فهرست

۱۰ پایهٔ دهم

فصل ۱ زیست‌شناسی دیروز، امروز و فردا ۸

فصل ۲ گوارش و جذب مواد ۱۰

فصل ۳ تبادلات گازی ۴۸

فصل ۴ گردش مواد در بدن ۶۴

فصل ۵ تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد ۸۱

فصل ۶ از یاخته تا گیاه ۹۲

فصل ۷ جذب و انتقال مواد در گیاهان ۱۰۵

۱۱ پایهٔ یازدهم

فصل ۱ تنظیم عصبی ۱۱۲

فصل ۲ حواس ۱۳۲

فصل ۳ دستگاه حرکتی ۱۴۹

فصل ۴ تنظیم شیمیایی ۱۶۱

فصل ۵ ایمنی ۱۷۱

فصل ۶ تقسیم یاخته ۱۷۹

فصل ۷ تولید مثل ۱۹۶

فصل ۸ تولید مثل نهاندانگان ۲۱۳

فصل ۹ پاسخ گیاهان به محرک‌ها ۲۳۲

۲ پایهٔ دوازدهم

فصل ۱ مولکول‌های اطلاعاتی ۲۴۸

فصل ۲ جریان اطلاعات در یاخته ۲۶۳

فصل ۳ انتقال اطلاعات در نسل‌ها ۲۷۶

فصل ۴ تغییر در اطلاعات وراثتی ۲۸۰

فصل ۵ از ماده به انرژی ۲۹۱

فصل ۶ از انرژی به ماده ۳۰۰

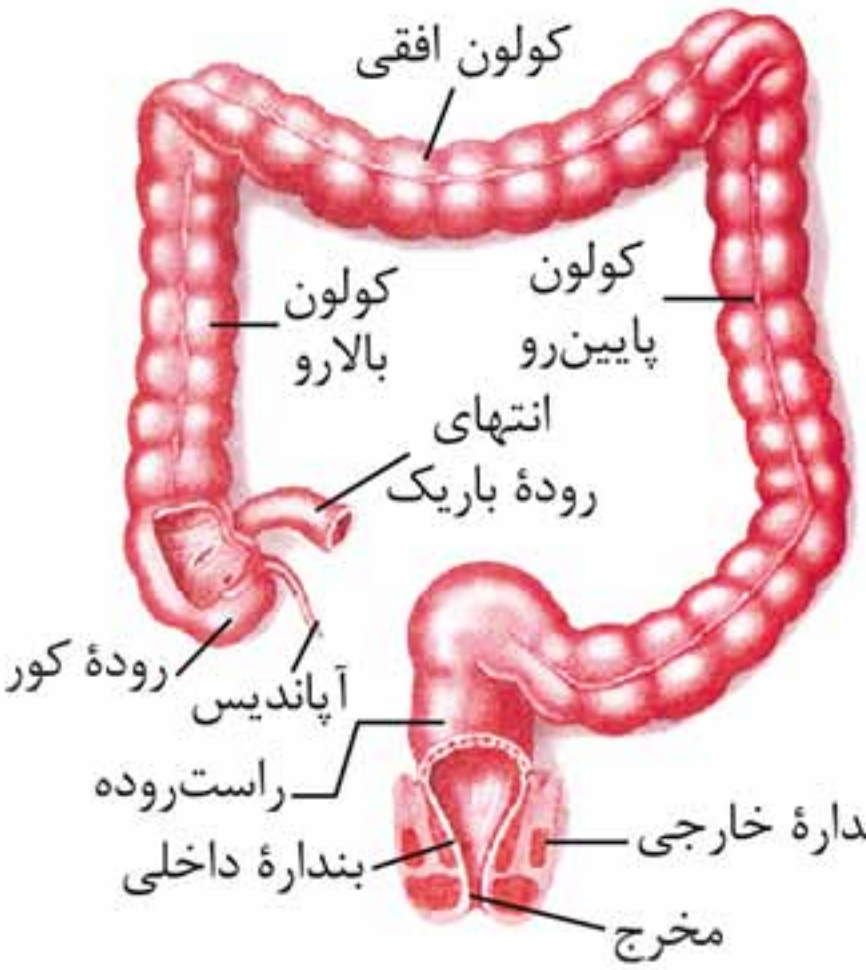
فصل ۷ فناوری‌های نوین زیستی ۳۱۲

فصل ۸ رفتارهای جانوران ۳۲۱

زیست تصویری کنکور

۱ در فضای درون روده، تری‌گلیسریدها (چربی‌ها) به اسیدهای چرب یا مونوگلیسریدها (گلیسرول با یک مولکول اسید چرب) تبدیل می‌شوند.
۲ اسیدهای چرب و مونوگلیسریدها، هم‌جنس غشا (هر دو لیپید) هستند و می‌توانند از غشا بدون نیاز به پروتئین‌ها با انتشار به یاختهٔ پرز وارد شوند.
۳ در داخل یاخته دوباره تری‌گلیسریدها ساخته می‌شوند و با فسفولیپیدها، کلسترول و پروتئین‌ها ترکیب می‌شوند و کیلومیکرون‌ها را به‌وجود می‌آورند.
۴ کیلومیکرون‌ها با برون‌رانی به فضای بین‌یاخته‌ای وارد شده؛ سپس از راه **انتشار** به رگ لنفی وارد می‌شوند.
۵ کیلومیکرون‌ها بعداً همراه با لنف به خون وارد و لیپیدهای آن در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند.

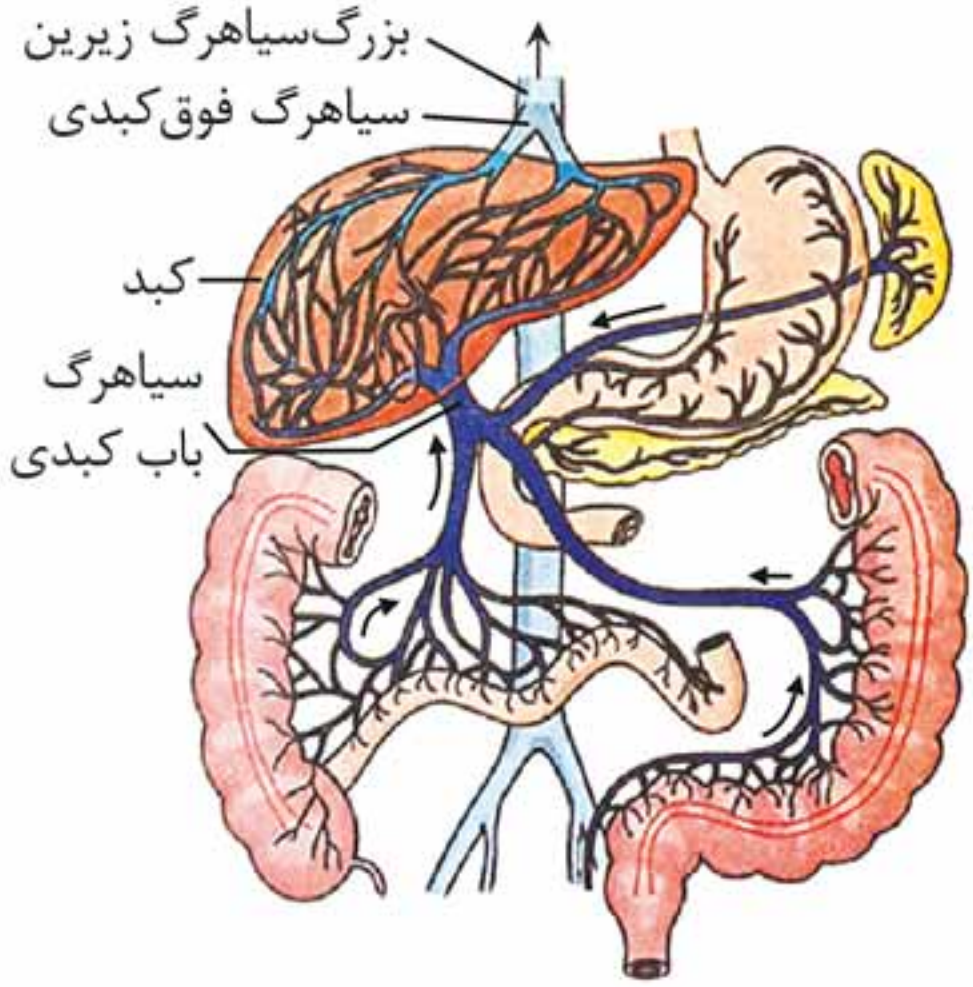
۲-۳۱ بخش‌های انتهایی لولهٔ گوارش



۱ کولون بالارو کوتاه‌تر از کولون پایین‌رو است.
۲ کولون بالارو در سمت راست بدن و کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن قرار دارد.
۳ ابتدای رودهٔ بزرگ، رودهٔ کور نام دارد که به آپاندیس ختم می‌شود.
۴ آپاندیس و رودهٔ کور در سمت راست بدن قرار گرفته‌اند.
۵ کولون پایین‌رو به راست‌روده منتهی می‌شود. در انتهای راست‌روده، بندارهٔ داخلی (ماهیچهٔ صاف) و خارجی (ماهیچهٔ مخطط) قرار دارند.

۶ رودهٔ بزرگ پرز ندارد و یاخته‌های پوششی آن، مادهٔ مخاطی ترشح کرده ولی آنزیم ترشح نمی‌کنند.

۲-۳۲ سیاهرگ باب و فوق کبدی



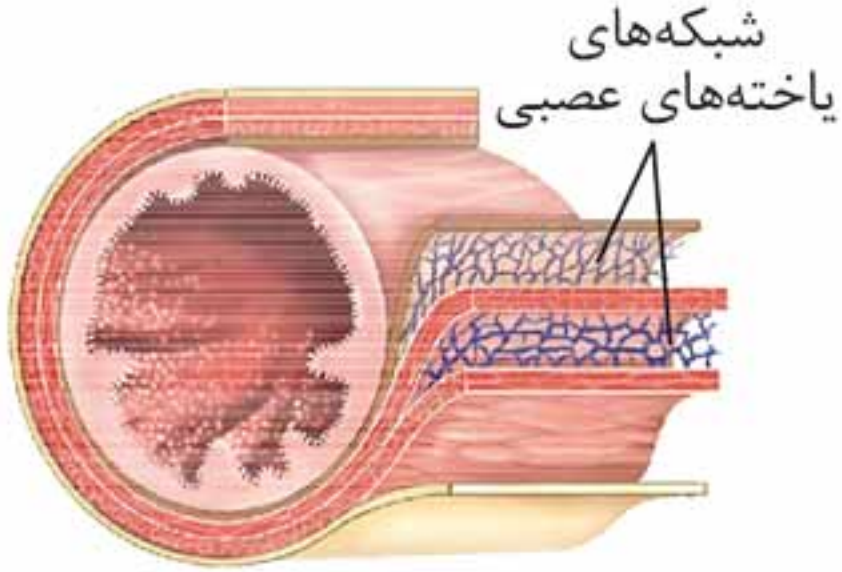
۱ چند سیاهرگ از اندام‌های معده، طحال، پانکراس، رودهٔ باریک و رودهٔ بزرگ، خون را از طریق **سیاهرگ باب** به کبد می‌ریزند.

۲ برخلاف اندام‌های دیگر بدن، خون لولهٔ گوارش به‌طور مستقیم به قلب برنمی‌گردد، بلکه از راه سیاهرگ باب ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود.

۳ مسیر گردش خون در لولهٔ گوارش:
سیاهرگ بسیاری از اندام‌های داخل شکم ← سیاهرگ باب ← شبکهٔ مویرگی کبد ← سیاهرگ فوق کبدی ← بزرگ سیاهرگ زیرین ← قلب

زیست تصویری کنکور

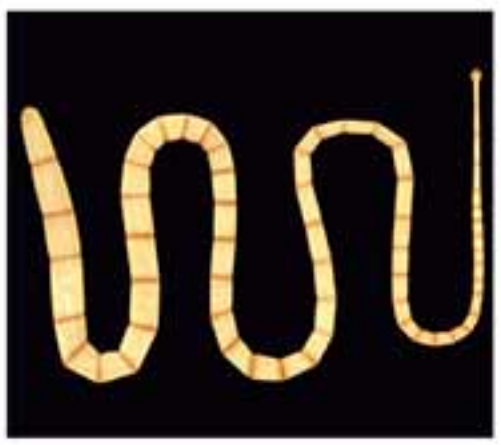
۲-۳۳ دستگاه عصبی روده‌ای



۱ در دیوارهٔ لولهٔ گوارش (از مری تا مخرج)، شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند. این شبکه را دستگاه عصبی روده‌ای می‌نامند.
۲ این دستگاه، تحریک و ترشح را در لولهٔ گوارش تنظیم می‌کند.
۳ این دستگاه، می‌تواند **مستقل** از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند.

ترکیب: استروژن و گاسترین از جمله هورمون‌هایی هستند که محل اثرشان (اندام هدف) همان محل تولیدشان است.

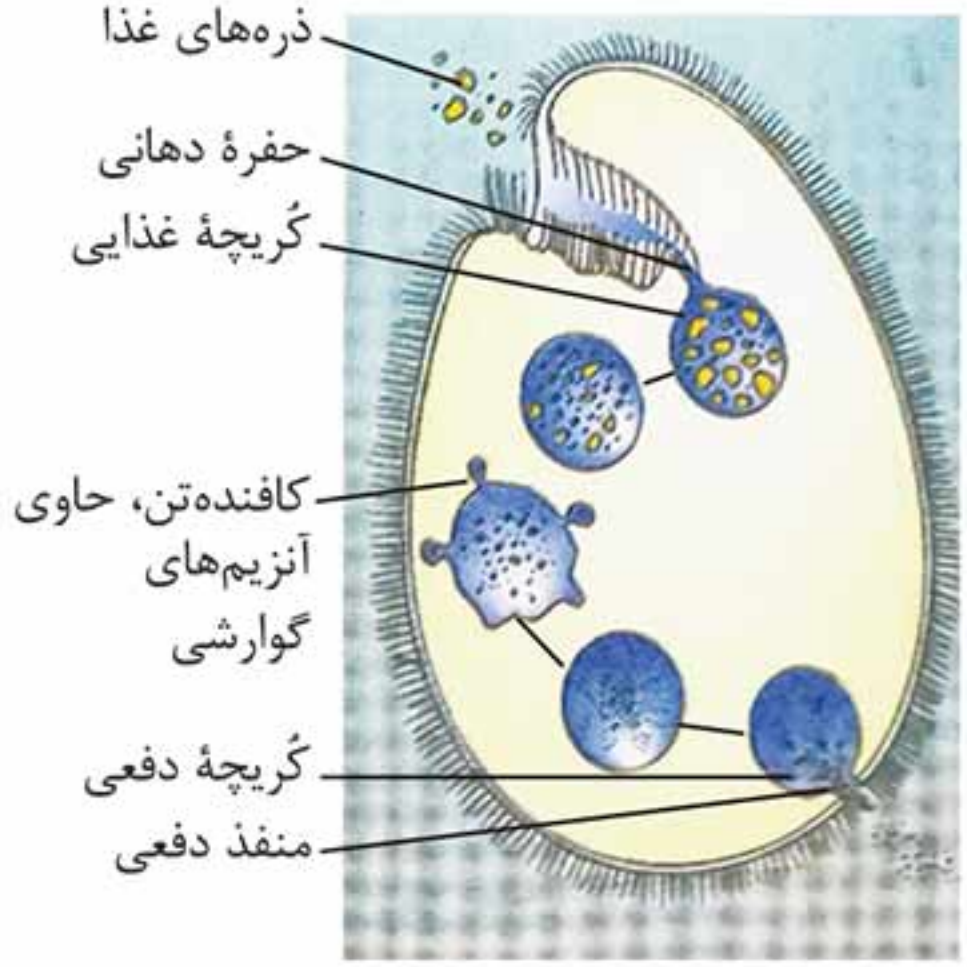
۲-۳۴ گوارش کرم کدو



۱ کرم کدو، فاقد دهان و دستگاه گوارش است.
۲ این بی‌مهره، مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کند.

دهم

۲-۳۵ گوارش درون‌یاخته‌ای در پارامسی



۱ ذرات غذا از طریق درون‌بری (آندوسیتوز) وارد پارامسی شده و از طریق برون‌رانی (اگزوسیتوز) از پارامسی خارج می‌شوند.

۲ مسیر ذره‌های غذا در پارامسی:

حفرهٔ دهانی ← کریچهٔ غذایی ← (الحاق کافنده‌تن به کُریچه) کریچهٔ گوارشی

کریچهٔ گوارشی ← کریچهٔ دفعی ← منفذ دفعی ← (جذب مواد گوارش یافته)

۳ در پارامسی، حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفرهٔ دهانی منتقل می‌کند.

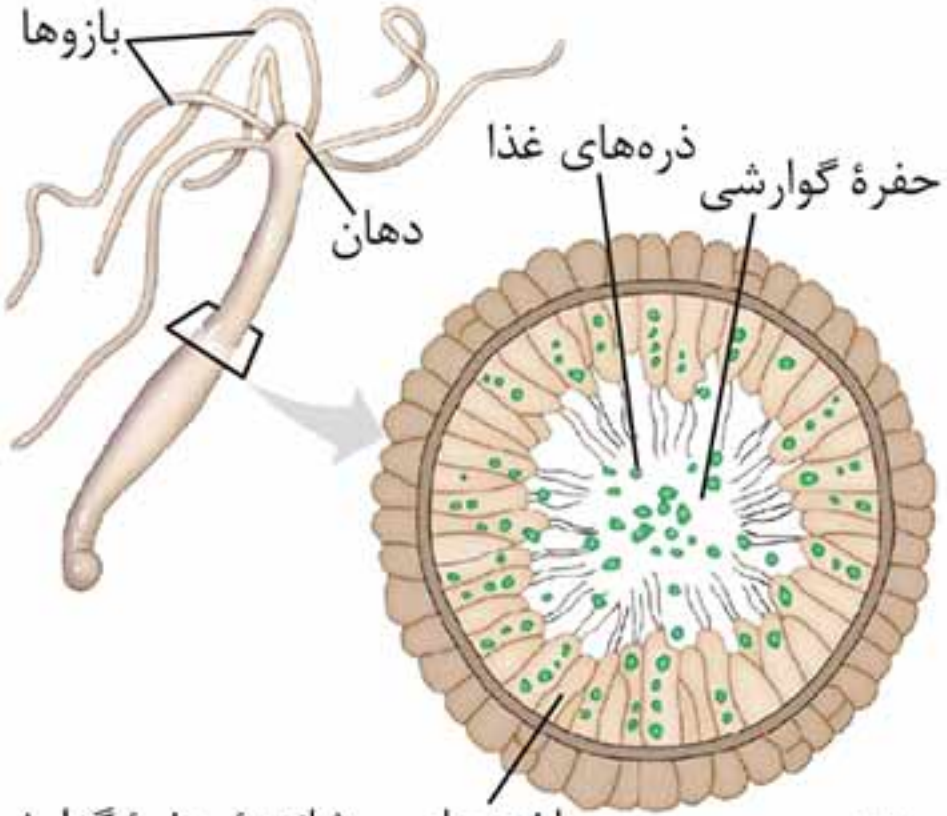
۴ در انتهای حفرهٔ دهانی، کریچهٔ غذایی تشکیل می‌شود. کریچهٔ غذایی، درون سیتوپلاسم (میان‌یاخته) حرکت می‌کند.

