

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دعای مطالعه

اَللّٰهُمَّ اَخْرِجْنِيْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَاكْرِمْ نِيْ بِنُوْرِ الْفَهْمِ
اَللّٰهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا اَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَاَنْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُوْمِكَ
بِرَحْمَتِكَ يَا اَرْحَمَ الرَّاحِمِيْنَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و گرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بکشای بر مادرهای رحمت را و بکستران کنج های داشت را به امید رحمت
تو ای مهربان ترین مهربانان

بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله‌ی مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی، غیرشرعی و کسب درآمد از دسترنج دیگران است، نتیجه‌ی این عمل نادرست، موجب رواج بی‌اعتمادی در جامعه و بروز پی‌آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می‌گردد.

فیزیولوژی انسان

ویژه:

دوره‌های کاردانی و کارشناسی
دانشجویان علوم پایه و تربیت بدنی

مؤلفین:

دکتر مهدی تقوا

(عضو هیئت علمی و استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی)

دکتر آناهیتا بلندیان

(دکتری حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی)

جعفر قربانی

(دانشجوی دوره‌ی دکتری فیزیولوژی ورزشی)

سرشناسنامه

عنوان و نام پدیدآور

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

فروست

شابک

وضعیت فهرست نویسی

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

شناسه افزوده

شناسه افزوده

رده‌بندی کنگره

رده‌بندی دیویی

شماره کتابشناسی

: تقوا، مهدی، ۱۳۴۳ -

: فیزیولوژی انسان: ویژه دوره‌های کاردانی و کارشناسی دانشجویان علوم پایه و تربیت‌بدنی/ مؤلفین

: مهدی تقوا- آناهیتا بلندیان- جعفر قربانی.

: تهران: گروه تألیفی دکتر خلیلی، ۱۳۹۷.

: ۱۴۴ص: مصور، جدول، نمودار.

: کتاب جامع

: 978-600-422-351-5

: فیپا

: انسان - فیزیولوژی - راهنمای آموزشی (عالی)

: Human physiology - Study and teaching (Higher)

: انسان - فیزیولوژی - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

: Human physiology - Examinations, questions, etc (Higher)

: قربانی، جعفر، ۱۳۵۴ -

: بلندیان، آناهیتا، ۱۳۵۸ -

: ۱۳۹۶ ۷۹۵/۵/۳۴ QP

: ۶۱۲/۰۷۶

: ۵۰۷۵۶۴۶

نام کتاب: فیزیولوژی انسان

مؤلفین: دکتر مهدی تقوا- دکتر آناهیتا بلندیان- جعفر قربانی

ناشر: گروه تألیفی دکتر خلیلی

نوبت و سال چاپ: اول . ۱۳۹۷

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ: کیمیای قلم - صحافی: فردوس

مدیر تولید: اقبال شرقی

مدیر فنی و هنری: مریم آرده

تایپ و صفحه‌آرایی: بیتا اندوژفر

بهاء: ۱۷۰۰۰ تومان

آموزشگاه دکتر خلیلی (دفتر مرکزی): ۰۲۱-۶۶۵۶۸۶۲۱

آموزشگاه دکتر خلیلی (شعبه شریعتی): ۰۲۱-۲۲۸۵۶۶۲۰

فروشگاه: تهران - خیابان انقلاب - روبه‌روی درب اصلی دانشگاه تهران - پاساژ فروزنده - طبقه همکف - پلاک ۳۳۱

تلفن: ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۴۹ - ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۷۵

مرکز پخش: ضلع جنوب غربی میدان انقلاب - جنب سینما پارس - مجتمع تجاری پارس - طبقه اول

مرکز فروش: ۰۲۱ - ۶۶۵۶۹۲۱۶

مدیر فروش: ۰۹۱۲ - ۵۵۰۸۵۸۹



drkhaliligroupbook



www.DKG.ir



@drkhaliligroupbook

طلیحه سخن مؤلف:

توسعه و پیشرفت علوم مختلف در این برهه از زمان مدیون وقت هزاران انسان در طول قرن‌های متمادی می‌باشد که باعث پیشرفت و گسترش روز به روز این علوم گردیده است. بررسی و تحقیقات علوم مربوط به موجودات زنده به دلیل ملموس بودن آن ویژگی خاص خود را داشته و فعالیت و عملکرد طبیعی اندام‌های این موجودات به خصوص انسان سرلوحه علوم مربوطه قرار می‌گیرد و امروزه مباحثی چون تنظیم فعالیت‌های بدن و دستگاه‌های درونی، انتقال اطلاعات و مقایسه فعالیت‌های طبیعی در شرایط مختلف و تاثیر و روابط محیط‌های مختلف بر روی عملکرد طبیعی بدن و توانایی سازگاری بخش‌های مختلف بدن نیازمند شناسایی عملکرد طبیعی بدن را دو چندان می‌نماید.

