

درسنامه دوم



ستاد توسعه
زیست فناوری

سلول‌ها

stbioclub.ir

bacterial practicing

ویژه
دانش آموزان
متوسطه اول
مدارس

استعدادهای درخشان
تاسان ۹۹

برای کسب اطلاعات بیشتر به
کد QR زیر مراجعه کنید.



ایده پردازی

فصل سبوق (دانش پژوهی)

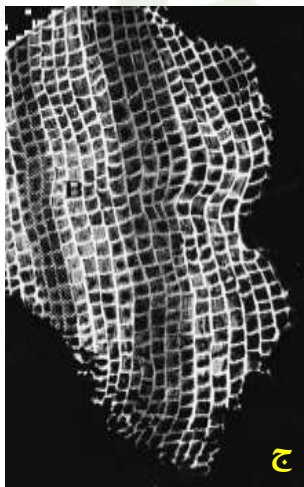
پویا پرومان بسیار



سلول از کجا آمد؟

قرن های متمادی ساختارهای سلولی به دلیل اندازه کوچکشان دور از چشم زیست شناسان بودند. با اختراع عدسی های بزرگ کننده بود که دنیای میکروسکوپی کشف و سلول ها شناسایی شدند.

در سال ۱۶۶۵، رابرت هوک به وسیله میکروسکوپی که خود آن را کامل کرده بود مشغول بررسی یک لایه نازک چوب پنبه بود که شبکه ای منظم از حفره هایی شبیه کندوی عسل را مشاهده کرد. هوک این حفره ها را سلول به معنی اتاق کوچک نامید. به عبارتی واژه سلول از واژه لاتین cella به معنای اتاق کوچک گرفته شده است. این یافته سر آغاز شروع مطالعات درباره سلول هایی است که سنگ بنای زندگی هستند.



شکل ۱: الف) رابرت هوک، ب) تصویری از میکروسکوپ ساخته شده توسط رابرت هوک، ج) تصویری از لایه نازک چوب پنبه ای و سلول هایی که هوک توسط میکروسکوپ خود مشاهده کرد.

پس از کشف سلول و مطالعات صورت گرفته، مشخص شد که بدن تمام موجودات زنده از سلول تشکیل شده است و سلول کوچکترین واحد ساختاری و عملکردی بدن موجودات می باشد.

با توجه به تعداد و پیچیدگی‌های سلول‌ها، جانداران به دو دسته تک سلولی و پرسلولی تقسیم می‌شوند. تک سلولی‌ها مانند باکتری، آمیب، پارامسی و مخمرها که تنها از یک سلول ساخته شده‌اند و تمام فعالیت‌های حیاتی آنها با همان یک سلول انجام می‌شود.

موجوداتی که بیش از یک سلول دارند به عنوان موجودات پرسلولی شناخته شده‌اند. اغلب موجودات پیچیده مثل گیاهان و جانوران پرسلولی‌اند به طوری که بدن آنها از انواعی سلول تشکیل شده که هر کدام به تنهایی و به خودی خود توانایی زنده ماندن ندارند (البته در زیست‌فناوری و مهندسی کشت سلولی ما قادر خواهیم بود شرایط زنده ماندن و تکثیر سلول‌های تخصصی و حتی تبریل آنها به بافت را فراهم نماییم).

اگر سلول‌های یک جاندار، مستقل از یکدیگر به فعالیت حیاتی خود بپردازند به آن جاندار پرسلولی ساده یا کلنی می‌گویند مانند جلبک‌های سبز رشته‌ای، اما اگر بین سلول‌ها تقسیم کار صورت گیرد و هر سلول وظایف ویژه‌ای را بر عهده گیرد یک پرسلولی پیچیده نظیر انسان ساخته می‌شود.