۵ اندامکی به نام کافنده‌تن (لیزوزوم) که دارای آنزیم‌های گوارشی است به آن می‌پیوندد و آنزیم‌های خود را به درون کریچه آزاد می‌کند؛ در نتیجه کریچهٔ گوارشی تشکیل می‌شود.

۶ مواد گوارش‌یافته از کریچهٔ گوارشی خارج می‌شوند و مواد گوارش‌نیافته در آن باقی می‌مانند. به این کریچه، کریچهٔ دفعی می‌گویند.

۷ محتویات کریچهٔ دفعی، از راه منفذ دفعی یاخته خارج می‌شود.

۲-۳۶ حفرهٔ گوارشی در هیدر



۱ در اطراف دهان هیدر چندین بازو وجود دارد.

۲ بدن هیدر از دو لایه یاخته تشکیل شده است: یاخته‌های بیرونی، مکعبی‌شکل و یاخته‌های درونی، تقریباً استوانه‌ای‌شکل هستند.

۳ همهٔ یاخته‌های تاژک‌دار درون بدن هیدر، دو تاژک دارند، بعضی از یاخته‌ها نیز فاقد تاژک هستند.

۴ آنزیم‌های گوارشی را یاخته‌های تاژک‌دار می‌سازند و به درون حفرهٔ گوارشی وارد می‌کنند.

۵ بین دو لایهٔ داخلی و خارجی هیدر، غشای پایه قرار گرفته است.

۶ گوارش در بی‌مهرگانی مانند هیدر و سایر مرجان‌ها، در کیسهٔ منشعبی به نام حفرهٔ گوارشی انجام می‌شود.

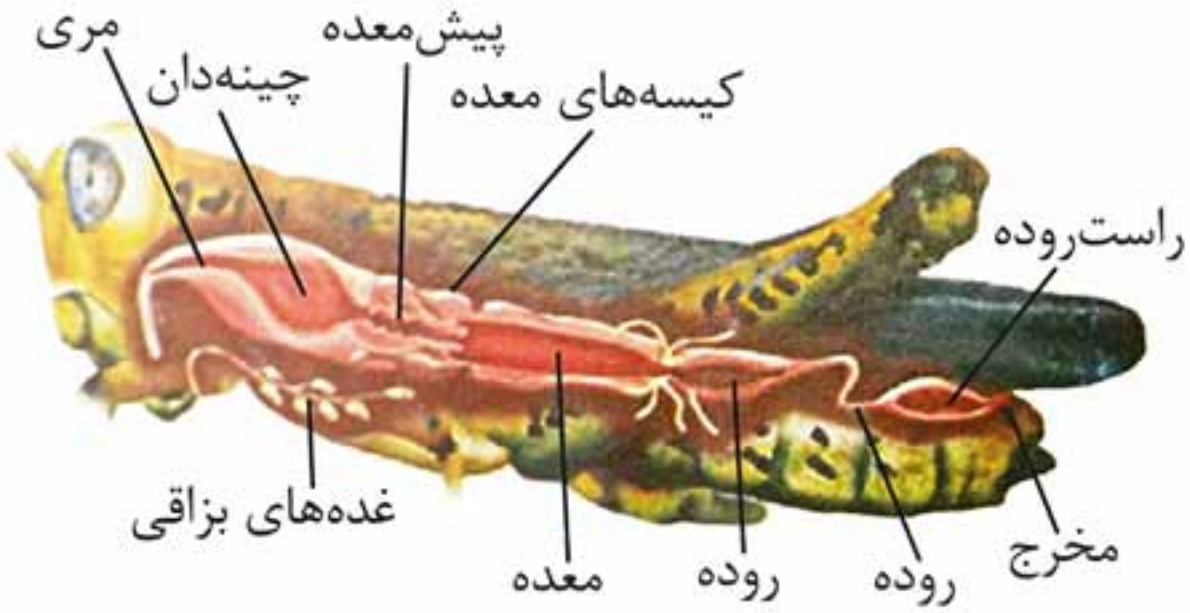
۷ این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد که این سوراخ عملاً هم دهان و هم مخرج جانور، تلقی می‌شود.

۸ گوارش مواد درون همین کیسه و انشعابات آن انجام می‌شود.

۹ یاخته‌هایی در این حفره (یاخته‌های تاژک‌دار، نه همهٔ یاخته‌ها) با ترشح آنزیم‌هایی، گوارش برون‌یاخته‌ای را انجام می‌دهند.

۱۰ ذره‌های غذایی طی فرایند فاگوسیتوز (ذره‌خواری) که نوعی درون‌بری است، وارد یاخته‌های این حفره می‌شوند و گوارش درون‌یاخته‌ای، درون کریچه‌های غذایی انجام می‌شود.

۲-۳۷ لولهٔ گوارش ملخ



۱ رودهٔ ملخ به شکلِ پیچ‌خورده است و در انتهای آن، راست‌روده به صورت متّسع دیده می‌شود.

۲ ملخ، **حلق** ندارد و غذا از دهان مستقیم وارد مری جانور می‌شود.

۳ غدد بزاقی ملخ در سطح شکمی‌جانور و زیر چینه‌دان و پیش‌معده قرار دارند.

۴ ملخ، حشره‌ای گیاه‌خوار است و با استفاده از آرواره‌ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند. آمیلاز بزاق، گوارش کربوهیدرات‌های غذا را آغاز می‌کند.

۵ مسیر گوارش در ملخ:

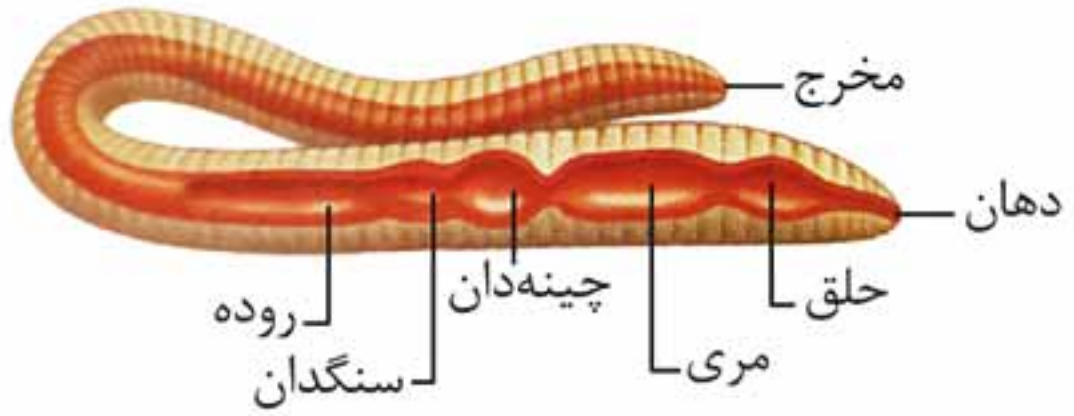
دهان ← مری ← چینه‌دان ← پیش‌معده ← معده و کیسه‌های آن ← روده ← راست‌روده ← مخرج

۶ چینه‌دان، بخش حجیم انتهای مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود.

۷ دیوارهٔ پیش‌معده دندانه‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر غذا کمک می‌کند. معده و کیسه‌های معده آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معده وارد می‌شود.

۸ مواد گوارش‌نیافته پس از عبور از روده به راست‌روده وارد و آب و یون‌های آنها جذب شده و سرانجام مدفوع از مخرج خارج می‌شود.

۲-۳۸ لولهٔ گوارش کرم خاکی



۱ کرم خاکی، برخلاف ملخ دارای حلق است.

۲ کرم خاکی، معده ندارد و غذا از سنگدان وارد روده شده تا جذب شود.

۳ در رودهٔ کرم خاکی، آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌شوند تا گوارش شیمیایی آغاز شود؛ همچنین جذب مواد غذایی در روده انجام می‌شود.

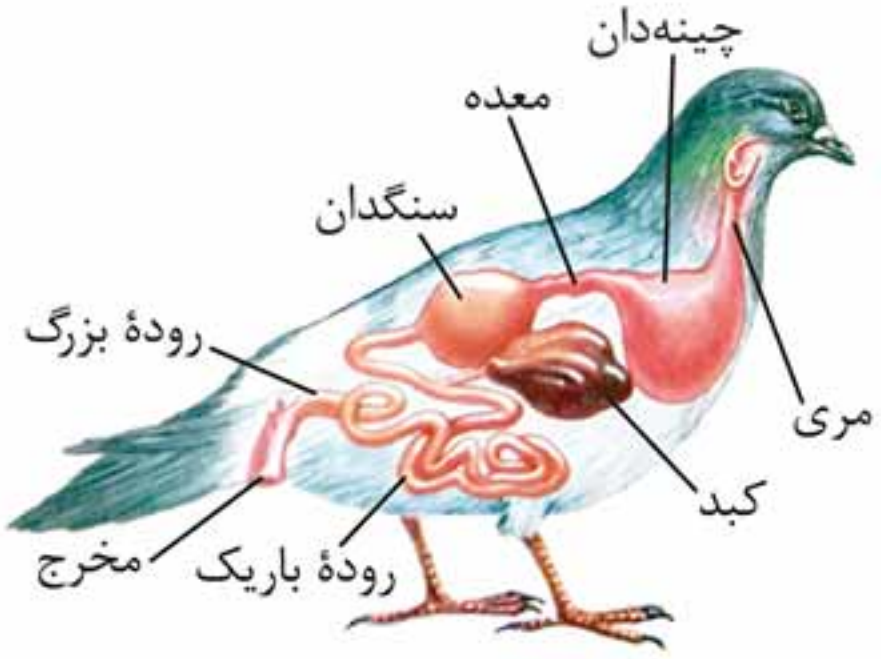
۴ چینه‌دان کرم خاکی بزرگ‌تر از سنگدان و حلق آن است.

۵ مسیر گوارش کرم خاکی:

دهان ← حلق ← مری ← چینه‌دان ← سنگدان ← روده ← مخرج

۶ کرم خاکی ۴ قسمت متسع دارد که به‌ترتیب عبارت‌اند از: حلق، مری، چینه‌دان و سنگدان.

۲-۳۹ لولهٔ گوارش پرندهٔ دانه‌خوار

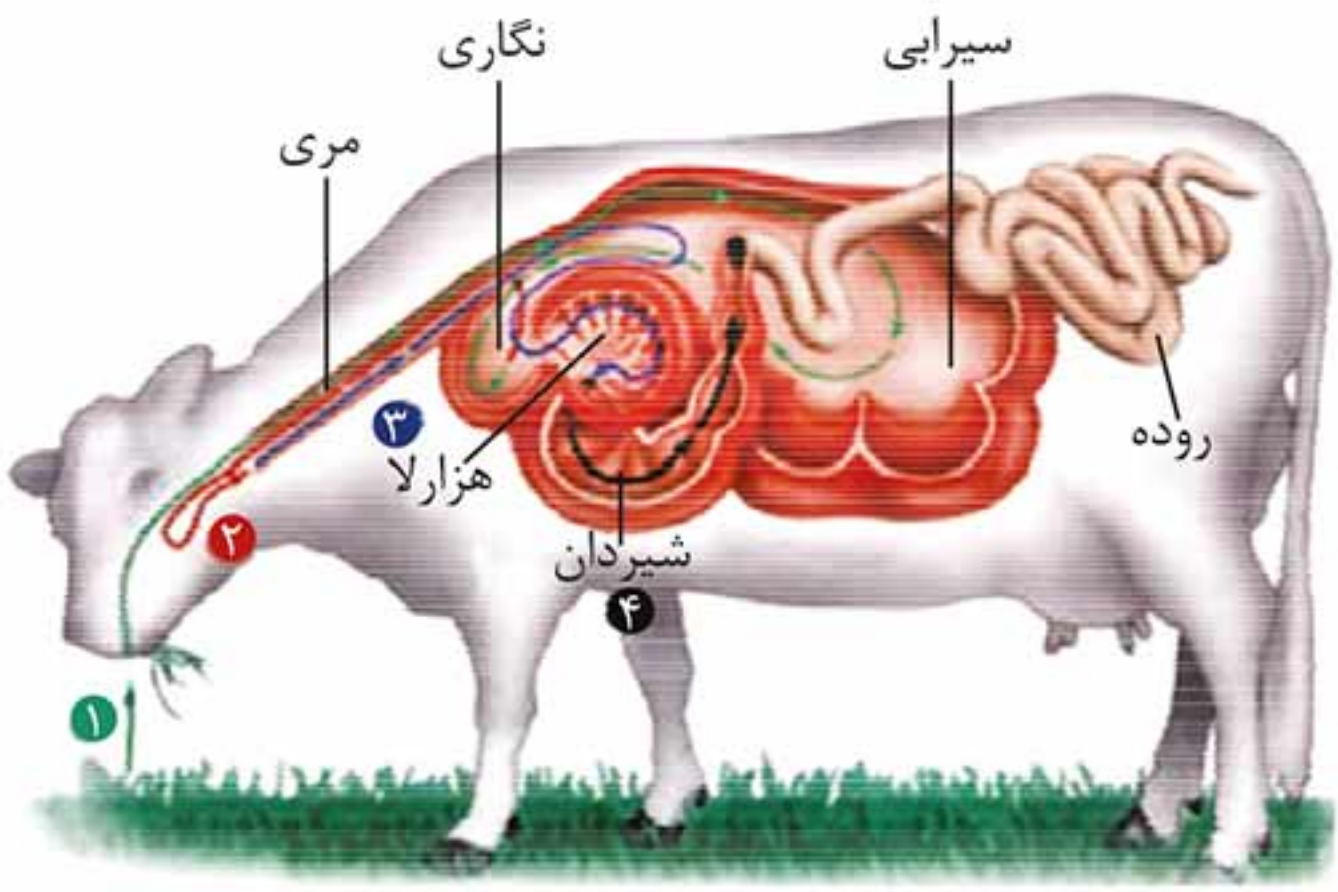


۱ در پرندگان دانه‌خوار، معده بسیار کوچک است و قبل از سنگدان قرار دارد.

۲ کبد در پرندهٔ دانه‌خوار در فضای بین چینه‌دان و سنگدان قرار گرفته است و مجرای آن به روده باز می‌شود.

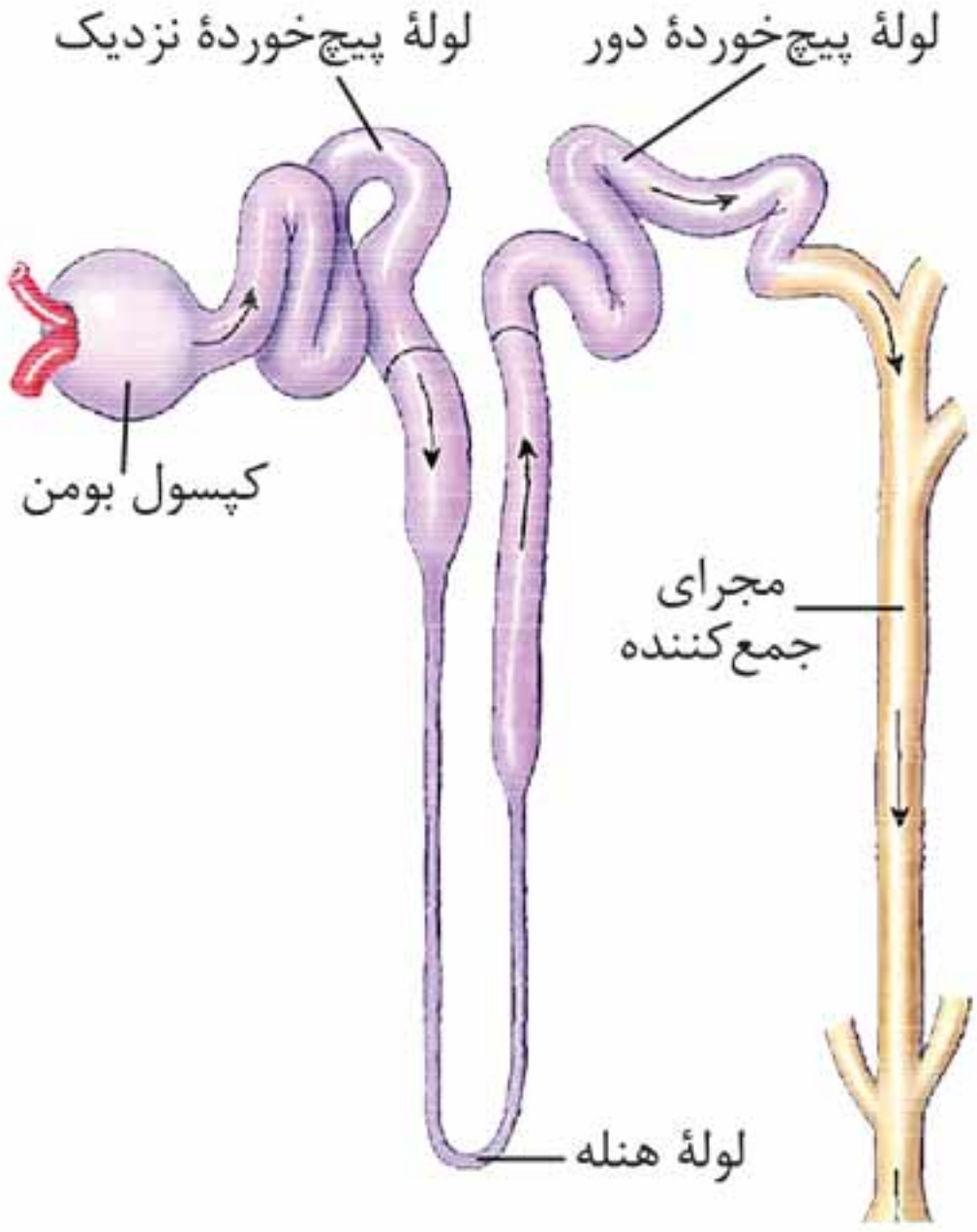
۳ چینه‌دانِ پرندهٔ دانه‌خوار، حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارش آن است.
۴ رودهٔ باریک پرندهٔ دانه‌خوار پیچ‌وتاب خورده است.
۵ مسیر گوارش در پرندگان:
دهان ← مری ← چینه‌دان ← معده ← سنگدان ← رودهٔ باریک ← رودهٔ بزرگ ← مخرج

۲-۴۰ معدهٔ چندقسمتی نشخوارکنندگان



۱ معدهٔ نشخوارکنندگان از چهار قسمت سیرابی، نگاری، هزارلا و شیردان تشکیل شده است.
۲ سیرابی، **حجیم‌ترین** قسمت معده و نزدیک‌ترین بخش معده به دُم است.
۳ نزدیک‌ترین بخش معده به سر جانور، نگاری است.
۴ غذا سه بار از مری عبور می‌کند که دو بار آن نیمه جویده است.
۵ مسیر حرکت غذا در دستگاه گوارش گاو:
دهان ← مری ← سیرانی ← نگاری ← مری ← دهان ← مری ← نگاری ← هزارلا ← شیردان ← روده ← مخرج

۵-۲ گردیزه و مجرای جمع‌کننده



۱ **مجرای جمع‌کننده**، جزئی از گردیزه محسوب نمی‌شود.