این کتاب بر اساس سرفصل‌های اعلام شده از طرف وزارت علوم و تحقیقات و فناوری به‌صورتی شیوا و روان برای دانشجویان مقاطع کارشناسی و کاردانی مشتمل بر ۹ فصل تهیه و پیش‌بینی شده است.

مطالب کتاب بر اساس نیاز دانشجویان مقاطع یاد شده به‌صورت ساده و قابل فهم جهت تسهیل در یادگیری دانشجویان جمع‌آوری و خلاصه شده است.

با امید به این که این مجموعه بتواند گام کوچکی در جهت توسعه و اعتلای پایه علمی دانشجویان کشورمان بردارد.

در خاتمه لازم است از تمامی دوستانی که در مراحل مختلف گردآوری و انتشار این کتاب به ویژه جناب آقای دکتر احمد خلیلی مدیر مسئول محترم انتشارات که در ویرایش و بازنگری بخش‌های مختلف این کتاب ما را یاری دادند تشکر و قدردانی می‌نمایم و از تمامی خوانندگان عزیز تقاضای می‌شود که ما را از نقطه نظرات و پیشنهادهای اصلاحی خود مطلع فرمایند تا در چاپ‌های بعدی کتاب مد نظر قرار گیرد.

با تشکر

گروه مولفین

Taghva.mehdi@gmail.com

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۷	فصل اول: مقدمه
۱۶	فصل دوم: سلول
۲۰	فصل سوم: انتقال مواد
۲۵	فصل چهارم: سیستم عصبی
۶۱	فصل پنجم: ساختار عضله
۸۷	فصل ششم: فیزیولوژی قلب و دستگاه گردش خون
۱۰۷	فصل هفتم: فیزیولوژی دستگاه تنفس
۱۱۸	فصل هشتم: دستگاه گوارش
۱۲۹	فصل نهم: غدد آندرکرین و آنزیم‌ها

حیات چیست؟

حیات به واحدهای زنده و فعال که به آن‌ها سلول یا یاخته می‌گویند نسبت داده می‌شود، در واقع سلول یا یاخته، مولکول‌های اولیه‌ای هستند که به درجات مختلف سازمان یافته‌اند و انرژی کسب کرده و مصرف می‌نمایند. همچنین در آن‌ها طبق یک برنامه منظم رشد و نمو صورت می‌گیرد و با تولید مثل به ادامه حیات خود تداوم می‌بخشند. سلول‌ها به صورت کوتاه مدت یا بلند مدت با تغییر شرایط محیطی سازگار می‌شوند و از طرف دیگر، بعضی از یاخته‌های پروکاریوت معمولاً در برابر عوامل طبیعی بدون دفاع و ضعیف بوده، بر اثر خشکی و تغییر درجه حرارت هوا از بین می‌روند، ولی بعضی از آن‌ها این شرایط سخت را تحمل نموده و به صورت هاگ^۱ یا اسپور درمی‌آیند.

سلول‌ها از نظر رشد تکامل حیات عبارتند از:

۱. ویروس‌ها: در بین همه موجودات ناقص‌ترین موجود می‌باشد و انگل اجباری سلول‌های میزبان خود بوده و به تنهایی قادر به زندگی نیستند و باید داخل یاخته میزبان قرار گیرند تا ادامه حیات و تولید مثل کنند.
۲. باکتری‌ها: از ویروس‌ها تکامل یافته‌تر هستند اما در حد سلول‌های پر یاخته‌ای نیستند.
۳. سلول‌های پر یاخته‌ای: از تمام موجودات زنده تکامل یافته‌تر هستند.

ویژگی‌های موجودات زنده



موجود زنده قادر به انجام دادن اعمال معینی است در مقابل کلمه بی‌جان، همه موجودات زنده را به صورتی دسته‌بندی کرده‌اند که، یا در حال حاضر انجام فعالیت‌های حیاتی برایشان امکان‌پذیر است، یا زمانی قادر به انجام این کار بوده‌اند. بنابراین موجودات زنده از نظر ساختاری با موجودات غیرزنده تفاوت‌هایی دارند و دارای ویژگی‌هایی هستند که در موجودات غیرزنده دیده نمی‌شود.