ج



ب



الف

شکل ۲: الف) تک سلولی آمیب ب) تک سلولی پارامسی ج) جلبک رشته‌ای نوعی پرسلولی ساده

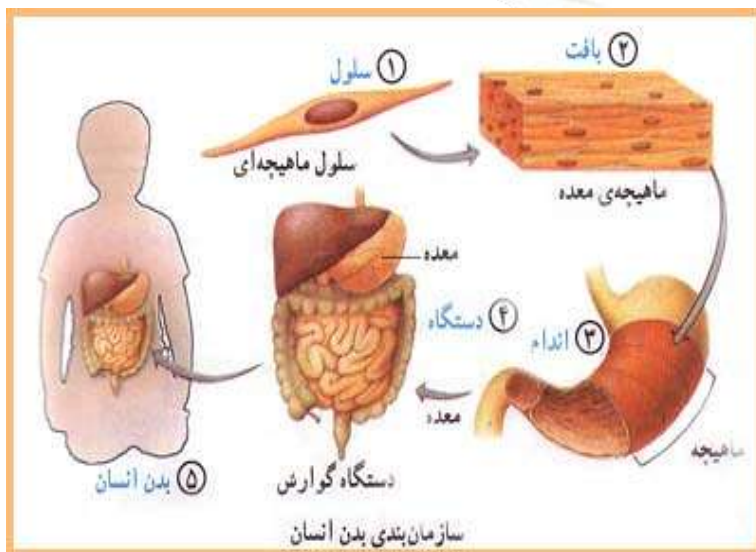
سافتمانی به شکل بدن انسان



در کشور هلند سافتمانی به شکل بدن انسان سافته شده است. نکته جالب این است که تنها ظاهر آن شبیه بدن انسان نیست بلکه قسمت‌های داخلی این سافتمان نیز مشابه اندام‌های بدن یک انسان طراحی و سافته شده است.



بدن موجود پیچیده‌ای مثل انسان از دستگاه‌های مختلفی مانند دستگاه گوارش، دستگاه گردش خون، دستگاه تنفس و ... تشکیل شده و هر دستگاه نیز از مجموعه‌ای از اندام‌ها که در کنار هم فعالیت می‌کنند ساخته شده است. برای مثال مری، معده، روده‌ها و ... اندام‌هایی هستند که برای هضم و جذب غذا با هم همکاری کرده و بخشی از دستگاه گوارش می‌باشند. اندام‌ها خود از مجموعه‌ای از بافت‌های مختلف تشکیل شده که با هم کار کرده و وظیفه‌ی ویژه‌ای را دنبال می‌کنند. در نهایت هر بافت نیز از مجموعه‌ای از سلول‌های مشابه با وظیفه‌ای خاص ساخته شده‌اند.



شکل ۳: سازمان‌بندی در بدن انسان (دستگاه گوارش)، از کنارهم قرار گرفتن سلول‌هایی مشابه و با فعالیت یکسان، بافت ایجاد شده، فعالیت چند بافت با هدف یکسان اندام را ایجاد می‌کند، فعالیت چند اندام با هدف یکسان دستگاه را تشکیل می‌دهند.

سلولی وجود دارد که بتوان با چشم غیر مجهز آن را مشاهده کرد؟



اگر یک خط کش یک متری را به هزار قسمت تقسیم کنید هر قسمت آن یک میلی‌متر نامیده می‌شود اگر این خط‌کش را به یک میلیون قسمت تقسیم کنید، هر قسمت آن یک میکرومتر نامیده می‌شود. به عبارتی یک میکرومتر ۱۰۰۰ برابر کوچکتر از یک میلی‌متر است. چشم سالم انسان قادر به رویت اجسامی با قطر کمتر از ۰/۱ میلی‌متر نیست در حالیکه اندازه اکثر سلول‌ها در محدوده میکرومتر قرار دارد. بنابراین نمی‌توان این سلول‌ها را با چشم غیرمجهز مشاهده کرد.

اندازه هر سلول در یک بافت مشخص نه تنها در بدن موجودات مختلف بلکه در بدن یک موجود نیز ممکن است متفاوت باشد. در نتیجه دانستن اندازه یک سلول در بافت‌های مختلف به تشخیص سلول و محل آن در بافت مخصوص و همچنین در تشخیص حالات غیرطبیعی (بزرگ و یا کوچک شدن سلول) که ممکن است برای سلول رخ دهد کمک می‌کند. مسئله‌ای که می‌توان به کمک آن به وجود بیماری در نمونه پی برد.

هرچند اندازه سلول‌ها محدوده وسیعی از میکرون تا متر را در بر می‌گیرد اما اکثر سلول‌ها آنقدر کوچک هستند که نمی‌توان با چشم غیرمجهز آنها را دید و برای دیدن آنها از ابزار و وسایل مخصوصی استفاده می‌شود. "میکروسکوپ" از جمله وسایلی است که می‌توان با آن انواع سلول‌ها را مشاهده کرد.