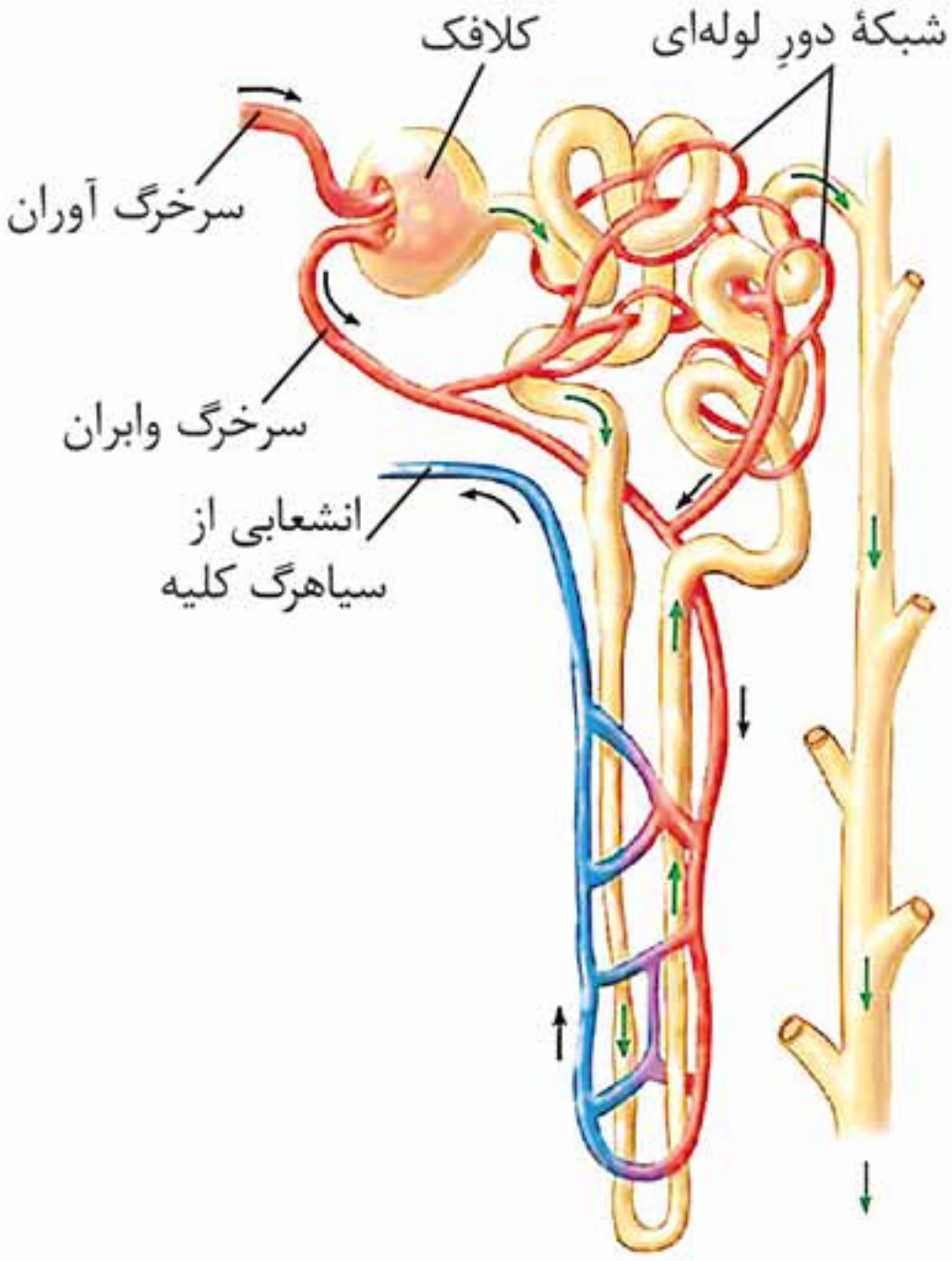
۲ لولهٔ هنله لوله‌ای Uشکل است که در ابتدا ضخیم، سپس نازک و در انتها دوباره ضخیم می‌شود.

۳ در بخش نزولی هنله بخش نازک، طولانی‌تر از بخش ضخیم است اما در بخش صعودی بر عکس این قضیه است.

۴ چندین گردیزه، ادرار را به **یک** لولهٔ جمع‌کننده می‌ریزند.

۵ به کپسول بومن یک سرخرگ آوران وارد و یک سرخرگ وابران از آن خارج می‌شود.

۵-۳ شبکه‌های مویرگی مرتبط با گردیزه



۱ در **دو طرف** شبکهٔ مویرگی اول (کلافک)، سرخرگ قرار گرفته است.

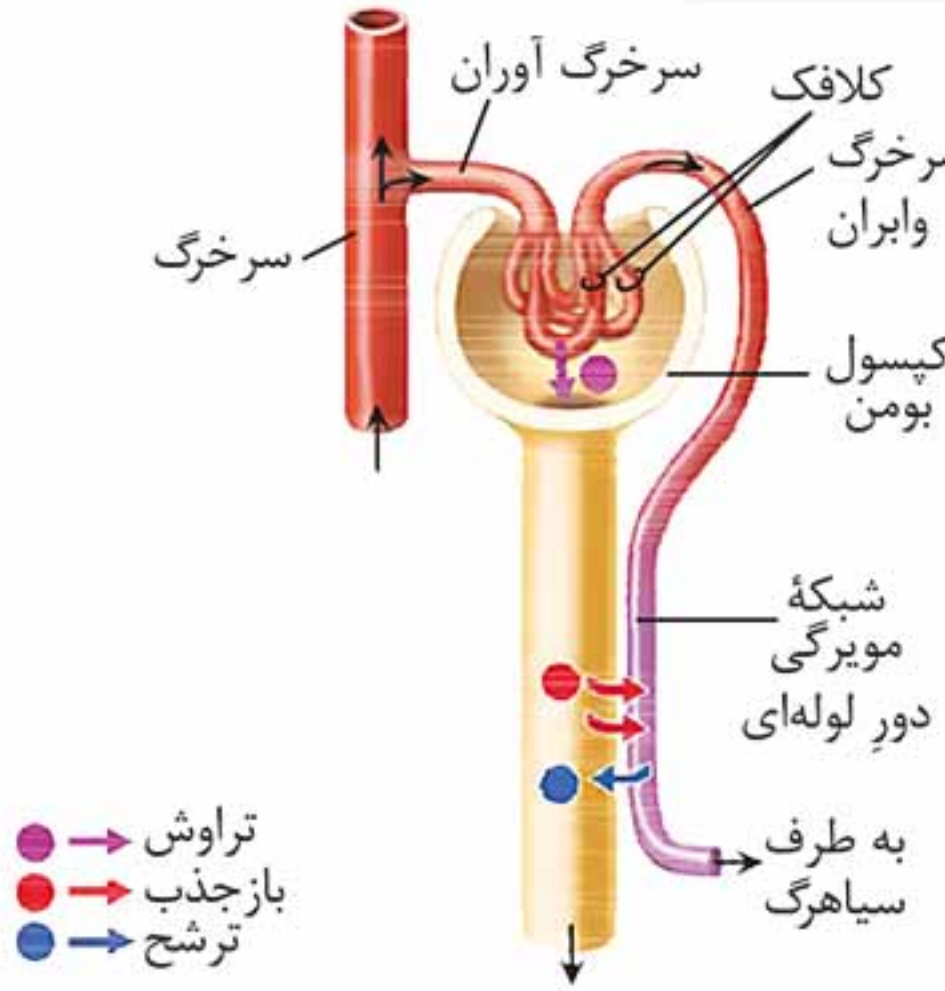
۲ در اطراف لولهٔ هنله، جهتِ جریانِ خون در رگ‌ها برعکس جهت جریان ادرار درون لوله است.

۳ در اطراف مجرای جمع‌کننده، شبکهٔ مویرگی وجود ندارد.

۴ در اطراف لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور فقط سرخرگ یافت می‌شود؛ ولی در اطراف لولهٔ هنله هم سرخرگ و هم سیاهرگ دیده می‌شود.

۵ مویرگ‌های اطراف لولهٔ هنله **برخلاف** مویرگ‌های اطراف لوله‌های پیچ خوردهٔ دور و نزدیک و مویرگ‌های درون کپسول بومن دارای یک سمت سرخرگی و یک سمت سیاهرگی هستند.

۵-۴ فرایند تشکیل ادرار



۱ در شبکهٔ مویرگی اول فقط تراوش رخ می‌دهد.

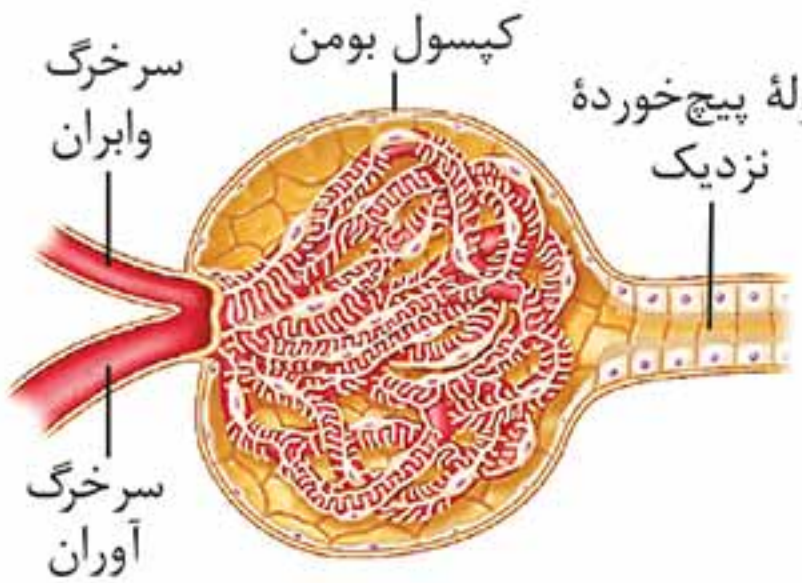
۲ در شبکهٔ مویرگی دوم ترشح و بازجذب اتفاق می‌افتد.

۳ غلظت مواد زائد، گلوکز، آمینواسید و... در سرخرگِ آوران، بیشتر از سرخرگِ وابران است.

۴ درون گردیزه (نفرون)، پروتئین‌های درشت یافت نمی‌شود.

۵ غلظت پروتئین‌ها در سرخرگ وابران بیش از آوران است.

۵-۵ کلافک درون کپسول بومن



۱ یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، ریزپرز دارند تا سطح جذب مواد افزایش پیدا کند.

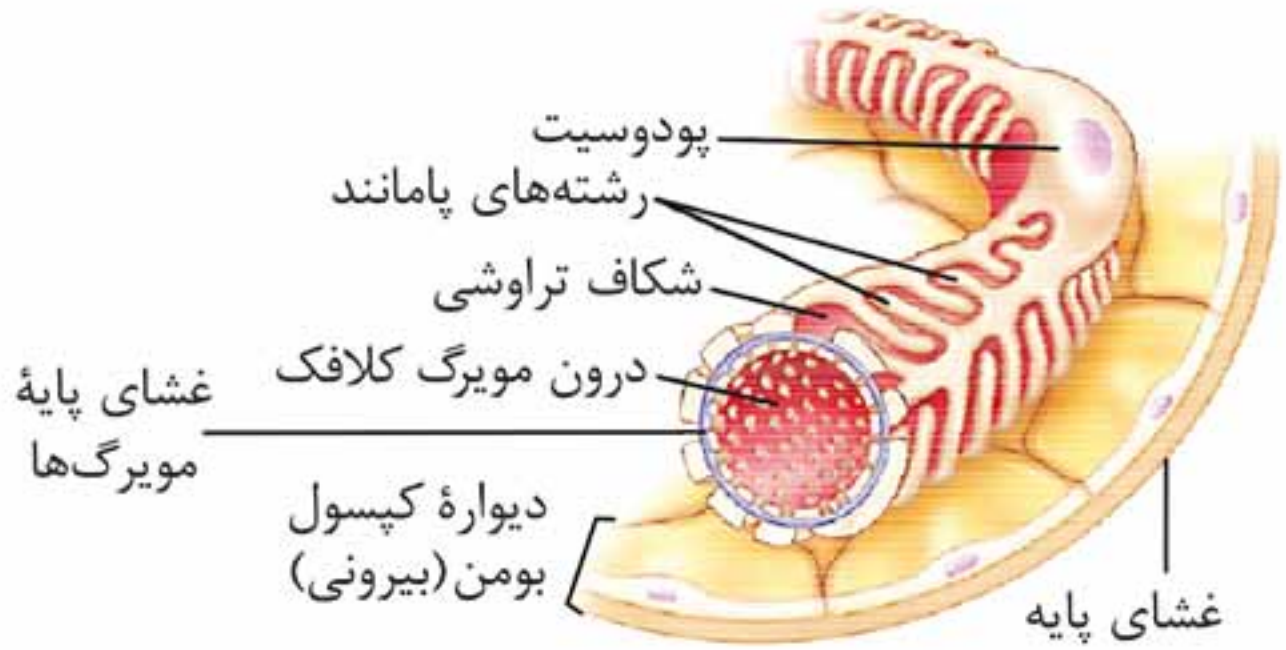
۲ یاخته‌های دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن از نوع پوششی ساده هستند؛ اما یاخته‌های درونی آن به سمت کلافک از نوع خاصی از یاخته‌های پوششی به نام پودوسیت ساخته شده‌اند.

۳ پودوسیت‌ها در سراسر مویرگ‌های کلافک درون کپسول بومن یافت می‌شوند.

۴ مجرای سرخرگِ آوران، گشادتر از سرخرگِ وابران است.

دهم

۵-۶ دیوارهٔ بیرونی و درونی کپسول بومن



۱ مویرگ‌های کلافک از نوع منفذدار هستند.

۲ شکاف تراوشی بین رشته‌هایِ پامانندِ پودوسیت‌ها ایجاد می‌شود.

۳ ضخامت غشای پایهٔ مویرگ‌های کلافک (گلومرول)، **۵ برابر** بیشتر از غشای پایهٔ سایر مویرگ‌های بدن است تا خروج مولکول‌های درشت از خون بهتر کنترل شوند.

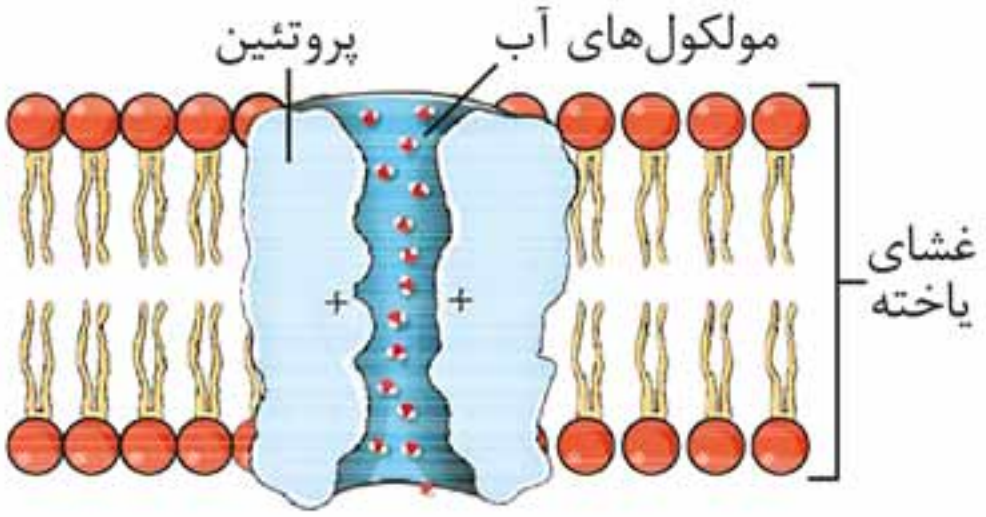
۴ هستهٔ پودوسیت‌ها نسبت به هستهٔ یاخته‌های لایهٔ بیرونی کپسول بومن بزرگ‌تر است.

۵ بین مویرگ‌های کلافک و پودوسیت‌ها غشای پایه دیده می‌شود.

۶ ترتیب لایه‌های کپسول بومن و کلافک از خارج به داخل:
دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن ← غشای پایه ← یاخته‌های دیوارهٔ درونی کپسول بومن (پودوسیت) ← غشای پایه ← یاخته‌های سنگ‌فرشی مویرگ‌های کلافک

ترکیب: مویرگ‌های غدد درون‌ریز از نوع منفذدارند.