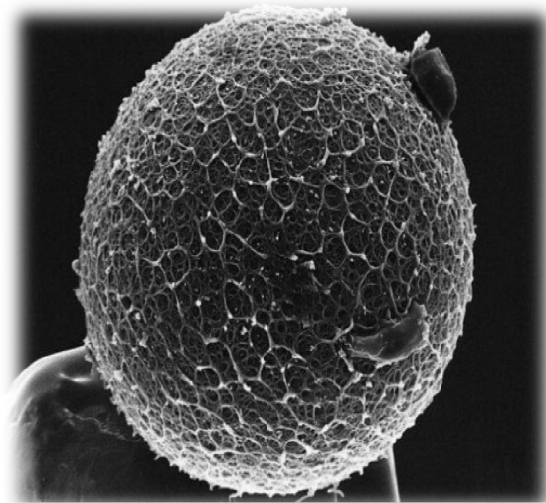
این ویژگی‌ها عبارتند از:

۱. ساختار تمام موجودات زنده اعم از آن‌ها که زنده‌اند یا آن‌هایی که در گذشته زنده بوده‌اند از یاخته یا سلول تشکیل شده است، موجودات زنده ممکن است از یک یاخته تشکیل شده باشند که به آن‌ها تک یاخته‌ای یا تک سلولی می‌گویند و یا از بیش از یک یاخته تشکیل شده باشند که در این شرایط به آن‌ها پریاخته‌ای یا پرسلولی می‌گویند. سلول واحد کاملی است که کلیه اجزای آن باید در کنار هم باشد تا بتواند به حیات خود ادامه دهد.



شکل ۲ سلول یوکاریوت با هسته مشخص

هر موجود پر یاخته‌ای از یک سلول به نام تخم، زندگی خود را شروع می‌کند و با تقسیم متوالی موجودی پر یاخته‌ای را تشکیل می‌دهد.



شکل ۳ تصویر تخمک به همراه چند اسپرم که سلول تخم را به وجود می‌آورند.

یاخته بیش‌تر موجودات دارای سازمانی تقریباً مشابه است و فقط به وسیله فعالیت‌های خاصی که انجام می‌دهند، متمایز می‌گردند. به طوری که در پریاخته‌ای‌ها بافت‌ها از یاخته‌های هم‌شکل ساخته می‌شوند و بافت‌ها، اندام‌ها را می‌سازند و اندام‌ها برای اعمال گوناگونی تخصیص می‌یابند.

۲. اعمال تغذیه‌ای (سوخت و ساز): هر موجود زنده برای بقاء خود نیاز به انرژی دارد و این انرژی را از طریق مصرف مواد غذایی کسب نموده و برای انجام فعالیت‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌دهد.

در موجود زنده پیوسته دو نوع واکنش صورت می‌گیرد:

الف- واکنش تخریبی یا کاتابولیسم: انرژی‌زا هستند و انرژی مورد نیاز برای ادامه حیات موجود زنده را تأمین می‌کنند.

ب- واکنش ترکیبی یا آنابولیسم: انرژی‌خواه هستند و باعث دوباره‌سازی مواد از دست رفته می‌شوند و سبب رشد و نمو موجود زنده می‌شوند.



دریافت و مصرف انرژی در موجودات زنده طی مراحل مختلف شیمیائی انجام می‌گیرد، که آن را سوخت و ساز یا متابولیسم می‌گویند. متابولیسم به‌طور کلی از سه فرایند فرعی تغذیه، تنفس سلولی، و ترکیب تشکیل گردیده و دارای دو مرحله به نام‌های کاتابولیسم^۱ (تجزیه و تحلیل مواد و تبدیل آن به انرژی) و آنابولیسم^۲ (ساختن مواد جدید) می‌باشد. متابولیسم یا سوخت و ساز به‌طور پیوسته در بدن موجود زنده صورت می‌گیرد و انرژی پتانسیل غذاها به صورت‌های دیگر انرژی تبدیل می‌شود. برای مثال گیاهان، انرژی نور خورشید یا آفتاب را در یاخته‌های برگ خود به همراه گاز کربنیک هوا و آب تبدیل به مواد قندی کرده که این مواد قندی به مواد ساختاری یا ذخیره‌ای یا دفاعی تبدیل شده که قابل مصرف برای حیوانات می‌باشد.

