربان‌دار دارند و ساکن آب شیرین هستند ولی اغلب آن‌ها دو تا هسته دارند.

B 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).

A ۴-گزینه‌ی ۴ تریکودینا و عروس دریایی هر دو مژک‌دارند. (در مورد عروس دریایی در فصل ۶ همین کتاب می‌خوانیم که عروس خانوم دریایی مژه‌هاشو درست می‌کنه!)

B 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 ۲/۰ میکرومتر را تشخیص می‌دهد (درستی ب). قدرت دیدن ریپوزوم، درشت‌مولکول‌ها و اتم را ندارد. ولی باکتری را می‌بیند. میکروسکوپ الکترونی که سلول زنده را نمی‌بیند، به جای نور از الکترون استفاده می‌کند. تا ۲/۰ 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 تنظیم‌کننده استفاده می‌کنیم و دیافراگم میدان دید آن را روشن می‌کند و میزان روشنایی را تغییر می‌دهد. بزرگ‌نمایی، نمونه را بزرگ‌تر می‌کند ولی دو جسم را از هم جدا نمی‌کند. (نادرستی ه)

A ۷-گزینه‌ی ۳ خط کتابه دیگه بابا!!!

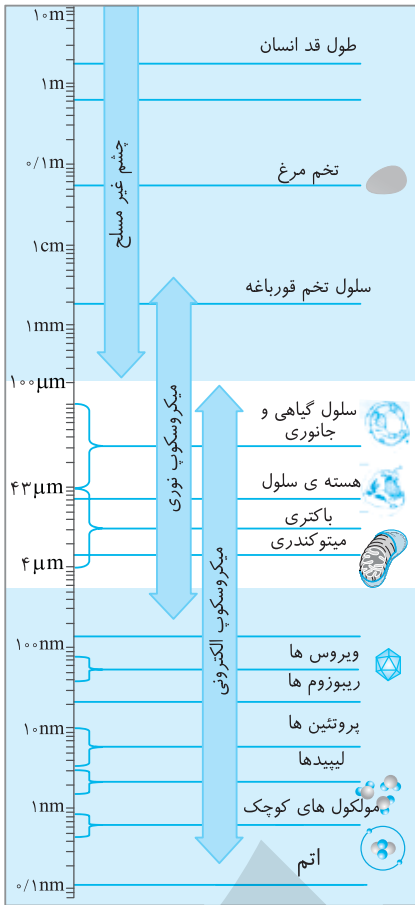
C ۸-گزینه‌ی ۲ فقط (ب) نادرست است. اول به دو تا تعریف زیر دقت کنید:

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.

B 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)



B 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.



C 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 $0.2 \mu\text{m}$ میکرومتر باشد با بزرگنمایی $\times 1000$ ، به اندازه‌ی $200 \mu\text{m}$ میکرومتر یعنی 0.2 mm میلی‌متر دیده می‌شود.
 (د) نادرست است، زیرا اختراع میکروسکوپ الکترونی اگرچه اطلاعات ما را در مورد 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 10^6 می‌توان بزرگنمایی 10^9 (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.

A 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).

A 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.

B 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 پارانشیپ 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 اندازه‌ی کوچک می‌شود که بتواند مقدار کافی DNA و پروتئین و اندامک‌های لازم را در خود جای دهد و نمی‌تواند به هر اندازه‌ی 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 کره‌ی 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 (۱ nm) را ببیند پس گزینه‌ی (۴) هم درست است.

C ۲۳-گزینہی 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.

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

C ۲۵-گزینہی ۳ (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 ضربان‌دار 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.

C ۲۶-گزینہی ۴ 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 $2/10^6$ نانومتر را می‌توان مشاهده کرد، همچنین مولکول‌هایی به بزرگی DNA و پروتئین را می‌توان مشاهده کرد.

B ۲۷-گزینہی ۴ 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).

گزینہی (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.

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

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

B ۲۸-گزینہی ۱ منظور سؤال این است که کدام گزینہ نادرست است.

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

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

گزینہی (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.

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

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



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

گزینه‌ی (۲) به نادرستی بیان شده، زیرا برای دیدن ساختار دقیق هر سلول به میکروسکوپ الکترونی نیازمندیم. گزینه‌ی (۱) درست است، زیرا رشد در مواردی مثل تقسیمات ابتدایی سلول تخم انسان سبب افزایش نسبت سطح به حجم می‌شود. در پی افزایش حجم سلول نسبت سطح به حجم آن کاهش می‌یابد و در مواردی که سلول بسیار دراز باشد مثل سلول‌های ماهیچه‌ی اسکلتی و سلول‌های دراز عصبی، اگر سلول دراز شود چون باریک است نسبت سطح به حجم آن تقریباً ثابت باقی می‌ماند. گزینه‌ی (۳) درست است، زیرا در کتاب سال چهارم می‌خوانیم که تنظیم بیان ژن پروکاریوت‌ها عمدتاً هنگام رونویسی صورت می‌گیرد، یعنی اگر نیازی به محصول ژن نباشد از آن رونویسی صورت نمی‌گیرد و اگر نیاز باشد صورت می‌گیرد. پس عمدتاً می‌توان پروتئین‌های رمز شده توسط mRNAهای موجود در سلول را یافت.