۷-۴ پروتئین تسهیل‌کننده برای عبور آب در غشا

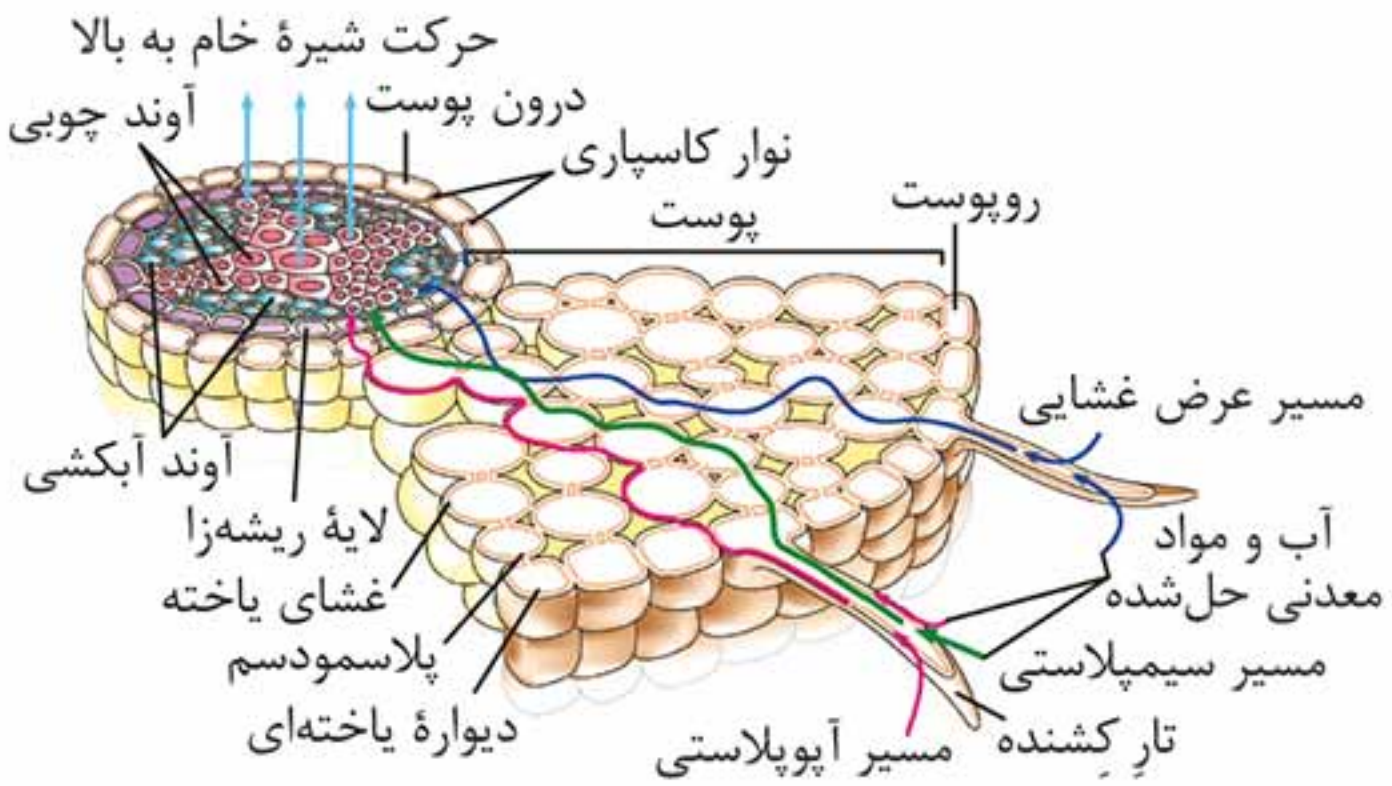


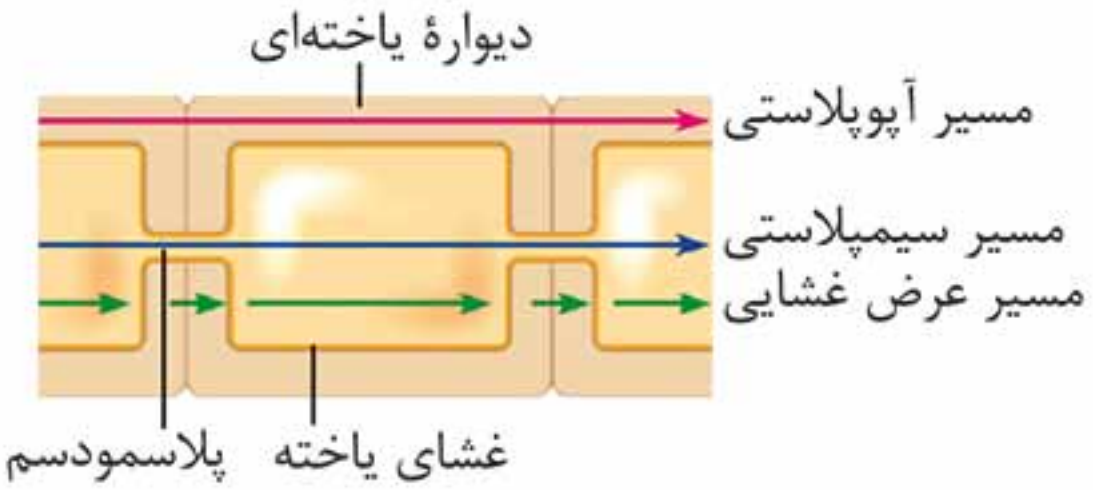
۱ پروتئین‌های تسهیل‌کنندهٔ عبور آب، از نوع پروتئین‌های سراسری غشا هستند.

۲ این پروتئین‌ها در عرض غشای بعضی از یاخته‌های جانوری و گیاهی و غشای کریچهٔ بعضی از یاخته‌های گیاهی مشاهده می‌شوند.

۳ هنگام کم‌آبی، ساخت این پروتئین‌ها افزایش می‌یابد.

۷-۵ مسیرهای آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی

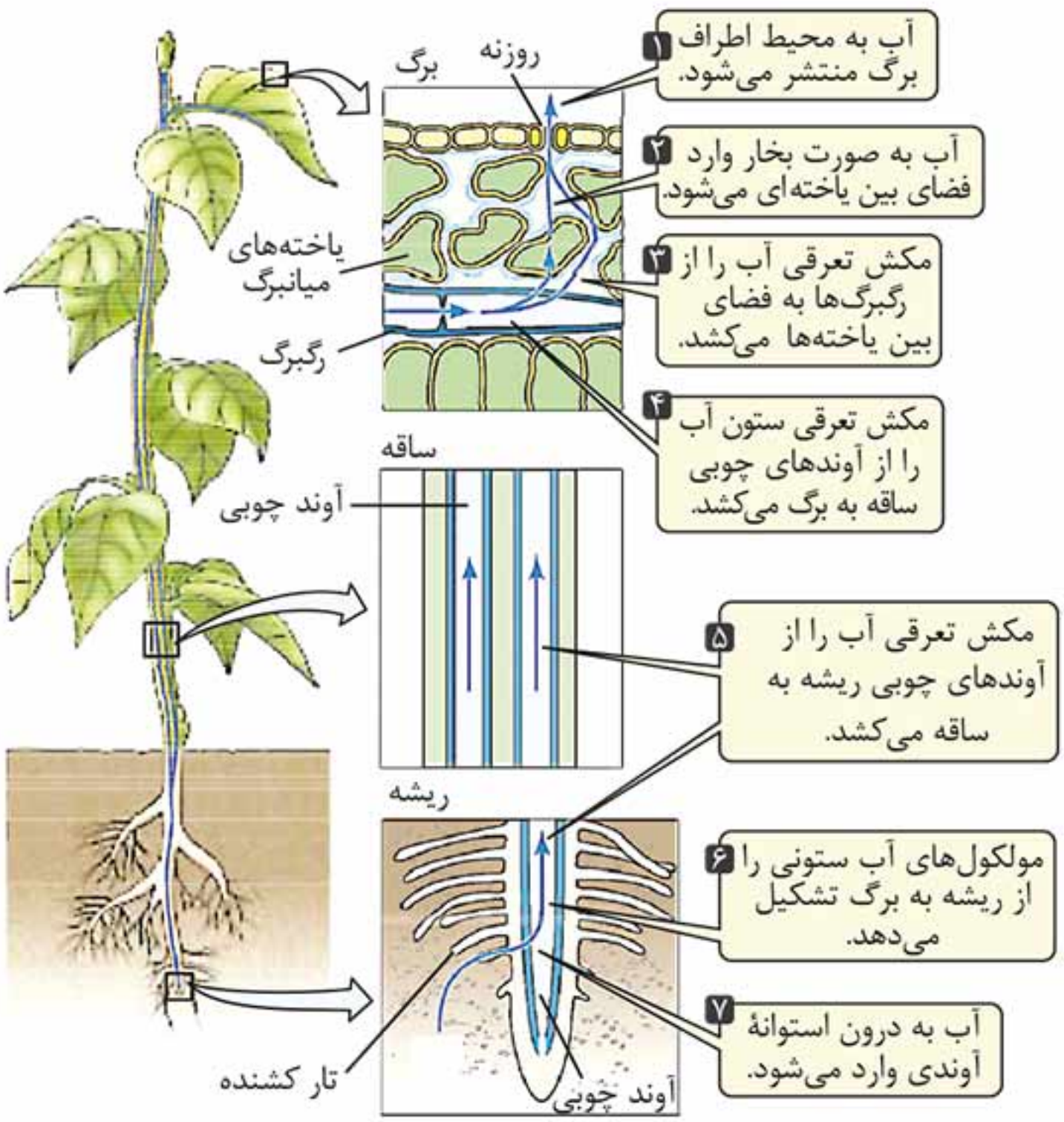




زیست تصویری کنکور

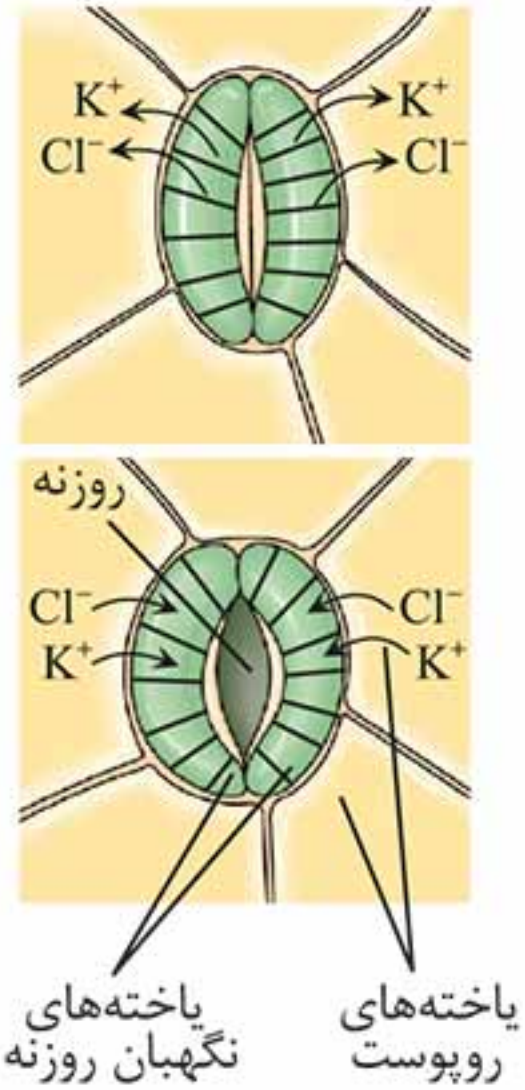
۱ تارهای کشنده از تمایز یاخته‌های روپوستی ریشه ایجاد می‌شوند پس فقط در ریشه دیده می‌شوند.
۲ درون‌پوست و روپوست **فقط از یک لایه یاخته** تشکیل شده است.
۳ از روپوست تا لایهٔ درون‌پوست، حرکت مواد، در سه مسیر آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی است؛ اما از درون‌پوست تا آوند چوبی **فقط** مسیر سیمپلاستی وجود دارد.
۴ یاخته‌های درون‌پوست، مکعبی‌شکل هستند و از ۶ وجه آن‌ها، ۴ وجه با نوار کاسپاری پوشیده شده است.

۶-۷ حرکت شیرهٔ خام



۱ ستون آب درون آوندهای چوبی پیوسته است. این پیوستگی به علت ویژگی هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب است.
۲ بیشترین تعرق گیاهان در روزنهٔ برگ‌ها انجام می‌شود.
۳ رگبرگ‌ها، همان اجتماع آوندها در برگ هستند.
۴ بافت زمینه‌ای در برگ، لایهٔ میانبرگ نامیده می‌شود.

۷-۷ چگونگی باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی



۱ یاخته‌های نگهبان روزنه برخلاف سایر یاخته‌های روپوست، دارای سبزدیسه بوده و فتوسنتز می‌کنند.
۲ یون‌های کلر و پتاسیم در باز و بسته شدن روزنه‌ها نقش دارند. به این صورت که با انتقال فعال، وارد یاخته‌های نگهبان روزنه می‌شوند. به دنبال آن، آب با اسمز وارد این یاخته‌ها شده و باعث کشیدگی یاخته‌ها و باز شدن روزنه می‌شود. برای بسته شدن روزنه نیز خروج آب از یاختهٔ نگهبان روزنه انجام می‌شود.
۳ در اطراف یاخته‌های نگهبان روزنه، رشته‌هایی قرار گرفته‌اند که از افزایش حجم یاخته از عرض، جلوگیری می‌کنند.

پایهٔ یازدهم

زیست‌شناسی ۲

فصل ۱: تنظیم عصبی

فصل ۲: حواس

فصل ۳: دستگاه حرکتی

فصل ۴: تنظیم شیمیایی

فصل ۵: ایمنی

فصل ۶: تقسیم یاخته

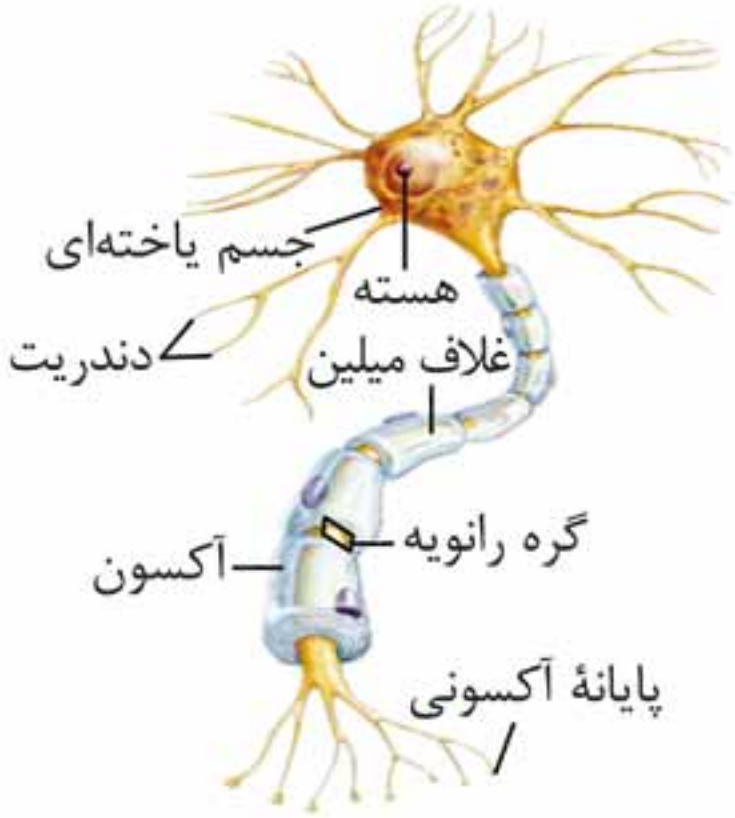
فصل ۷: تولیدمثل

فصل ۸: تولیدمثل نهاندانگان

فصل ۹: پاسخ گیاهان به محرک‌ها

فصل ۱
تنظیم عصبی

۱-۱ یاختهٔ عصبی



۱ شکل، نشان‌دهندهٔ یک یاختهٔ عصبی حرکتی است؛ زیرا دارای چندین دندریت بدون غلاف میلین و یک آکسون میلین‌دار است.

۲ هسته و بسیاری از اندامک‌های یاخته، درون جسم یاخته‌ای قرار گرفته‌اند.

۳ هر یاختهٔ عصبی ممکن است دارای **یک یا چندین** دندریت باشد، اما الزاماً **یک** آکسون دارد.

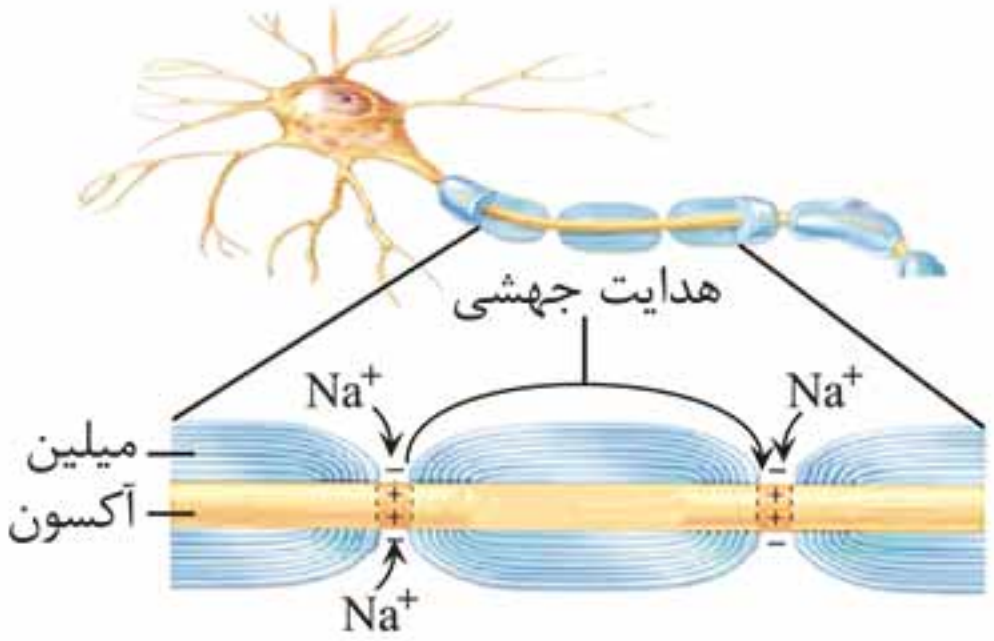
۴ در هیچ یک از انواع یاخته‌های عصبی، اطراف پایانهٔ آکسون و جسم یاخته‌ای غلاف میلین قرار نمی‌گیرد.

۵ یاخته‌های پشتیبان، یاخته‌های غیرعصبی بافت عصبی بوده که دارای یک هسته هستند که در حاشیهٔ غلاف است.

۶ در بافت عصبی، تعداد یاخته‌های پشتیبان **چندین برابر** تعداد یاخته‌های عصبی است.

۷ از هر آکسون **چندین پایانهٔ آکسون** جدا می‌شود که با یاختهٔ بعدی سیناپس برقرار می‌کنند.