میکروسکوپ مجموعه‌ای از عدسی‌ها و ذره‌بین‌هاست که با توجه به اندازه عدسی، اجسام ریز را ده‌ها، صدها و یا هزاران برابر بزرگ‌تر می‌کند پس میتوان اجسام و موجودات خیلی ریز مثل سلول‌ها را با آنها مشاهده کرد. میکروسکوپ‌ها جزء مهمترین ابزار مطالعه‌ی ساختارهای سلولی هستند.



سلولی را نام ببرید که میتوان به راحتی و با پیشم غیر مجهز آن را مشاهده کرد.

کوچکترین سلول باکتری (در بزوات بعدی با باکتری‌ها آشنا خواهیم شد)، قطری در حدود نیم میکرومتر دارد (یک میکرومتر یک هزارم میلی متر است) و از طویل‌ترین سلول‌ها می‌توان سلول‌های ماهیچه‌های اسکلتی پستانداران (در حدود ۱۲ سانتیمتر) و سلول‌های عصبی (که در برخی از حیوانات بیش از یک متر طول دارد) را نام برد. محدوده قطر سلول‌های جانوری ۵ تا ۳۰ میکرومتر و در سلول‌های گیاهی در حدود ۱۰ تا چند صد میکرومتر است.

نکته



پشم غیر مسلح یا پشم برهنه اصطلاحی است که اشاره به بازه‌ی بینایی انسان، بدون کمک گرفتن از ابزارهایی مانند ذره‌بین، میکروسکوپ، تلسکوپ و ... دارد. البته استغاره از این عبارت یک اشتباه لفظی رایج است، زیرا تجهیزات مربوط به بینایی سلاح نیستند! بنابراین باید از اصطلاح پشم غیر مجهز استغاره شود.



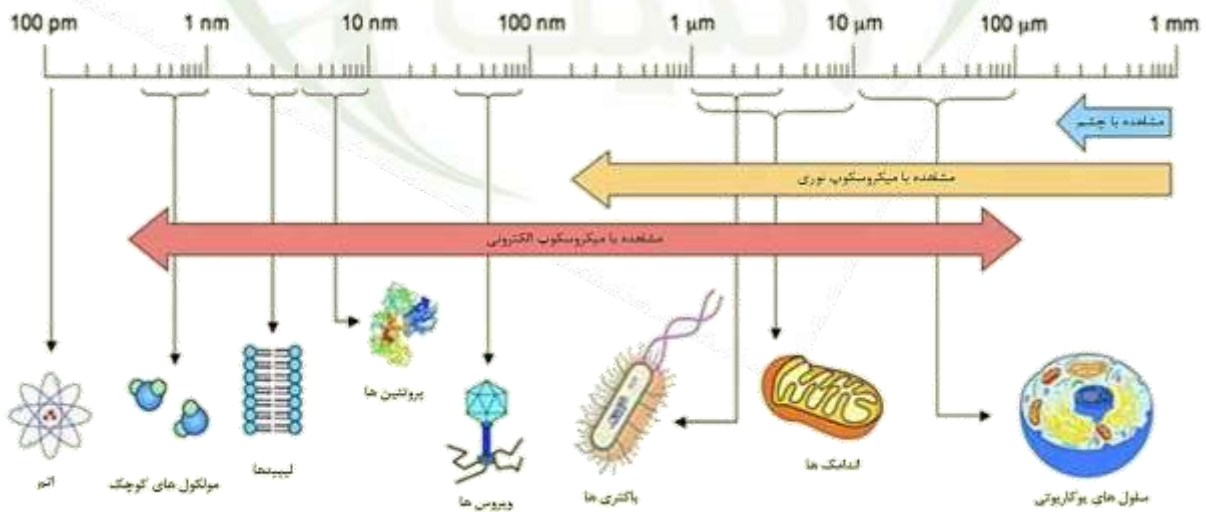
تصویری از
میکروسکوپ نوری



تصویری از میکروسکوپ الکترونی



در مورد انواع
میکروسکوپ
و کاربردهای مختلف
آنها تمقیق کنید.