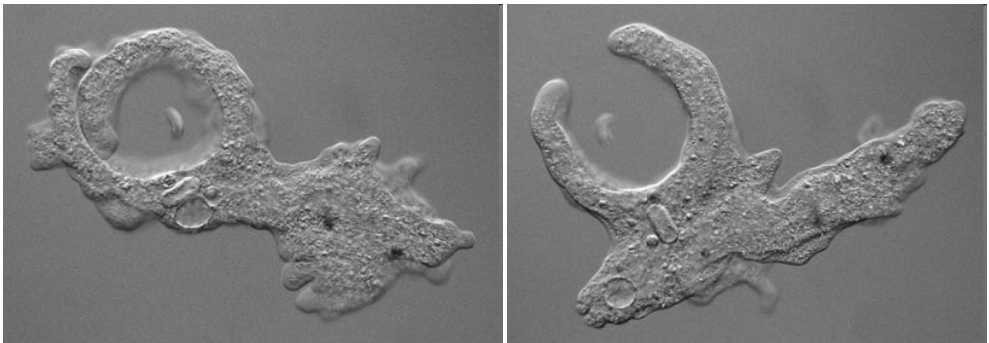
موجودات زنده از نظر تغذیه به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف- اتوتروف^۳: به موجوداتی گفته می‌شود که برای ساختن غذا از نور خورشید به‌عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند و با استفاده از انرژی خورشید و آب و نمک‌های کانی قادر به ادامه حیات هستند. فرایندی که در جریان آن این جانداران غذای آلی را می‌سازند؛ فتوسنتز نامیده می‌شود. فتوسنتزکننده‌ها عبارتند از: گیاهان سبز، جلبک‌ها و سایر جاندارانی که در پیکرشان کلروفیل یا رنگدانه سبز که اساس فتوسنتز است وجود دارد.

ب- هتروتروف^۴: گروه دیگر جانداران که هتروتروف‌ها را تشکیل می‌دهند قادر به ساختن مواد آلی مورد نیاز خود از مواد اولیه نیستند و این مواد را از دیگر جانوران و یا از گیاهان بدست می‌آورند و تغذیه آن‌ها بطور مستقیم یا غیرمستقیم به گیاهان سبز وابسته است، مثل گوشت‌خواران و علف‌خواران، قارچ‌ها، اکثر باکتری‌ها و به‌طور کلی همه جاندارانی که باید از غذای آلی موجود در پیکر جانداران دیگر، اعم از زنده یا مرده، استفاده کنند. دستگاه‌های تنفسی، دفعی و گوارشی در اعمال تغذیه‌ای پر یاخته‌ای‌ها نقش دارند.

1. Catabolism
2. Anabolism
3. Autotrophy
4. Heterotrophy

قابلیت تحریک‌پذیری و حساسیت: از ویژگی‌های دیگر موجودات زنده قابلیت تحریک‌پذیری و توانائی پاسخ به محرک‌های محیطی است. پاسخ جانوران به محرک‌هایی مثل شدت نور، صدا، تماس، دما و... به آسانی قابل رؤیت می‌باشد. ولی در گیاهان به‌عنوان دسته دیگری از موجودات زنده این پاسخ به سهولت قابل مشاهده نیست. نمونه بارزی که از تحریک‌پذیری گیاهان می‌توان نام برد عکس‌العمل گل آفتابگردان نسبت به نورخورشید است. تحریک‌پذیری تک سلولی‌ها در مطالعات میکروسکوپی کاملاً مشخص است. مثلاً اگر آمیب را که جانوری تک سلولی است و در آب‌های راکد زندگی می‌کند، با محرک‌های مناسب مانند غذا و اکسیژن و یا محرک‌های نامناسب مانند ضربه و گرما تحریک کنیم، واکنش مثبت یا منفی آن را که به‌صورت حرکت ظاهر می‌شود، مشاهده می‌کنیم.