۱-۵ هدایت جهشی در نورون دارای میلین

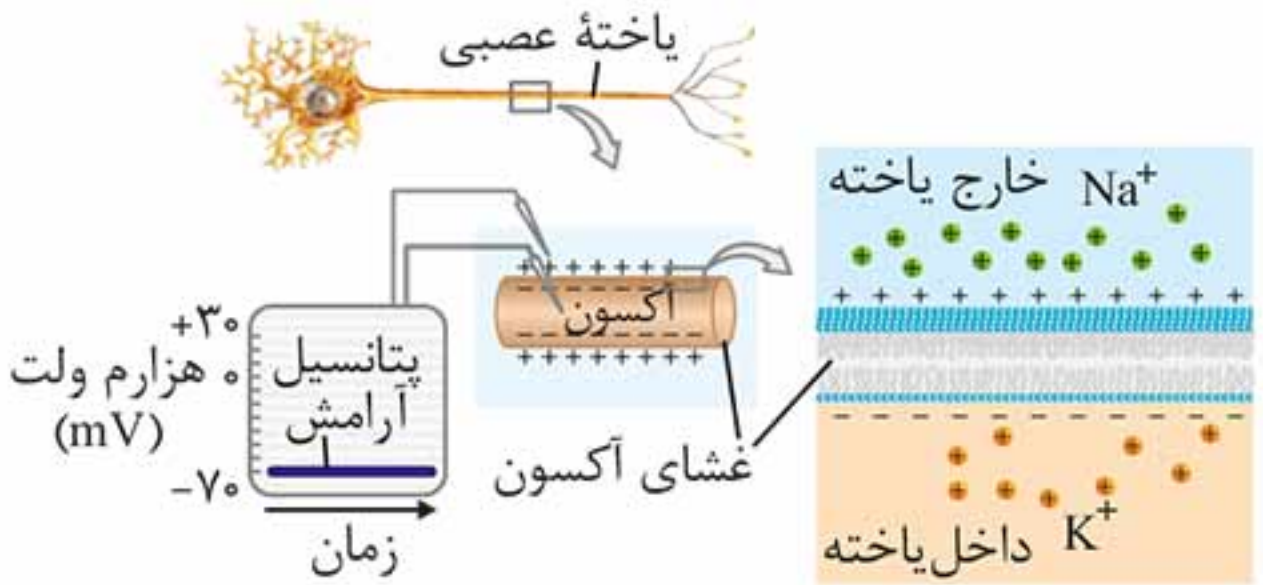


۱ هدایت جهشی در نورون‌های میلین‌دار باعث می‌شود سرعت **هدایت** (نه انتقال) پیام افزایش یابد.

۲ در محلی که نورون دارای میلین است، پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود.

۳ پتانسیل عمل فقط در گره‌های رانویه ایجاد می‌شود و از یک گره به گره دیگر می‌جهد. به این نوع هدایت، هدایت جهشی می‌گویند.

۱-۶ پتانسیل آرامش



۱ پتانسیل آرامش، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا است؛ هنگامی که یاختهٔ عصبی فعالیتی ندارد و مقدار آن حدود ۷۰− میلی ولت است.

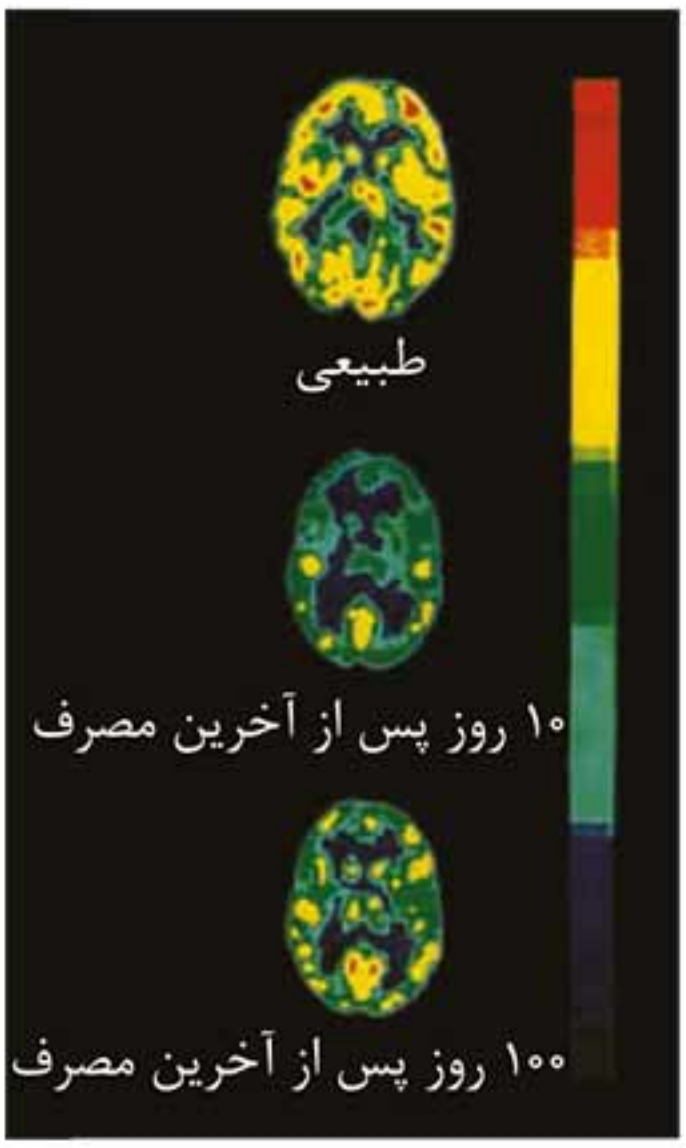
۲ در داخل یاختهٔ عصبی زنده، مقدار یون‌های پتاسیم درون یاخته بیش از محیط بیرون یاخته و میزان یون‌های سدیم در محیط بیرون یاخته بیش از درون یاخته است؛ به همین دلیل یون‌های پتاسیم تمایل به خروج از یاختهٔ عصبی و یون‌های سدیم تمایل به ورود به درون آن را دارند.

۲ هیپوکامپ، **پایین‌ترین** و **جانبی‌ترین** قسمت سامانهٔ لیمبیک است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.

۳ انسان **دو** لوب بویایی (پیاز بویایی) دارد که پیام بویایی را از گیرنده‌های بویایی سقف حفرهٔ بینی دریافت می‌کنند و با سامانهٔ لیمبیک ارتباط تنگاتنگی دارند؛ پس پیام‌های بویایی برای تقویت به تالاموس نمی‌روند.

۴ نهنج (تالاموس) از زیرنهنج (هیپوتالاموس) **بزرگ‌تر** است و در **بالای** آن قرار دارد.

۱-۱۶ میزان مصرف گلوکز در مغز



۱ تصویرها مصرف گلوکز را در مغز فرد سالم و فرد مصرف‌کنندهٔ کوکائین نشان می‌دهند. رنگ آبی تیره و روشن نشان‌دهندهٔ مصرف کم گلوکز و رنگ زرد و قرمز نشان‌دهندهٔ مصرف زیاد آن است.

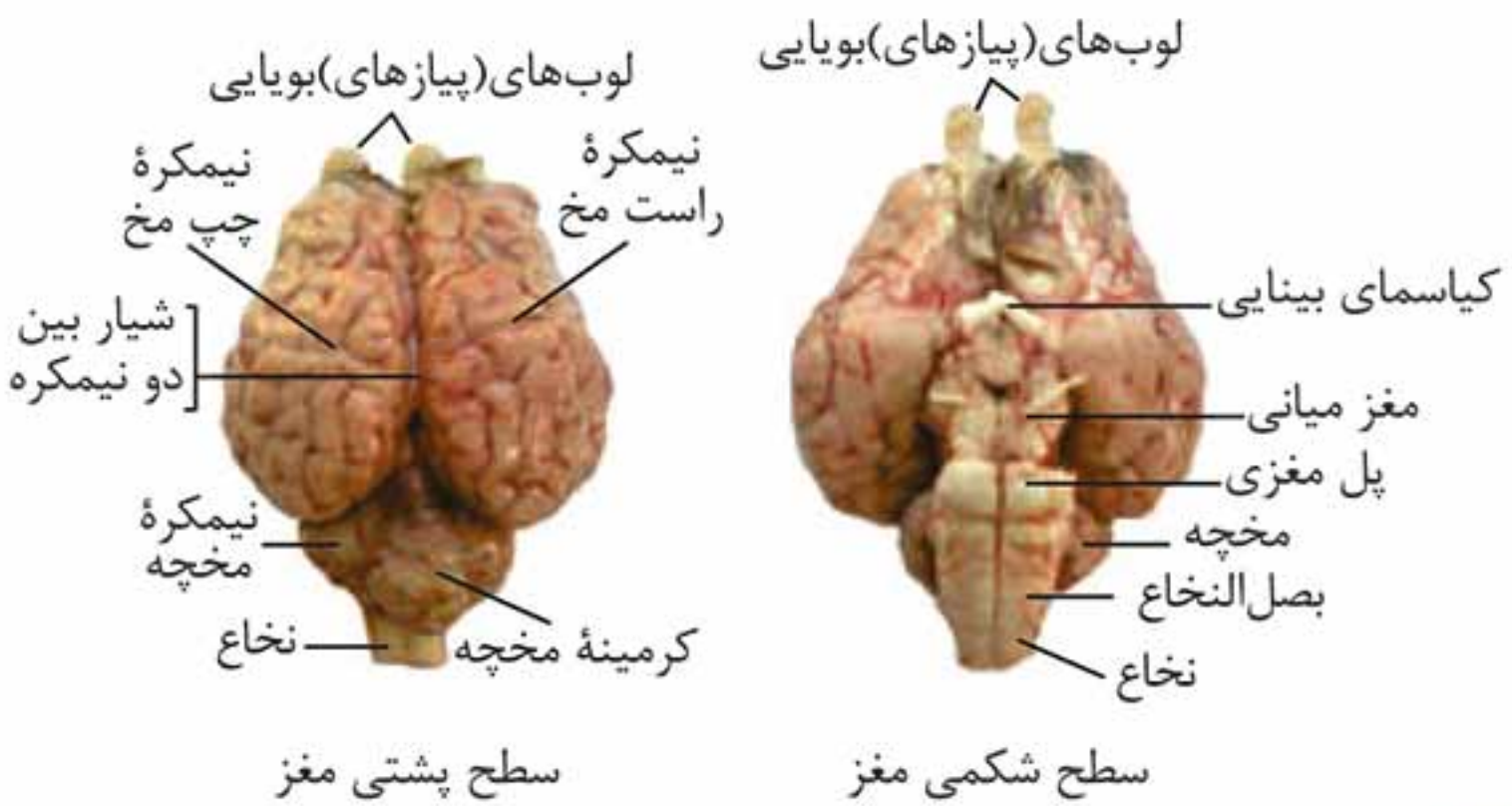
۲ ۱۰ روز پس از آخرین مصرف، فعالیت مغز به‌شدت کاهش می‌یابد و تقریباً هیچ نقطهٔ قرمزرنگی (نقاطی که مصرف گلوکز بالایی دارند) دیده نمی‌شود.

۳ بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد و بخش پیشین مغز، بهبود کم‌تری نسبت به بخش‌های دیگر نشان می‌دهند.

۴ ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف، نقاط پرمصرف گلوکز (قرمزرنگ) دیده می‌شوند اما هنوز فعالیت مغز به حالت عادی برنگشته است.

۵ پس از قطع مصرف کوکائین، ابتدا لوب‌های گیجگاهی و پس‌سری، پس لوب‌های آهیانه و بعد لوب پیشانی فعالیت خود را تا حدی به‌دست می‌آورند.

۱-۱۷ سطوح مختلف مغز



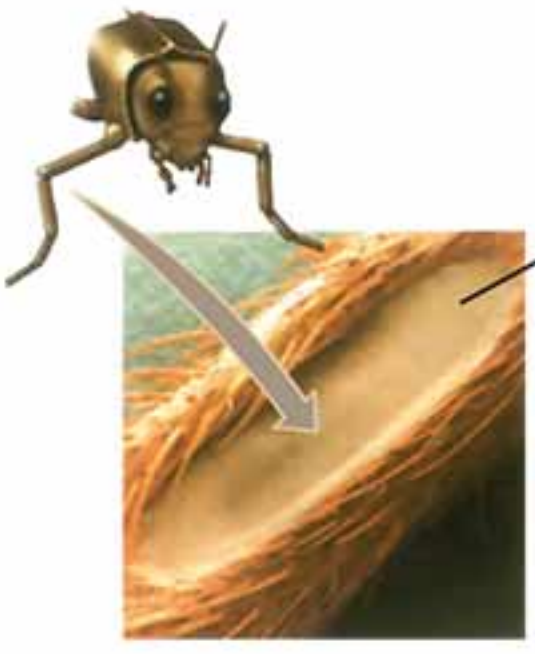
۱ از سطح پشتی مغز گوسفند، نیمکره‌های مخ، مخچه و لوب‌های بویایی (پیاز بویایی) قابل رؤیت است.

۲ از سطح شکمی مغز گوسفند، کیاسمای بینایی و لوب‌های بویایی ساقهٔ مغز قابل مشاهده است.

۳ مغز گوسفند همانند مغز انسان و برخلاف مغز ماهی، دارای چین‌خوردگی‌هایی در قشر مخ است. پستانداران و پرندگان دارای قشر مخ چین‌خورده هستند.

یادمون باشه: کیاسما (چلیپا)ی بینایی، محلی است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم، به نیمکرهٔ مقابل می‌روند.

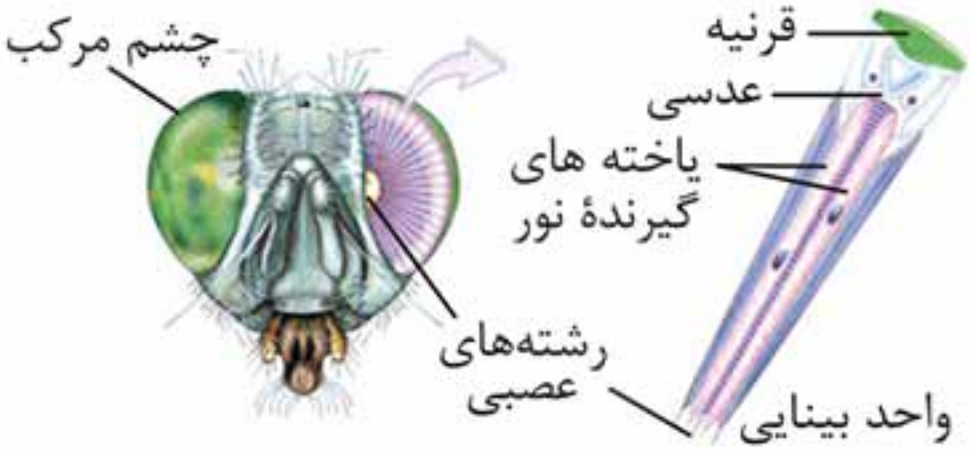
۲-۱۷ گیرندهٔ امواج صوتی در جیرجیرک



۱ گیرنده‌های مکانیکی صدا روی پاهای جلویی (نه همهٔ پاها) جیرجیرک قرار گرفته است. روی پاهای جلویی، یک محفظهٔ هوا وجود دارد که پردهٔ صماخ روی آن کشیده شده است.

۲ برخلاف انسان در جیرجیرک گیرنده‌های مکانیکی مستقیماً به پردهٔ صماخ چسبیده‌اند.

۲-۱۸ چشم مرکب در حشرات



۱ هر چشم مرکب دارای تعداد زیادی واحد بینایی است. هر واحد بینایی هم یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرندهٔ نوری دارد. پس در کل، در چشم جانور چندین قرنیه، چندین عدسی و چندین گیرندهٔ بینایی وجود دارد.

۲ اطراف یاخته‌های گیرندهٔ نوری و عدسی، یاخته‌های پشتیبان قرار گرفته است.

۳ عدسی در واحدهای بینایی حشرات حالت مخروطی‌شکل دارد و گیرنده‌ها نیز کشیده و دراز هستند.

۴ از انتهای هر یاختهٔ گیرندهٔ نور، رشته‌های عصبی خارج می‌شود. این رشته‌ها در سطح داخلی چشم مگس، توده تشکیل می‌دهند.

۲-۱۹ مغز ماهی

۱ نسبت اندازهٔ لوب بویایی به اندازهٔ کل مغز در ماهی‌ها بیشتر از همین نسبت در انسان است.

۲ در ماهی، مخ از مخچه کوچک‌تر بوده و لوب بینایی بزرگ‌ترین بخش مغز جانور است.

۳ بصل‌النخاع در ماهی بزرگ‌تر از مخ و لوب بویایی است.

۴ مخچه در سطح بالاتری از مخ و قسمت‌های دیگر مغز قرار می‌گیرد.

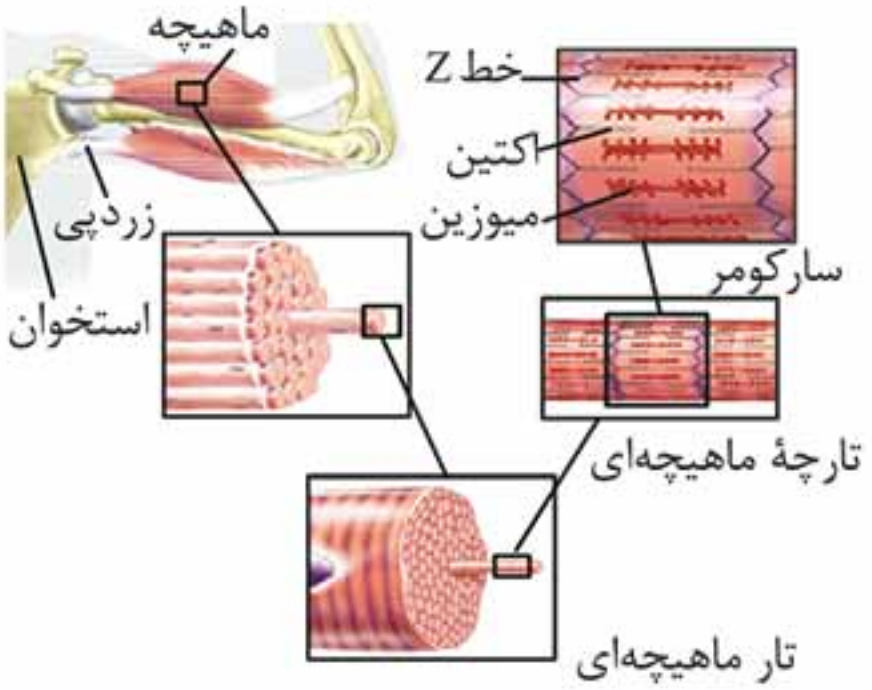
۵ عصب بینایی از سطح تحتانی مغز ماهی و عصب بویایی از سطح جلویی مغز ماهی خارج می‌شود.

۵ رگ‌های خونی و اعصاب، در بافت پیوندی اطراف دسته تارها و تارهای ماهیچه‌ای قرار دارند.

۶ غلاف‌های پیوندی در انتها، به‌صورت طناب یا نواری محکم به نام زردپی درمی‌آیند. زردپی ماهیچه را به استخوان متصل می‌کند.

۷ هستهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط در خارجی‌ترین لایهٔ آن‌ها قرار می‌گیرد.