گزینه‌ی (۴) درست است، زیرا در این صورت ضلع سلول‌های کوچک $\frac{1}{4}$ مکعب بزرگ‌تر است و داریم:

$$۶۴ \times \frac{۶a^۲}{۱۶} = ۲۴a^۲ \quad \text{سطح کل سلول‌های کوچک} \quad ۶ \times \left(\frac{a}{۴}\right)^۲ = \frac{۶a^۲}{۱۶} \quad \text{سطح هر سلول کوچک} \quad ۶a^۲ \quad \text{سطح سلول بزرگ}$$

↓
ضلع مکعب

و می‌بینیم که مجموع سطوح آن‌ها ۴ برابر مکعب بزرگ است. به طور کلی در سلول‌های مکعبی اگر ضلع سلول مکعبی بزرگ را $\frac{1}{n}$ برابر کرده و n^3 سلول به‌دست آوریم که در مجموع حجمی برابر با حجم مکعب اولیه داشته باشند، نسبت مجموع سطوح آن‌ها به سطح سلول اولیه n برابر است و همچنین نسبت سطح به حجم هر سلول کوچک‌تر نیز در مقایسه با سلول بزرگ‌تر n برابر است.

۳۱- گزینه‌ی ۲ (الف) درست است، زیرا در مرحله‌ی G_1 چرخه‌ی سلولی، سلول به سرعت رشد می‌کند و بزرگ می‌شود، بنابراین

پروتئین‌های نقطه‌ی واری انتهای G_1 که طول این مرحله را کنترل می‌کنند اندازه و در نتیجه نسبت سطح به حجم سلول را کنترل می‌کنند. (ب) درست است، زیرا در کتاب درسی می‌خوانیم که چون میون‌ها باریک هستند می‌توانند دراز باشند ولی افزایش تعداد تارچه‌ها (میوفیبریل‌ها) باعث افزایش قطر یک میون می‌شوند و این میون باید نسبت به میون‌های باریک‌تر، 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 اندازه‌ی کوچک و هم شکل خاص گلبول قرمز (مقعر بودن از ۲ طرف) سبب می‌شود در هنگام عبور از مویرگ‌هایی که قطرشان از قطر گلبول قرمز کم‌تر است، بتواند تغییر شکل دهد.

۳۲- گزینه‌ی ۴ ناحیه‌ی نوکلئوئیدی مخصوص پروکاریوت‌هاست که آن‌ها قطعاً ریبوزوم و DNA و پروتئین و غشا دارد و اکثر آن‌ها دیواره دارند ولی مژک در سلول‌های پروکاریوتی وجود ندارد.

نکته: پروکاریوت‌ها، همگی دارای غشای سلول، ریبوزوم ساده و ناحیه‌ی نوکلئوئیدی، بدون غشا، از DNA و پروتئین هستند. بیش‌تر باکتری‌ها دیواره دارند که به سلول شکل می‌دهد و از آن محافظت می‌کند. دیواره‌ی بعضی باکتری‌ها، کپسول چسبناک قندی برای محافظت و چسبیدن به سطوح دارد. بعضی باکتری‌ها، زائده‌های کوتاهی به نام پیلی (هرکدام پیلوس است) دارند که برای چسبیدن به سطوح است (پیلی در هم‌یوگی نیز دخالت دارد). باکتری‌ها، تاژک ساده‌ای دارند که در حرکت کمک می‌کند، ولی مژک ندارند.

نکته: سلول‌های یوکاریوتی (جانوری - گیاهی - آغازی یا قارچ) با هم شباهت‌های اساسی دارند و با پروکاریوت بسیار متفاوت‌اند. اندامک‌های غشادار دارند که بسیاری از فعالیت‌های شیمیایی سلول در فضای درون این اندامک‌ها صورت می‌گیرد. برخی از واکنش‌ها هم در غشای این اندامک‌ها صورت می‌گیرند.

نکته: تاژک در یوکاریوت‌ها، ساختار و عمل متفاوتی با پروکاریوت دارد و پیچیده‌تر است.

۳۳- گزینه‌ی ۴

نکته: ناحیه‌ی نوکلئوئیدی بخشی از سلول پروکاریوتی است که DNA و پروتئین‌های همراه آن در این ناحیه قرار دارند، پس تا این‌جا باز آلی آندین و آمینواسید در این ناحیه وجود دارند. اما مونوساکارید: می‌دانید که مونومرهای DNA، نوکلئوتید نام دارند و در نوکلئوتیدها یک قند پنج کربنه به نام پنتوز وجود دارد که یک مونوساکارید محسوب می‌شود اما اسید چرب در ساختمان آن قرار ندارد، چون غشا ندارد.