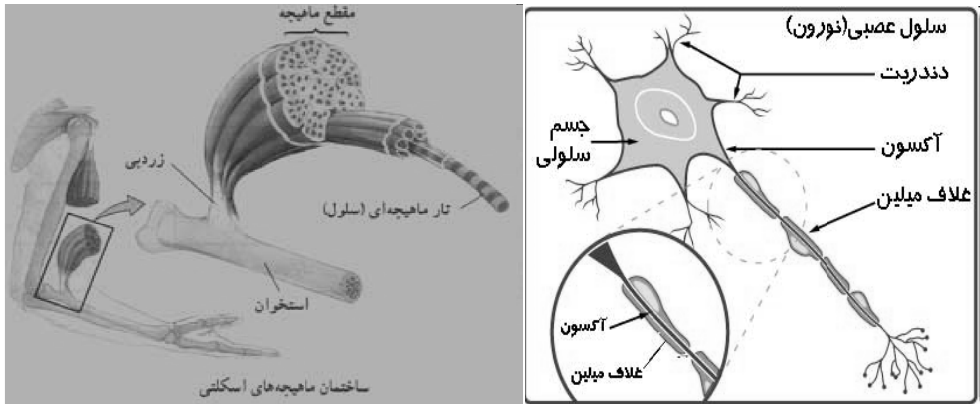
شکل ۴ واکنش آمیب نسبت به محرک‌های محیطی

با آن‌که تحریک‌پذیری و حساسیت نسبت به عوامل محیطی در جانوران عالی دقت و پیچیدگی بیش‌تری دارد و دستگاه‌های عصبی و عضلانی برای تأمین قابلیت تحریک و تحرک این موجودات تخصص‌یافته‌اند، گاهی در موجودات زنده و ساده و تک سلولی نیز اندام‌هایی مشاهده می‌شود که کاری شبیه اندام‌های حسی مهره داران را انجام می‌دهند. به‌عنوان مثال در اوگلنا^۱، که موجودی تک سلولی تاژک دار است، بخش حساسی به‌صورت یک لکه رنگین دیده می‌شود که نسبت به نور حساس است و موجود به‌وسیله آن حرکات تاژک خود را تنظیم کرده و به سوی نور حرکت می‌کند.



شکل ۵ اوگلنا

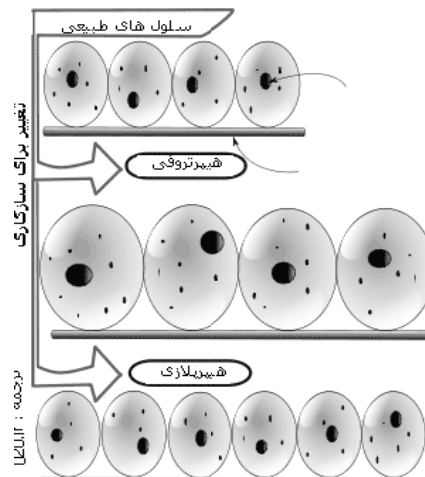
۳. رشد و نمو و تمایز: رشد و نمو و تمایز یکی دیگر از ویژگی‌های موجودات زنده است. هر موجود زنده با خاصیت همانندسازی خود مواد خارجی را وارد بدن خویش کرده، از آن‌ها مواد اختصاصی بدن خود را می‌سازند. سلول‌های موجودات پرسلولی باید تکثیر پیدا کنند تا به رشد و نمو برسند. در هنگام رشد و نمو، مقدار ماده ساخته شده یا همان آنابولیسم بیش از ماده تجزیه شده یا کاتابولیسم است. در اغلب موجودات زنده پریاخته‌ای، ضمن رشد و نمو، مراحل مختلفی از تمایز بافت‌ها و اندام‌ها مشاهده می‌شود که در آن‌ها مجموعه‌های یاخته‌ای به صورت بافت‌ها و اندام‌ها و دستگاه‌های مختلف ویژه‌ای درمی‌آیند و هریک برای اعمال معینی تخصیص می‌یابند. رشد کلی یاخته‌ای در یک موجود زنده پریاخته‌ای، صرف نظر از افزایش مواد ذخیره‌ای در یاخته‌ها، مربوط به افزایش تعداد یاخته‌ها و رشد کمی هریک از آن‌هاست. افزایش تعداد یاخته‌ها در ابتدای نمو جنین سریع است. تقسیم یاخته‌ها و افزایش تعداد آن‌ها در بعضی از انواع یاخته‌ها بزودی متوقف می‌شود و در بعضی دیگر تا پایان عمر موجود زنده ادامه می‌یابد. در انسان، تقسیم یاخته‌های عصبی در اوایل عمر متوقف می‌شود و این سلول‌ها تا پایان عمر انسان بدون تقسیم باقی می‌مانند و فقط به‌طور کمی رشد می‌کنند، در حالی که سلول‌های کبد در تمام مدت عمر انسان قادر به تکثیر هستند. یاخته‌های جانوری براساس حالات مختلف زندگی و نوع فعالیت یاخته تغییر می‌کند؛ یاخته عضلانی به شکل تارهای دراز و یاخته‌های عصبی به صورت استپاله‌های دراز می‌باشند.



شکل ۶ ایجاد تمایز و تشکیل سلول‌های متفاوت

رشد و نمو در سلول‌ها به دو شکل انجام می‌شود:

۱. رشد هیپر پلازی: در این رشد تعداد سلول‌ها افزایش می‌یابد.
۲. رشد هیپرتروفی: در این رشد سلول‌های بدن بدون افزایش تعداد، افزایش حجم پیدا می‌کنند مانند یاخته‌های عصبی که در ابتدای عمر تقسیم آن‌ها متوقف شده و سپس به رشد کمی یا هیپرتروفی خود ادامه می‌دهند.