۳-۸ اجزای یک تار و تارچهٔ ماهیچه‌ای



۱ درون هر تار ماهیچه‌ای تعداد زیادی رشته به نام تارچه وجود دارد. تارچه‌ها از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده‌اند. سارکومرها به تار ماهیچه‌ای، ظاهری مخطط می‌دهند.

۲ در دو انتهای سارکومر خطی به نام Z قرار دارد که به دلیل قرار گرفتن پروتئین‌های آن به شکل حرف «Z» به این نام خوانده می‌شود.

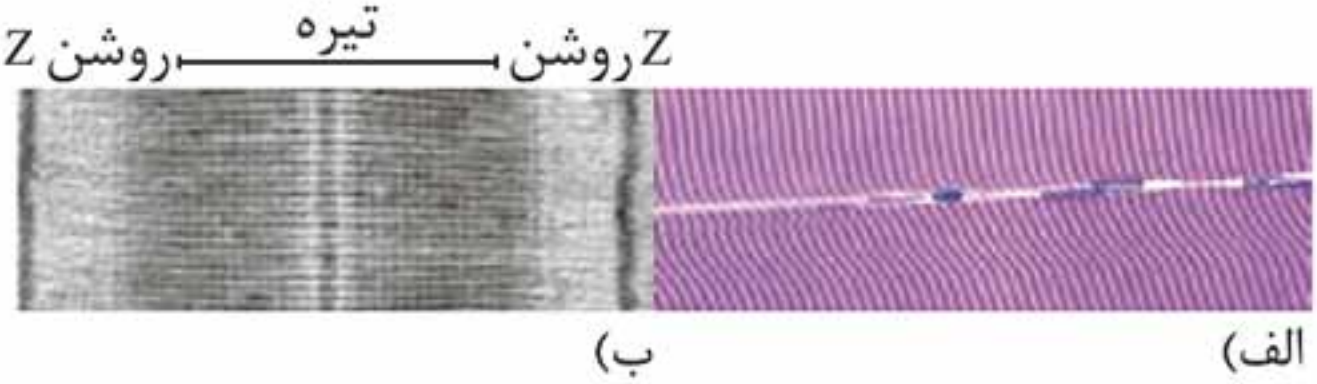
۳ درون هر سارکومر، دو نوع رشتهٔ پروتئینی به نام اکتین (نازک) و میوزین (ضخیم) وجود دارد. رشته‌های اکتین در دو طرف سارکومر قرار می‌گیرند و به خط Z اتصال دارند.

۴ رشته‌های میوزین در **وسط** سارکومر قرار دارند. این رشته‌ها در بخش‌هایی از سارکومر که با هم هم‌پوشانی دارند (به وسیلهٔ میکروسکوپ) به‌صورت **تیره** دیده می‌شوند. هر بخشی از سارکومر که در آن تنها **یک نوع** رشته حضور دارد، **روشن** دیده می‌شود.

زیست تصویری کنکور

۵ در میانهٔ یک سارکومر رشتهٔ میوزین دیده می‌شود؛ اما رشتهٔ اکتین در این ناحیه وجود ندارد.

۹-۳ ساختار میکروسکوپی ماهیچهٔ مخطط و سارکومر



الف) ب)

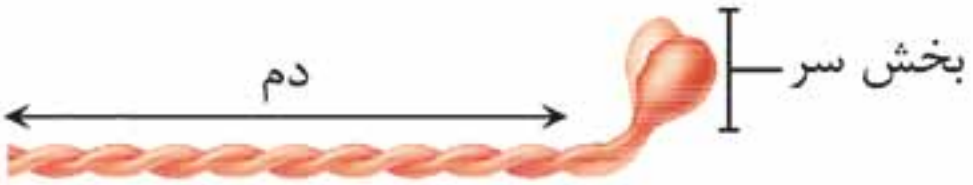
۱ در دو انتهای سارکومر بخشی وجود دارد که فقط از رشته‌های اکتین تشکیل شده است. این بخش یا منطقه در زیر میکروسکوپ، نور را بهتر عبور می‌دهد و روشن‌تر دیده می‌شود.

۲ طول نوار تیره با طول رشته‌های میوزین برابر است.

۳ در وسط نوار تیره، خط M قرار دارد. در دو طرف خط M هم بخش‌های روشنی دیده می‌شود که بخشی از نوار تیره محسوب می‌شوند.

۴ خط Z همانند نوار تیره در زیر میکروسکوپ به صورت تیره دیده می‌شود. دقت کنید که در ساختار خط Z هیچ میوزینی دیده نمی‌شود.

۱۰-۳ مولکول میوزین

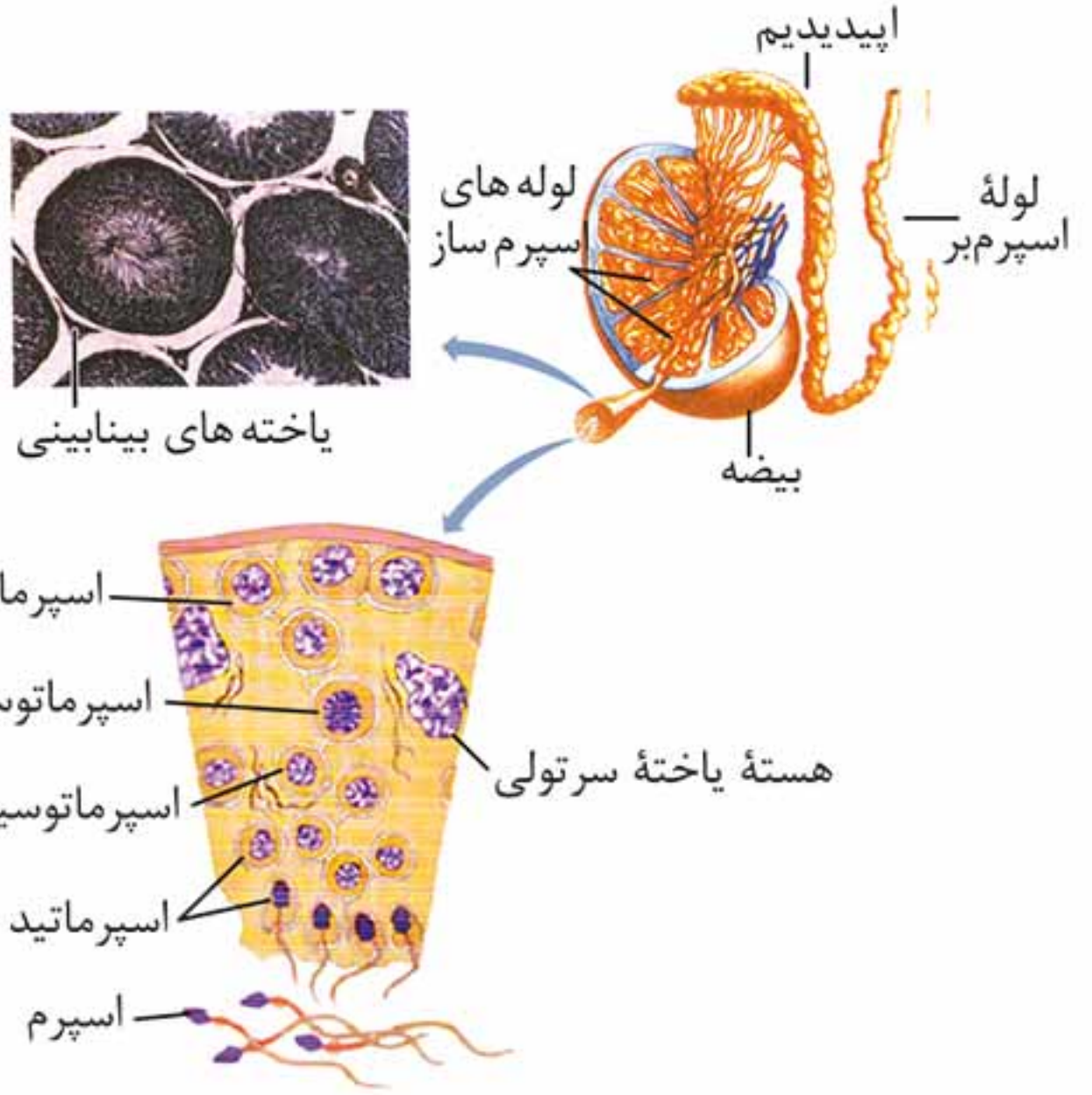


۱ هر رشتهٔ میوزین از چندین مولکول میوزین تشکیل شده است.

۲ دُم مولکولِ میوزین از دو ریزرشته‌ای که به هم تابیده شده‌اند تشکیل می‌شود.

۳ سر میوزین پیچ و تاب ندارد و از **دو** برجستگی تشکیل شده است که خاصیت آنزیمی دارد و با اتصال به ATP می‌تواند آن را تجزیه کند.

۷-۲ بیضه و مراحل تولید اسپرم



۱ لوله‌هایی که اسپرم را از لولهٔ اسپرم‌ساز به لولهٔ اسپرم‌بر هدایت می‌کنند (اپیدیدیم)، به همراه رگ‌های خونی (سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها) از یک سمت بیضه وارد و از سمت دیگر خارج می‌شوند.

۲ دقت کنید مجراهایی بین لولهٔ اسپرم‌ساز و اپیدیدیم وجود دارند که در کتاب نام‌گذاری نشده‌اند. شما باید بدانید نام این لوله‌ها اپیدیدیم نیست.

۳ زام یاختک (اسپرماتید)ها در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز به دو شکل دیده می‌شوند:

الف اسپرماتیدهایی که به سطح خارجی لولهٔ اسپرم‌ساز نزدیک‌تر هستند، تاژک و هستهٔ متراکم ندارند.

ب اسپرماتیدهایی که به مجرای داخل لوله نزدیک‌ترند، تاژک و هستهٔ متراکم دارند.

زیست تصویری کنکور

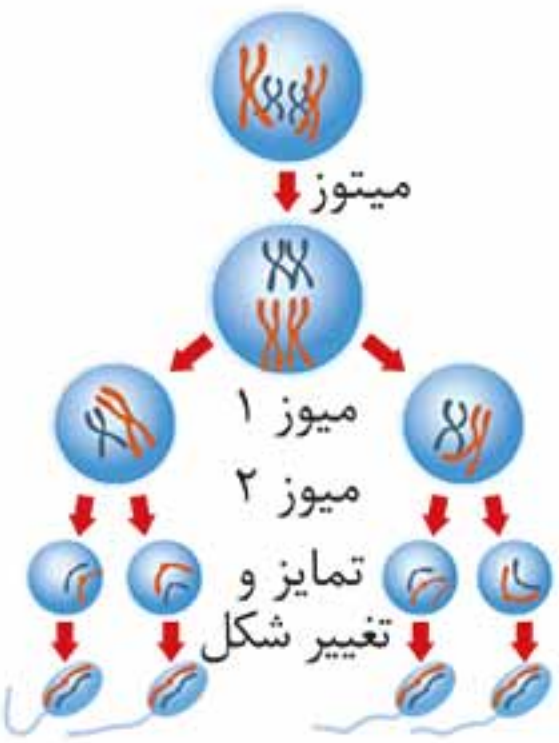
۴ یاخته‌های سرتولی بزرگترین یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز هستند.

۵ اولین یاخته‌هایی از دیوارهٔ لولهٔ اسپرم ساز که شروع به جدا شدن از یکدیگر می‌کنند اسپرماتیدها هستند.

۶ نخستین بخشی از اسپرم‌ها که به فضای لوله‌های اسپرم‌ساز وارد می‌شود، تاژک آن‌هاست.

۷ یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) در مقایسه با اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه، هستهٔ **بزرگ‌تری** دارند.

۳-۷ اسپرم‌زایی



۱ اسپرماتوگونی، یاخته‌ای دیپلوئیدی در جنس مذکر است که با تقسیم میتوز، یاخته‌ای به نام اسپرماتوسیت (زام‌یاخته) اولیه ایجاد می‌کند.

۲ می‌دانیم در تقسیم میتوز، ۲ یاخته ایجاد می‌شود. یاختهٔ دوم حاصل از میتوز اسپرماتوگونی، برای میتوزهای بعدی در لایهٔ زاینده می‌ماند.

۳ اسپرماتوسیت اولیه با تقسیم میوز ۱، دو یاخته به نام اسپرماتوسیت ثانویه تولید می‌کند.

۴ اسپرماتوسیت‌های ثانویه، یاخته‌هایی هاپلوئید ولی دوکروماتیدی، هستند.

۵ اسپرماتوسیت ثانویه، تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد و زام‌یاختک (اسپرماتید) را ایجاد می‌کند.

۶ با تمایز اسپرماتیدها، زامه (اسپرم) ایجاد می‌شود.

۷ یاخته‌های سرتولی که در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند، با ترشحات خود، تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند.

۸ یاخته‌های سرتولی در **همهٔ** مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند.

حفرهٔ بزرگ هلالی‌شکل در بین یاخته‌های فولیکولی دیده می‌شود. اووسیت اولیه تقسیم خود را کامل کرده است و اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی دیده می‌شوند. فولیکول بالغ، دیوارهٔ تخمدان را به سمت بیرون **برجسته** می‌کند.

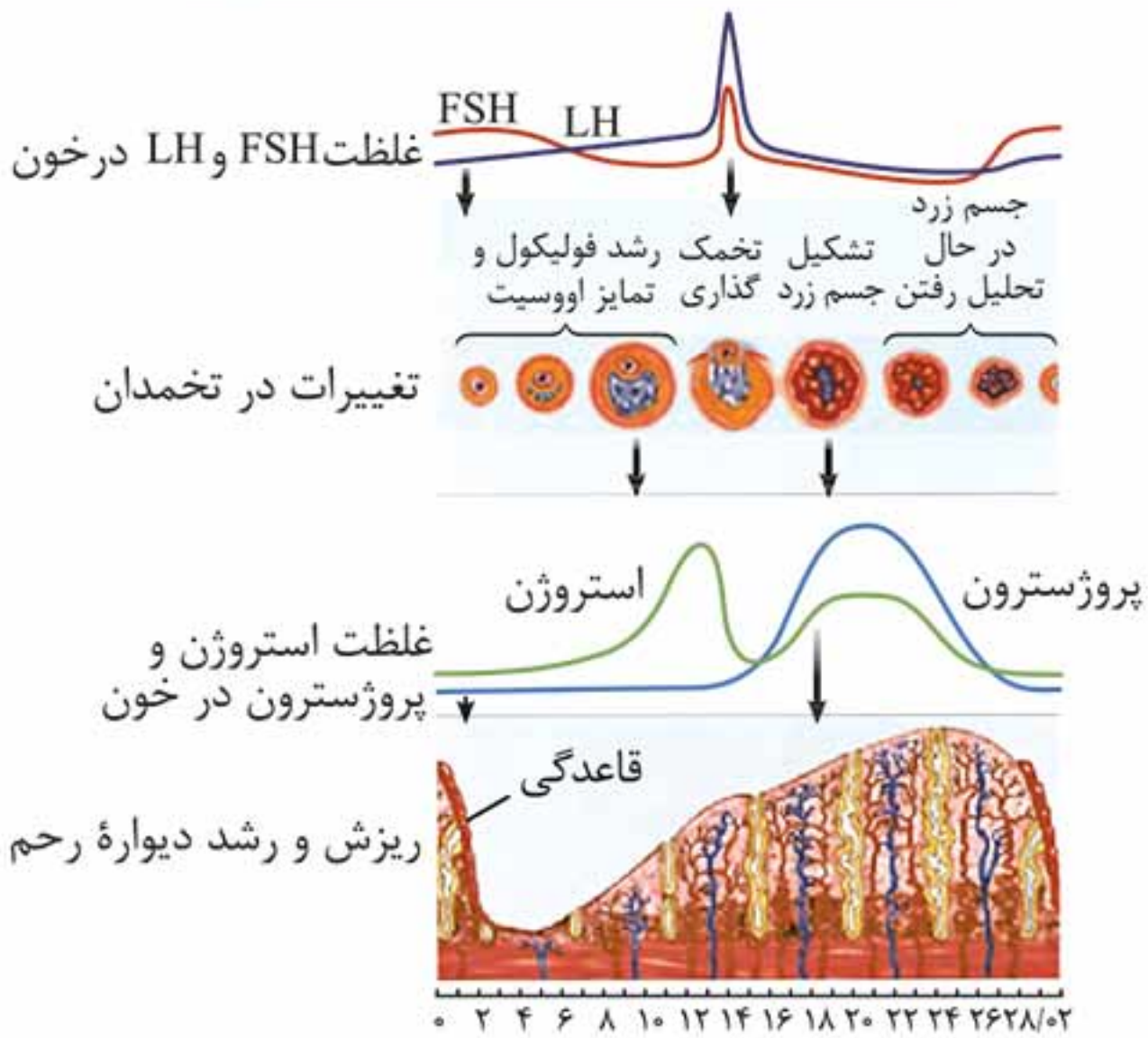
۷ در حین تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه به همراه مایع درون حفرهٔ هلالی‌شکل و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی همراه خود، از تخمدان خارج می‌شود.

۸ جسم زرد یک تودهٔ توخالی است که در زمان بلوغ کامل خود، از فولیکول بالغ بزرگ‌تر است.

۹ جسم سفید در مقایسه با جسم زرد و فولیکول بالغ اندازهٔ کوچک‌تری دارد.

۱۰ هم‌زمان با آزاد شدن اووسیت ثانویه از تخمدان، تعدادی یاختهٔ دولاد همراه آن نیز آزاد می‌شوند.

۹-۷ چرخهٔ تخمدانی و چرخهٔ رحمی



زیست تصویری کنکور

۱ **حداکثر** میزان هورمون‌های LH وFSH در اواخر نیمهٔ نخست دورهٔ جنسی (در **انتهای مرحلهٔ فولیکولی**) و **حداقل** میزان آن‌ها در اواخر دورهٔ جنسی (**اواخر مرحلهٔ لوتئینی**) است.

۲ **حداکثر** میزان هورمون استروژن، کمی مانده به **انتهای مرحلهٔ فولیکولی** و **حداقل** آن در **ابتدای دورهٔ جنسی** است.

۳ **حداکثر** میزان هورمون پروژسترون، در **اواسط مرحلهٔ لوتئینی** و **حداقل** آن در **ابتدای دورهٔ جنسی** است.

۴ دیوارهٔ داخلی رحم دارای رگ‌های خونی فراوان است که در ابتدا ساختار مارپیچی دارند و هرچه به سمت داخل رحم می‌آیند، منشعب می‌شوند. علاوه بر این در آندومتر رحم می‌توان حفراتی را مشاهده کرد که تا لایهٔ ماهیچه‌ای رحم فرورفته‌اند.