شکل ۷ هیپرتروفی و هیپرپلازی در سلول‌ها

۴. تغییر و تحول: اگر شرایط محیطی سلول دگرگون شود یاخته می‌تواند فوراً خود را با وضعیت جدید سازش دهد، این پدیده را هموستازیس یا هم‌ایستائی یا تنظیم درون یاخته‌ای می‌گویند. این تغییر وضعیت محیط که یاخته با آن سازش پیدا کرده است در طول میلیون‌ها سال باعث تغییرات تدریجی شده، به این تغییرات ایجاد شده تحول یا فرگشت می‌گویند.

۵. تولید مثل: از دیگر خصوصیات مشترک موجودات زنده است که امکان بقای نسل را فراهم می‌آورد و شاید مهم‌ترین ویژگی موجودات زنده باشد که با صرف بیش‌ترین انرژی، باعث تولید بقای نسل آینده می‌شود. معمولاً پس از این که موجود زنده به حدی از رشد و نمو و بلوغ رسید، تولید مثل کرده و موجودی هم‌نوع خود را می‌سازد. در موجودات زنده تولید مثل به دو شکل صورت می‌گیرد:

الف) تولید مثل جنسی: از طریق ترکیب گامت نر با گامت ماده تشکیل می‌شود و در نتیجه سلول تخم حاصل می‌شود و تخم یا زایگوت صفات ارثی را از والدین به فرزندان انتقال می‌دهد؛ مثل تولید مثل در انسان.

ب) تولید مثل غیرجنسی: بخشی از موجود زاینده جدا شده و موجود جدیدی را به وجود می‌آورد و صفات ارثی بدون تغییر به افراد نسل جدید منتقل می‌شود؛ مثل قلمه زدن گیاهان، خواباندن ساقه در زیر خاک یا تقسیم بعضی از کرم‌ها.

سؤالات فصل اول

- ۱- هیپرتروفی و هیپرپلازی را توضیح دهید.
- ۲- تفاوت سلول‌های یوکاریوت و پروکاریوت در چیست؟
- ۳- متابولیسم به چه معناست؟
- ۴- ویژگی‌های موجودات زنده را نام ببرید؟
- ۵- تغذیه در موجودات به چند صورت می‌باشد؟ توضیح دهید.