۵ بررسی تغییرات هورمون FSH: در ابتدای دورهٔ جنسی میزان هورمون FSH اندکی **افزایش** و در ادامه تا روز ۱۳ **کاهش** می‌یابد، سپس در هنگام تخمک‌گذاری، **افزایش ناگهانی** و بعد از آن **کاهش ناگهانی** را در این هورمون شاهد هستیم. سپس تا روز ۲۶ مقدار این هورمون سیر **نزولی** پیدا می‌کند و از روز ۲۶ تا پایان دورهٔ جنسی سیر **افزایشی** دارد.

۶ بررسی تغییرات هورمون LH، از روز ۱۰ تا حدود روز ۱۳ روند **افزایشی با شیب اندکی** را داراست. در روز ۱۳ برای تخمک‌گذاری یک **افزایش ناگهانی** پیدا می‌کند و بعد از تخمک‌گذاری یک **کاهش ناگهانی** دارد. از حدود روز ۱۵ تا حدود روز ۲۶ یک مسیر **نزولی با شیب اندک** را دارد و در روز ۲۶ یک **افزایش مختصری** را تجربه می‌کند و سپس با شیب کم‌تر به **افزایش** خود تا پایان دوره ادامه می‌دهد.

۷ تغییرات در تخمدان: از روز ۰ تا ۱۴، فولیکول (انبانک) افزایش

پایهٔ دوازدهم

زیست‌شناسی ۳

فصل ۱: مولکول‌های اطلاعاتی

فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته

فصل ۳: انتقال اطلاعات در نسل‌ها

فصل ۴: تغییر در اطلاعات وراثتی

فصل ۵: از ماده به انرژی

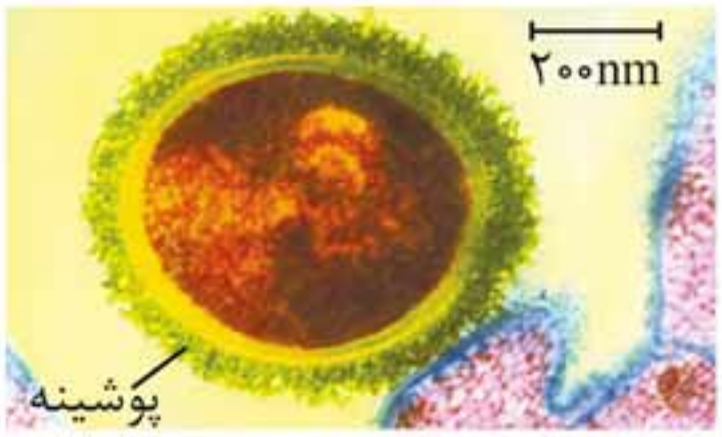
فصل ۶: از انرژی به ماده

فصل ۷: فناوری‌های نوین زیستی

فصل ۸: رفتارهای جانوران

فصل ۱
مولکول‌های اطلاعاتی

۱-۱ باکتری پوشینه‌دار استرپتوکوکوس نومونیا



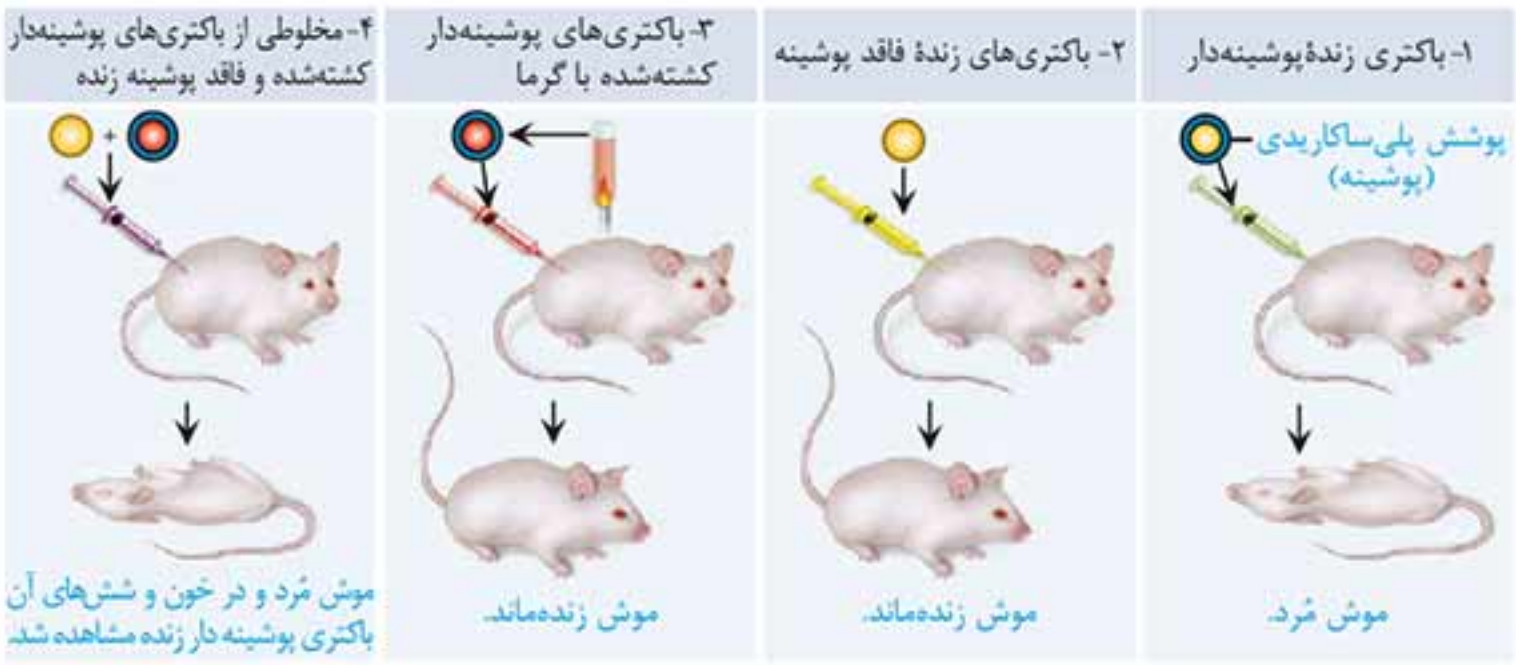
۱ لایه‌های باکتری از خارج به داخل شامل پوشینه (کپسول)، دیوارهٔ یاخته‌ای و غشا است.

۲ ضخامت پوشینه بیشتر از لایه‌های داخلی است.

۳ پوشینه به شکل زوائد پرزمانندی دیده می‌شود.

یادمون باشه: نوع کپسول‌دار این باکتری موجب بیماری می‌شود.

۱-۲ آزمایشات گریفیت



۱ گریفیت سعی داشت واکسنی علیه بیماری آنفلوانزا تهیه کند. در آن زمان باکتری استرپتوکوکوس نومونیا را عامل بیماری آنفلوانزا تصور می‌کردند.

۲ گریفیت در آزمایش‌های خود ابتدا ۲ نوع باکتری را به موش‌ها تزریق کرد؛ نوع پوشینه‌دار که باعث بیماری‌زایی می‌شد و نوع بدون پوشینه که موش‌ها را بیمار نمی‌کرد.

۳ او ابتدا مشاهده کرد تزریق باکتری‌های زندهٔ پوشینه‌دار به موش‌ها باعث بروز علائم بیماری و مرگ موش‌ها می‌شود.

۴ تزریق باکتری زندهٔ بدون پوشینه به موش‌های مشابه، آن‌ها را بیمار نمی‌کرد.

۵ در آزمایش دیگری، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما را به موش‌ها تزریق کرد و مشاهده کرد که موش‌ها سالم ماندند. او نتیجه گرفت که پوشینه عامل مرگ موش‌ها نیست.

۶ سرانجام مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما و بدون پوشینهٔ زنده را به موش‌ها تزریق کرد؛ برخلاف انتظار مشاهده کرد که موش‌ها مُردند.

۷ از نتایج این آزمایش‌ها مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

۳-۱ اجزای یک نوکلئوتید

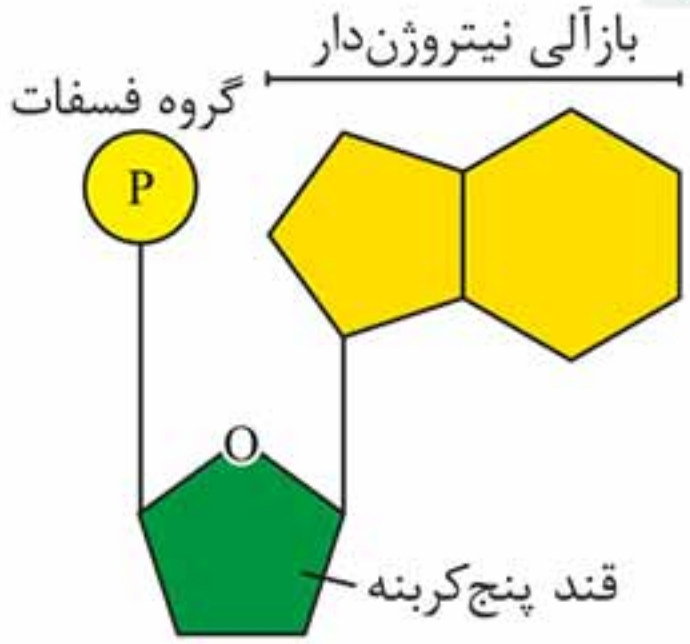
۱ همهٔ بسپارهای نوکلئیک‌اسیدی (دنا و رنا) از واحدهای تکرارشونده به نام نوکلئوتید تشکیل شده‌اند.

۲ هر نوکلئوتید دارای سه بخش است:

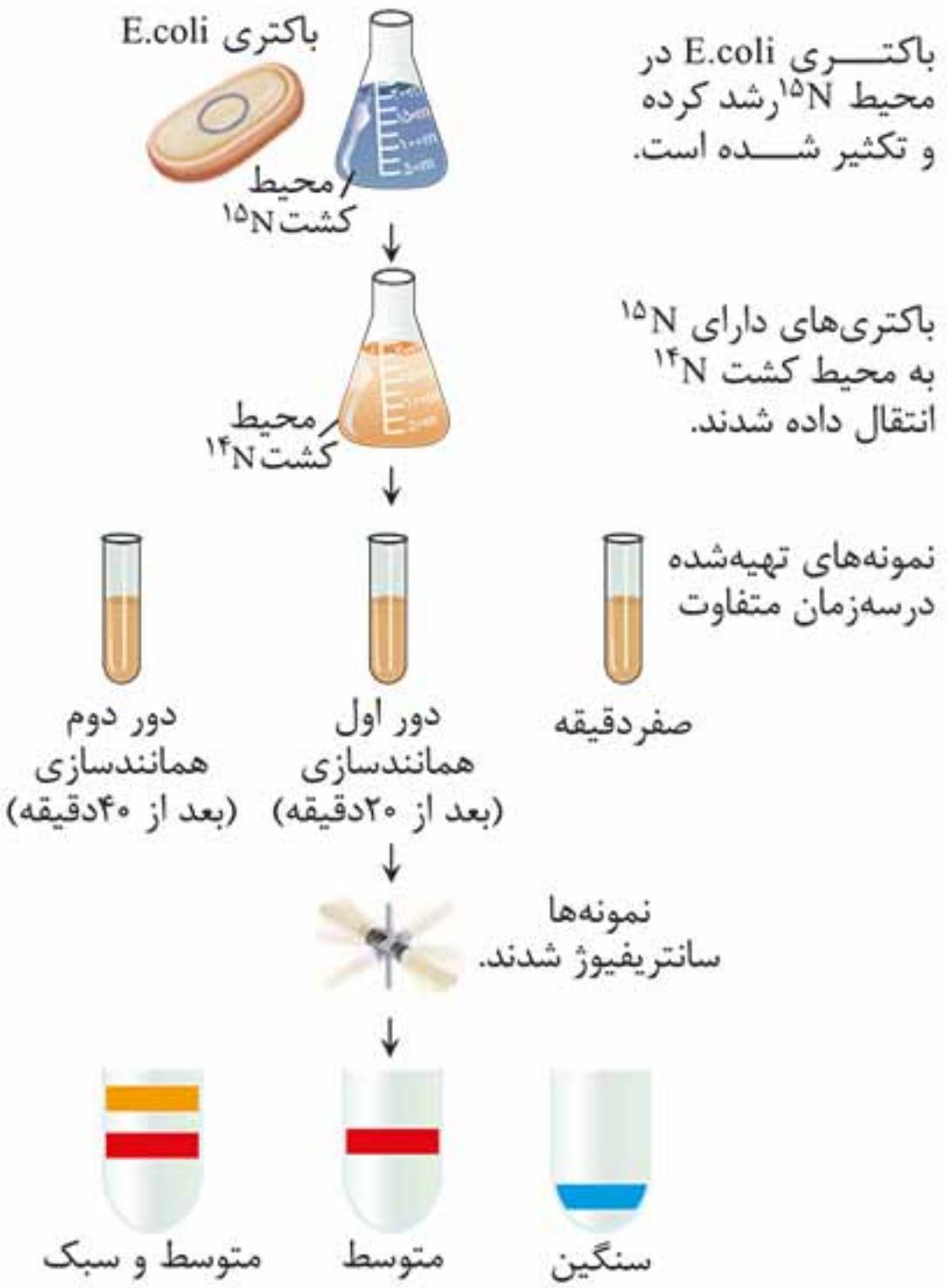
الف یک قند پنج‌کربنه که در دنا، دئوکسی ریبوز و در رنا، ریبوز است. (دئوکسی ریبوز یک اتم اکسیژن کم‌تر از ریبوز دارد.)

ب بخشی که دارای یک تا سه گروه فسفات است.

پ یک باز آلی نیتروژن‌دار



۱-۸ آزمایش مزلسون و استال و نتایج آن



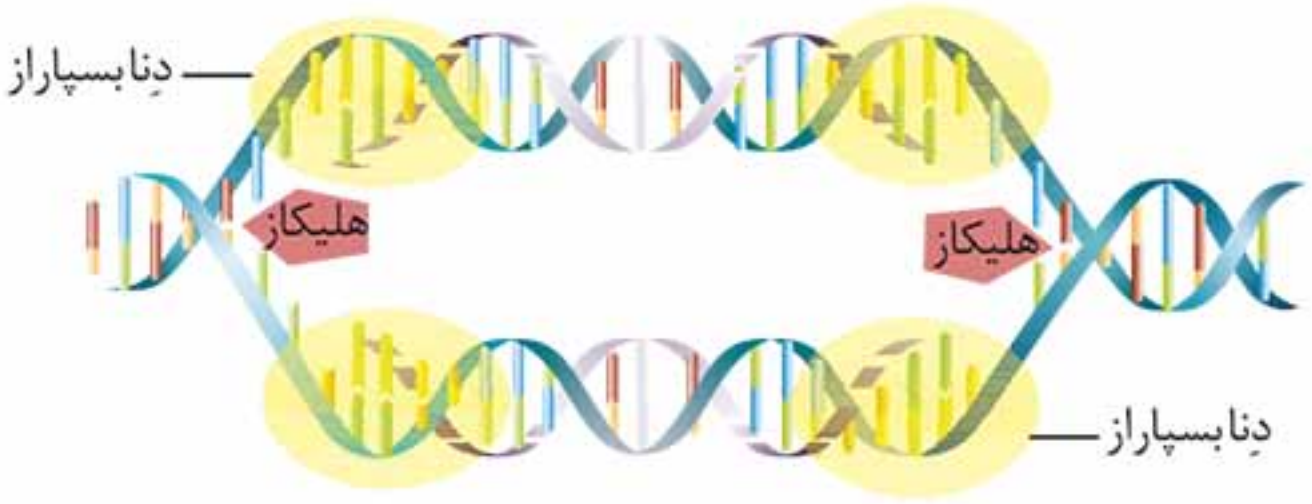
۱ مزلسون و استال برای تعیین روش همانندسازی دنا ابتدا باکتری‌های E.coli را در محیط کشت حاوی ایزوتوپ سنگین نیتروژن (^{15}N) کشت دادند؛ این نیتروژن وارد ساختار باز آلی نیتروژن‌دار آن‌ها شده و دنای آن‌ها را سنگین‌تر شد.

۲ سپس این باکتری‌ها را به محیط کشت حاوی ^{14}N منتقل کردند. با توجه به این که تقسیم باکتری‌ها حدود ۲۰ دقیقه طول می‌کشد، در فواصل زمانی ۲۰ دقیقه‌ای باکتری‌ها را از محیط کشت جدا و بررسی کردند.

۳ برای سنجش چگالی دناها، دنا را در شیبی از محلول سزیم کلرید با غلظت متفاوت و در سرعتی بالا گریز (سانتریفیوژ) دادند.

۴ دنای باکتری‌های اولیه پس از گریز دادن، یک نوار در انتهای لوله تشکیل دادند، چون هر دو رشتهٔ دنای آن‌ها دارای N^{15} بود، چگالی بیشتری داشتند.
۵ دنای باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی پس از گریز دادن، نواری در میانهٔ لوله تشکیل دادند؛ پس دنای آن‌ها چگالی متوسط داشت.
۶ دنای باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی پس از گریز دادن دو نوار، یکی در میانه و دیگری در بالای لوله تشکیل دادند، پس نیمی از آن‌ها چگالی متوسط و نیمی چگالی سبک داشتند.
۷ نتایج این آزمایش نشان داد که همانندسازی دنا، نیمه‌حفاظتی است.