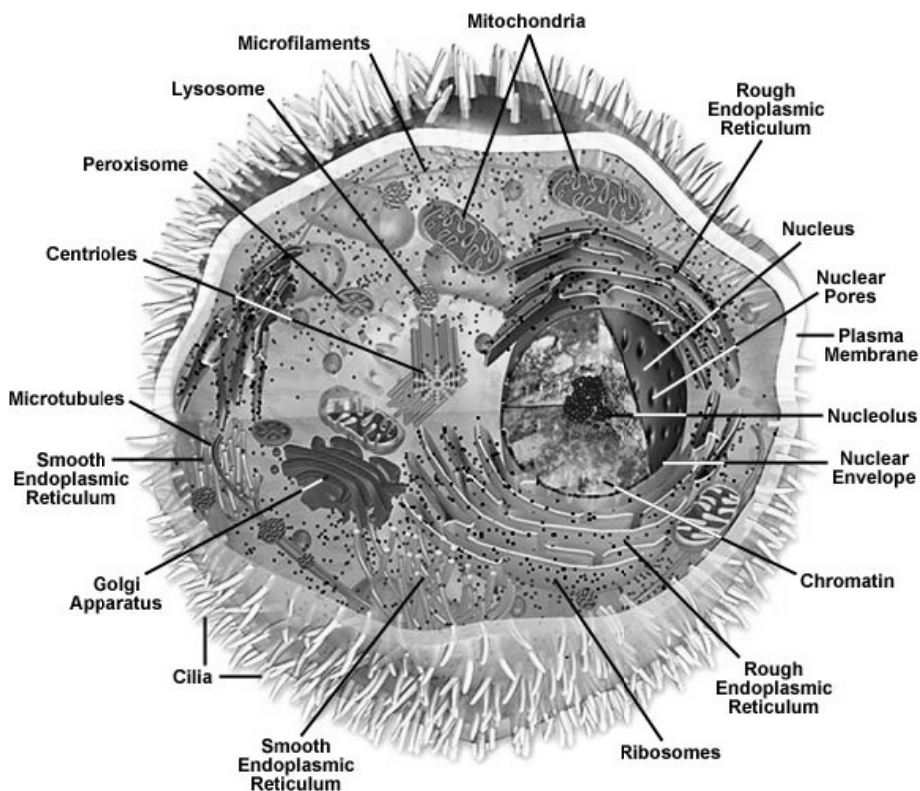
سلول

سلول واحد عملی و ساختاری موجود زنده است، به عبارت دیگر کوچک‌ترین بخشی است که قادر به ادامه زندگی و تولید مثل می‌باشد. از آن‌جا که سلول قادر است همه اعمال یک موجود زنده را به‌طور کامل انجام دهد، بنابراین به عنوان واحد حیات محسوب می‌گردد و به‌طور کلی سلول را واحد ساختمان بدن نامیده‌اند. ماده حیاتی تشکیل‌دهنده سلول را پروتوپلاسم^۱ می‌نامند. پروتوپلاسم به‌وسیله غشایی از محیط اطراف جدا شده است که آن را غشای سلولی^۲ گویند. پروتوپلاسم از آب، الکترولیت‌ها، املاح و ماکرومولکول‌های آلی مانند پروتئین‌ها، پلی‌ساکاریدها، لیپیدها و اسیدهای نوکلئیک تشکیل شده است که محیط و بستر مناسبی را برای فعالیت‌های سلول فراهم می‌کند.

هر سلول به‌طور کلی از سه بخش تشکیل شده است:

۱. هسته: جسم کروی کوچکی که در سلول دیده می‌شود را هسته سلول می‌نامند؛ این بخش از سلول دارای غشائی بنام غشاء هسته است، که محتویات هسته را از دیگر اجزای سلول جدا می‌سازد.

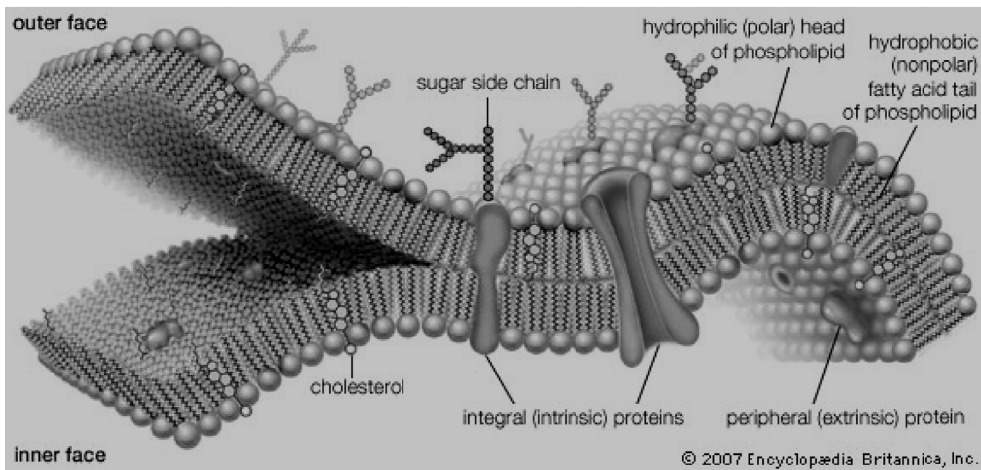
۲. سیتوپلاسم: اجزای سلولی را که در فاصله میان غشای هسته و غشاء پلاسمایی قرار دارند، جمعاً سیتوپلاسم می‌نامند. سیتوپلاسم از زمینه‌ای نیمه مایع تشکیل شده که اندامکها به تعداد بسیار زیاد در آن معلق هستند.
۳. غشاء: خارجی‌ترین بخش سلول را غشاء می‌نامند؛ این غشاء که سیتوپلاسم سلول را می‌پوشاند، به نام غشاء سیتوپلاسمی یا پرده سیتوپلاسمی یا غشاء پلاسمایی معروف است.
۴. غشای پلاسمایی نازک و انعطاف‌پذیر بوده و در بعضی از سلول‌ها از جمله سلول‌های گیاهی و تعداد محدودی از سلول‌های جانوری، در اطراف غشاء پلاسمایی دیواره‌ای بنام دیواره سلولی وجود دارد که باعث سفتی و سختی این دسته از سلول‌ها می‌شود و از جنس سلولز ساخته شده است. غشای پلاسمایی در سلول‌های جانوری، مرز بیرونی سلول را تشکیل می‌دهد، در حالی که در سلول‌های گیاهی در زیر دیواره سلولی سفت و سخت، قرار می‌گیرد.



وظایف غشاء سیتوپلاسمی



حفظ شکل مشخص سلول و جلوگیری از خروج محتویات آن. این عمل برای پرده‌ای که فقط ۷۵ آنگستروم ضخامت دارد بسیار عجیب و ناباورانه است. اگر غشای سلولی در محلی پاره شود، سیتوپلاسم از آن محل خارج می‌شود و سلول می‌میرد. وظیفه مهم غشاء جلوگیری از خروج مواد لازم برای سلول و وارد کردن موادی است که سلول لازم دارد.