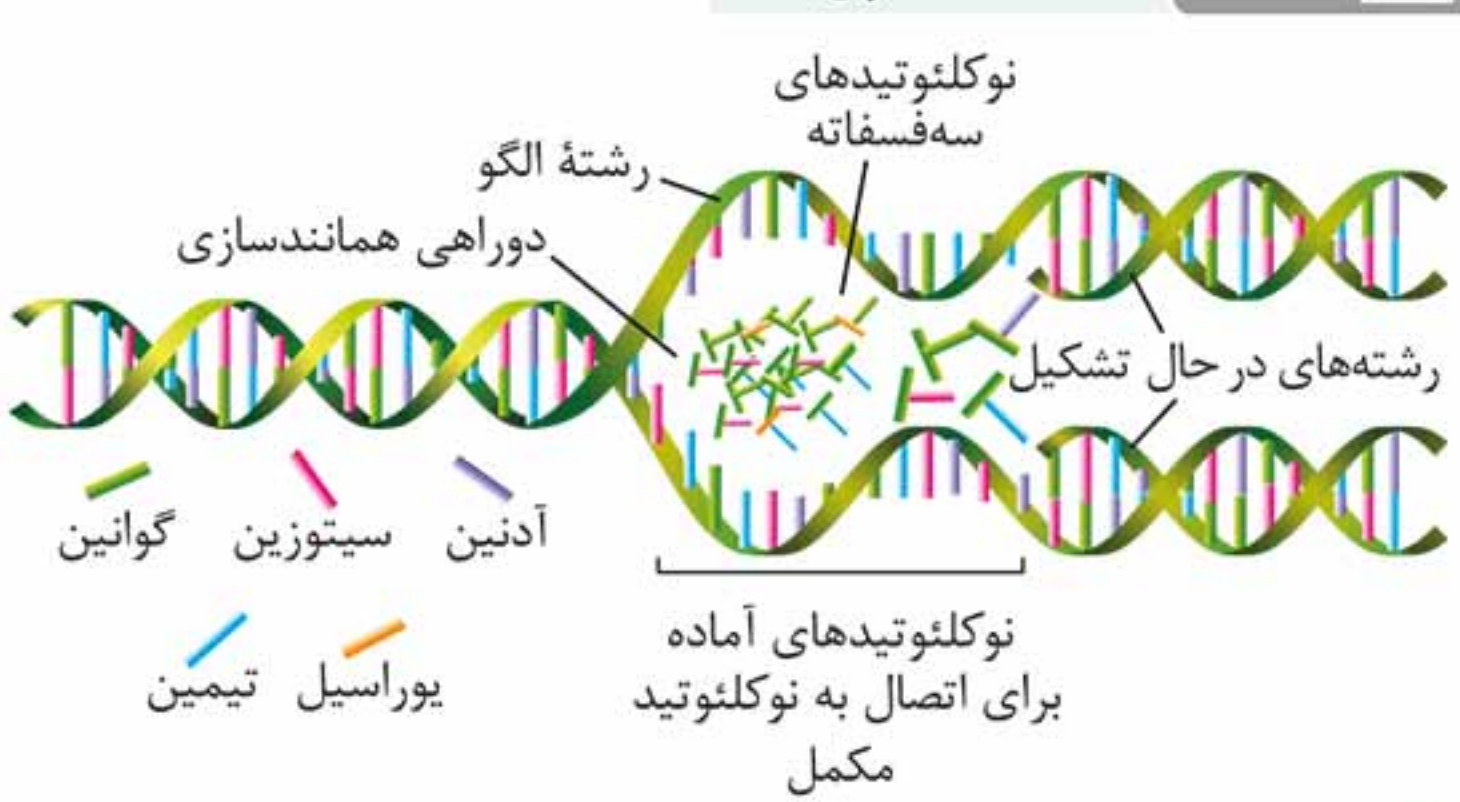
۹-۱ همانندسازی دوجهتی



۱ همانندسازی دنا از مراحل مختلفی تشکیل شده است.
۲ قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب دنا باز و پروتئین‌های همراه آن، یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود.
۳ در ادامه، آنزیم **هلیکاز** مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.
۴ انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود؛ یکی از مهم‌ترین آن‌ها دنابسپاراز (DNA پلی‌مراز) است که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند.
۵ با توجه به اینکه در محل همانند سازی، این عمل در دو جهت انجام می‌شود، به آن همانندسازی دو جهتی نیز می‌گویند.

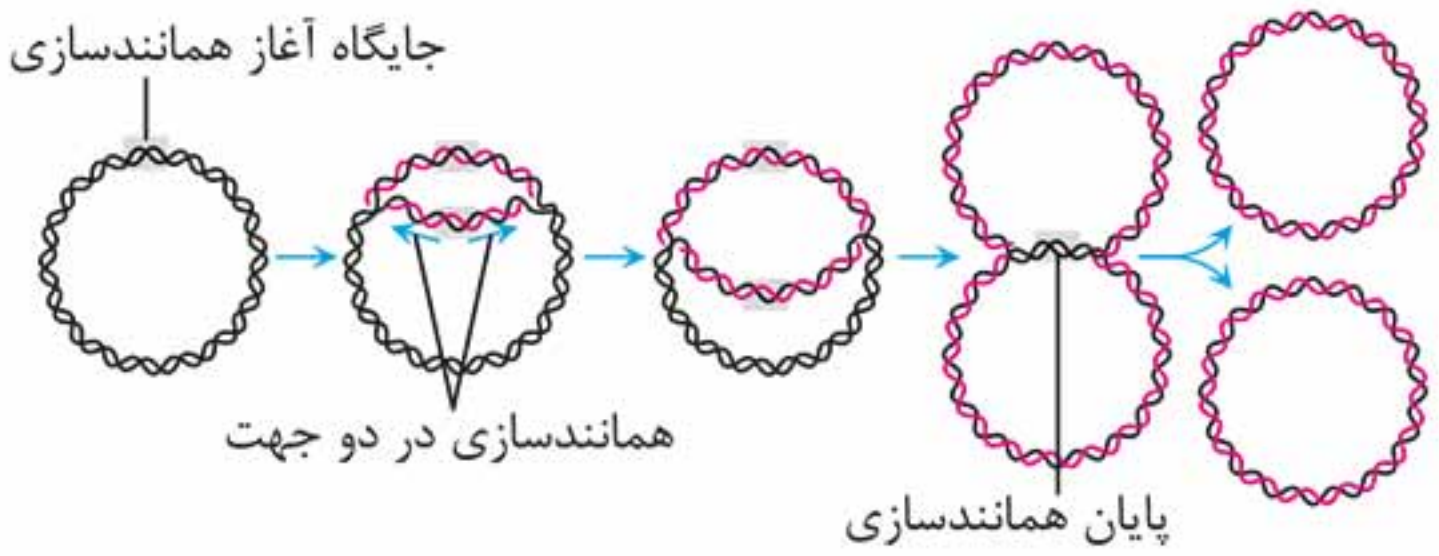
۶ در همانندسازی دو جهتی، دو آنزیم هلیکازی و حداقل چهار آنزیم دنابسپاراز روی هر ناحیه در حال همانند سازی فعالیت می‌کنند
۷ در محلی که دو رشته دنا از هم جدا می‌شوند، دو ساختار Y مانند به نام دوراهی همانندسازی به وجود می‌آید.

۱-۱۰ همانندسازی دنا



۱ در هر دوراهی همانندسازی پیوندهای هیدروژنی از بین رفته‌اند و پیوندهای فسفودی استر در حال تشکیل هستند.
۲ نوکلئوتیدهای آزاد، سه فسفاته و نوکلئوتیدهای درون رشتهٔ دنا، تک‌فسفاته هستند، بنابراین هر نوکلئوتید برای ورود به رشتهٔ دنا، باید دوفسفات از دست بدهد.

۱-۱۱ همانندسازی دوجهتی دنا در پروکاریوت‌ها



زیست تصویری کنکور

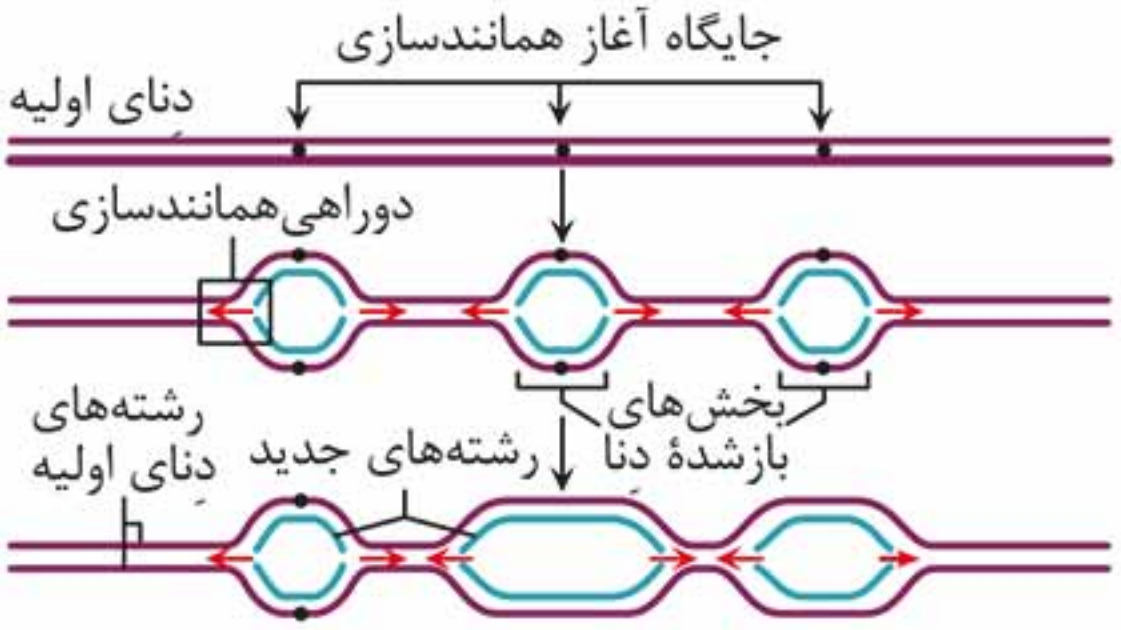
۱ اغلب پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها، در دنای خود فقط، یک نقطه آغاز همانندسازی دارند.

۲ در باکتری‌ها همانند یوکاریوت‌ها همانندسازی دو جهتی وجود دارد؛ یعنی از یک نقطه همانندسازی شروع شده و در دو جهت ادامه می‌یابد تا به یکدیگر رسیده و همانندسازی پایان یابد.

۳ باز شدن کل دنا در یک زمان اتفاق نمی‌افتد، هم‌زمان با باز شدن دنا، تشکیل دنای جدید نیز اتفاق می‌افتد.

نکته: در این شکل مشخص است که همانندسازی دنا حلقوی هم از نوع نیمه حفاظتی است.

۱-۱۲ همانندسازی در یوکاریوت‌ها



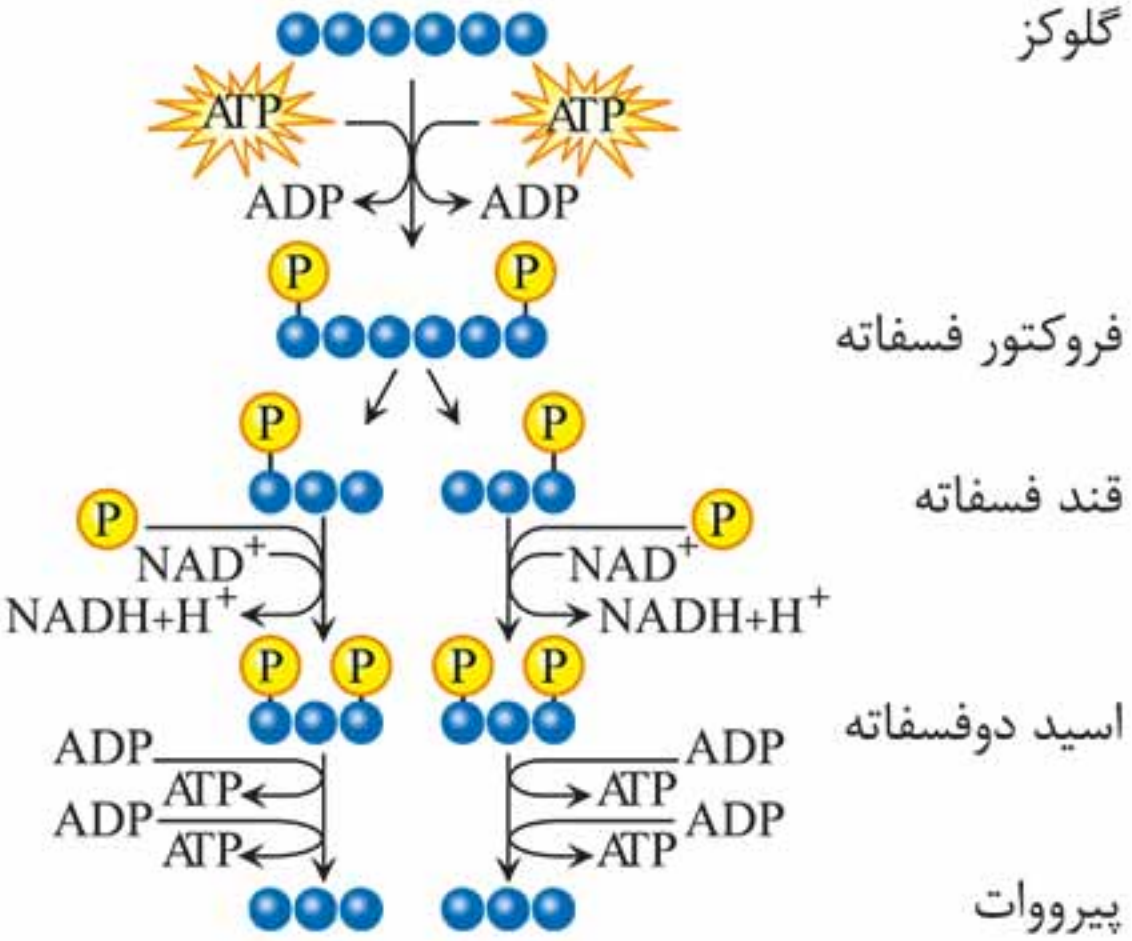
دو مولکول دنای حاصل

۱ همانندسازی در یوکاریوت‌ها به دلیل مقدار زیاد دنا و قرار داشتن چندین فام‌تن، بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌ها است.

۲ در یوکاریوت‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام می‌شود.

۳ تعداد جایگاه آغاز همانندسازی یوکاریوت‌ها بسته به مراحل رشد و نمو، تنظیم می‌شود.

۵-۴ مراحل قندکافت (گلیکولیز)



۱ اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، قندکافت (گلیکولیز) بوده که به معنی تجزیهٔ گلوکز است و در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود.

۲ قندکافت به‌صورت مرحله‌ای انجام شده و انرژی موردنیاز برای این فرایند از ATP تأمین می‌شود.

۳ در مرحلهٔ اول، گلوکز با گرفتن فسفات‌های دو مولکول ATP، به فروکتوز فسفاته تبدیل شده و دو مولکول ADP نیز ایجاد می‌شود؛ سپس از تجزیهٔ این قند، دو قند سه‌کربنهٔ فسفاته ایجاد می‌شود.

۴ در مرحلهٔ بعدی، هر مولکول قند سه‌کربنهٔ تک‌فسفاته با جذب فسفات به اسیدی دوفسفاته تبدیل می‌شود.

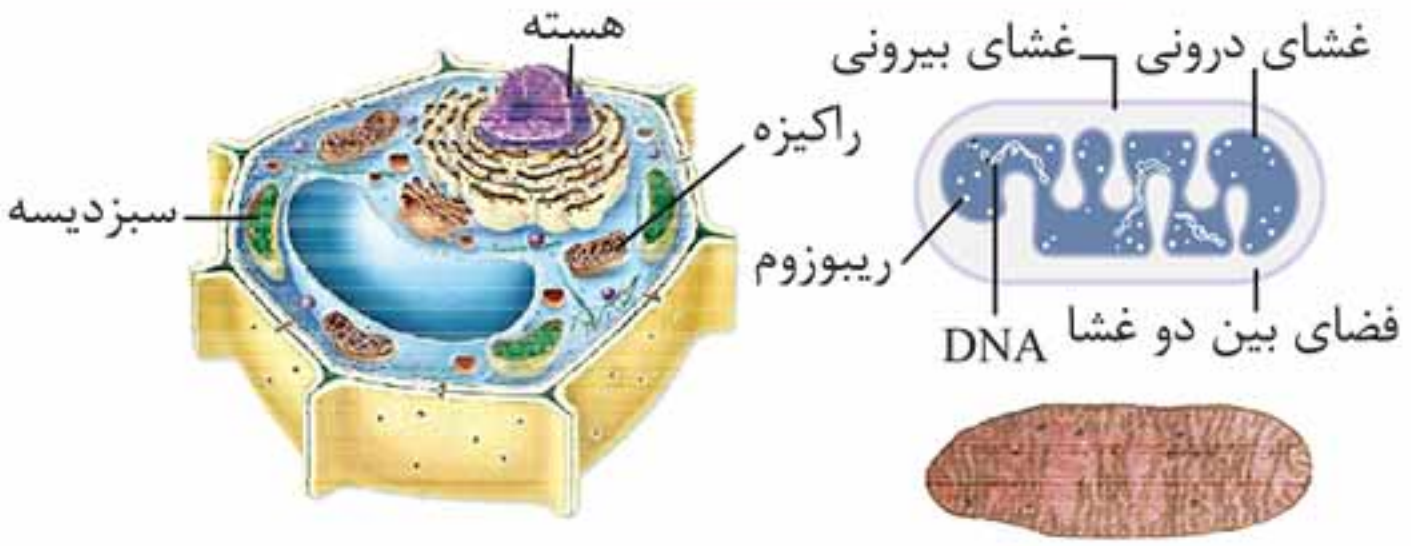
یادمون باشه: NADH یک مولکول حامل الکترون است که دو نوکلئوتید دارد که می‌تواند با از دست دادن دو الکترون و یک پروتون (H^+) به NAD^+ تبدیل شده و NAD^+ هم می‌تواند با جذب دو الکترون و یک پروتون به NADH تبدیل شود.

۵ هر یک از مولکول‌های اسید دوفسفاته ضمن از دست دادن فسفات‌های خود به مولکولی سه‌کربنه به نام پیرووات (بنیان پیرووئیک اسید) تبدیل می‌شوند. فسفات‌های آزادشده به ۴ مولکول ADP می‌پیوندند و چهار مولکول ATP را می‌سازند.

۶ در مجموع در انتهای گلیکولیز، ۲ مولکول پیرووات، ۴ مولکول ATP و ۲ مولکول NADH تولید شده؛ همچنین ۲ مولکول ATP در مرحلهٔ اول مصرف می‌شود.

۷ بازدهٔ خالص ATP تولیدی گلیکولیز، ۲ مولکول است (۴ مولکول تولید و ۲ مولکول مصرف کرده است.)

۵-۵ راکیزه (میتوکندری)



۱ راکیزه دو غشا دارد. غشای بیرونی راکیزه، صاف و غشای درونی آن به داخل راکیزه چین‌خورده است.

۲ به وسیلهٔ دو غشا، فضای داخل راکیزه به دو بخش فضای داخلی و فضای بین دو غشا تقسیم می‌شود.

۳ راکیزه‌ها دارای دنای مستقل از هسته و رناتن مخصوص به خود هستند و پروتئین‌سازی در آن‌ها انجام می‌شود. در دنای راکیزه‌ها، ژن‌های مربوط به اطلاعات موردنیاز برای ساخته شدن تعدادی از پروتئین‌های مهم که در تنفس یاخته‌ای شرکت داشته وجود دارد.

۴ راکیزه‌ها می‌توانند مستقل از تقسیم یاخته‌ای تقسیم شوند؛ اما نمی‌توانند در شرایط معمول مستقل از یاخته به زندگی خود ادامه