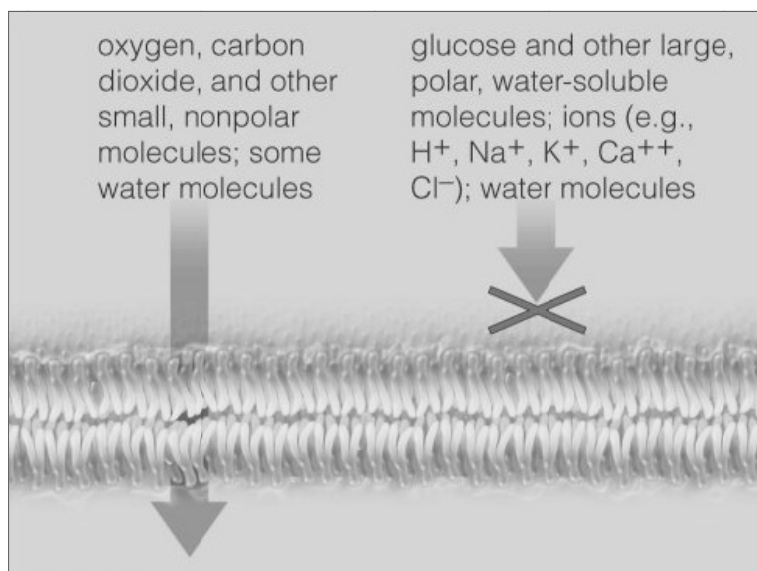
ویژگی‌های غشاء سیتوپلاسمی

نرم و انعطاف‌پذیر است. غشاء همانند لایه‌ای است که در برابر فشار مقاومت نمی‌کند و به راحتی شکل‌پذیر می‌باشد، به‌ویژه این شکل‌پذیری را می‌توان در حرکتی از سلول مثل ایجاد پای کاذب مشاهده کرد.

دومین ویژگی مهم غشاء سلول، دارا بودن خاصیت نفوذپذیری انتخابی است. بر این اساس غشاء می‌تواند در آن واحد موادی را از خود عبور دهد و در همان لحظه از عبور مواد بسیار کوچک‌تر جلوگیری به عمل آورد.

نفوذپذیری غشاء

تبادلات مواد از غشاء سیتوپلاسمی به تراوایی آن بستگی دارد و این تراوایی انتخابی است. سهولت در نفوذ مواد محلول از محیط خارج به داخل سلول را تراوایی سلول می‌گویند. به بیانی، غشاء موادی را از خود عبور می‌دهد و از عبور بعضی مواد دیگر جلوگیری می‌کند. انتقال مواد از خلال غشا به دو صورت غیرفعال یا فعال است. انتقال غیرفعال نوعی انتشار است که طی آن یک یون یا مولکول در جهت شیب الکتروشیمیایی و یا غلظتش حرکت می‌کند. در این نوع انتقال انرژی مصرف نمی‌شود. این نوع انتقال به دو صورت انتشار ساده و انتشار تسهیل شده صورت می‌گیرد. در انتقال فعال از انرژی جهت انتقال یون یا مولکول در جهت عکس شیب الکتروشیمیایی آن استفاده می‌شود. شیب یونی در انجام بسیاری از فرایندهای زیست‌شناختی اهمیت دارد.



شکل ۷ نفوذپذیری غشاء

انتقال مواد

انتقال غیر فعال

انتشار (Diffusion)

ساده‌ترین راه برای انتقال مواد انتشار است. انتشار ساده براساس اختلاف غلظت و از غلظت بالا به پایین رخ می‌دهد. مادامی که اختلاف غلظت وجود داشته باشد این حرکت انجام می‌شود، تا این‌که اختلاف غلظت از بین برود. تبادل مواد محلول بین سلول و محیط اطراف زمانی که بین دو محیط اختلاف غلظت وجود دارد، انتشار نامیده می‌شود. در پدیده انتشار انتقال مواد از مکانی با غلظت بالا به مکانی با غلظت پایین می‌باشد و نیازی به صرف انرژی نیست. مواد محلول در چربی معمولاً سریع‌تر از مواد نامحلول در چربی از غشاهای سلولی می‌گذرند؛ زیرا بسیاری از مواد محلول در چربی می‌توانند مستقیماً از دو لایه لیپیدی غشاهای سلولی عبور کنند. مواد نامحلول در چربی، مثل آب، نمی‌توانند به آسانی از منطقه آب گریز میان دو لایه لیپیدی عبور کنند. هم‌چنین مولکول‌های کوچک، بسیار آسان‌تر از مولکول‌های بزرگ از غشاء سیتوپلاسمی می‌گذرند. به‌عنوان مثال غشای پلاسمایی نسبت به مولکول‌های پروتئینی نفوذناپذیر است.