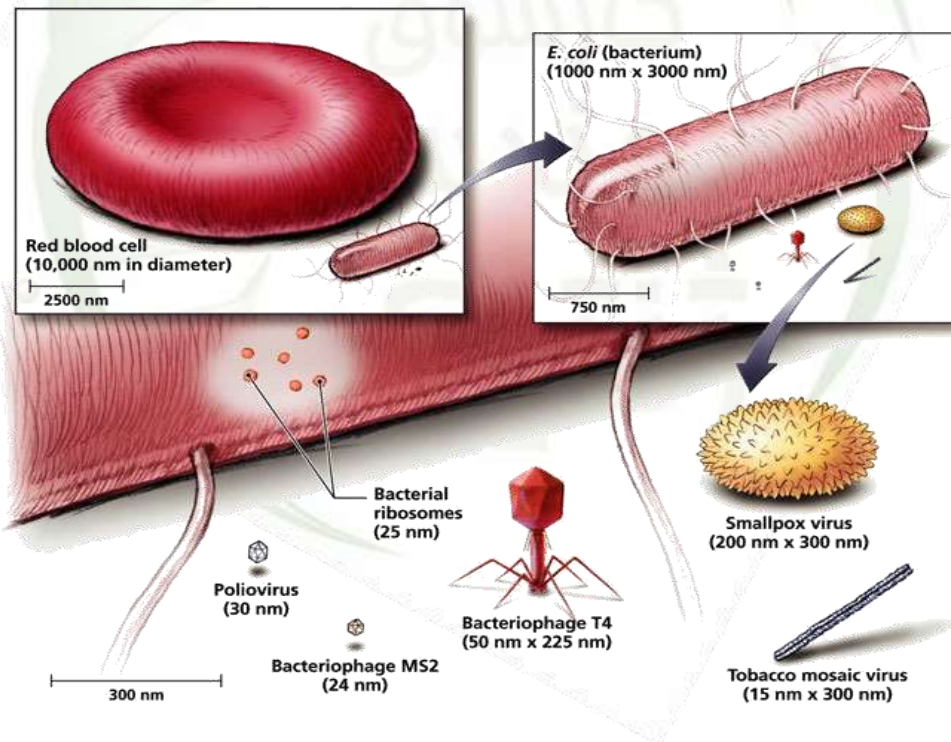


شکل ۴: ابعاد (از اتم تا سلول)، در این شکل شما محدوده قابل مشاهده توسط چشم (فلش آبی رنگ)، محدوده قابل مشاهده توسط میکروسکوپ‌های نوری (فلش زرد رنگ) و محدوده قابل مشاهده توسط میکروسکوپ‌های الکترونی (فلش قرمز رنگ) را مشاهده می‌کنید



مدس می‌زید طول سلول‌های عصبی پای یک زرافه چقدر است ؟

سلول عصبی پای یک زرافه اغلب بلندتر از دو متر است!



شکل ۵: در این تصویر می‌توان به اختلاف اندازه یک سلول جانوری (گبول قرمز)، باکتری *E. coli*، چندین نمونه

ویروس و باکتیریوفاز (ویروس‌هایی که به باکتری‌ها عمل می‌کنند) پی برد.

نورون‌ها هم سن ما هستند

بدن موجودات پرسلولی پیچیده همچون انسان از لحظه تولد تا زمان مرگ دائماً در حال تغییر و بازسازی است. به عبارتی هر سلول بدن طول عمر مشخصی دارد. این طول عمر میتواند ۲۴ تا ۴۸ ساعت برای سلول‌هایی همچون سلول‌های پوششی سیستم گوارش، ۱۲۰ روز برای گلبول‌های قرمز و به اندازه عمر انسان برای سلول‌های ماهیچه‌ای و عصبی (نورون‌ها) باشد. در نتیجه طول عمر یک سلول بستگی به نوع سلول و فعالیتی که انجام می‌دهد، متغیر می‌باشد.

اشکال گوناگون برای کارهای گوناگون

در موجودات پرسلولی پیچیده شکل سلول‌ها، براساس محل قرارگیری و نوع فعالیتشان متفاوت است. به عبارتی هر سلول تخصصی با توجه به وظیفه و فعالیت خود شکل خاصی دارد تا بتواند وظیفه خود را به بهترین نحو انجام دهد. به عنوان مثال گلبول قرمز انسان به شکل عدسی مقعرالطرفین است که این شکل خاص به آن امکان عبور از مویرگ‌های باریک را می‌دهد و همچنین سطح تماس آن را با گازهای تنفسی افزایش می‌دهد. سلول‌های ماهیچه‌ای انسان، دوکی شکل هستند که با عمل آنها یعنی انقباض و انبساط کاملاً هماهنگ است.

تنوع شکل در موجودات تک سلولی مانند باکتری‌ها نیز دیده می‌شود. باکتری‌ها دارای اشکال کروی، میله‌ای، فتری هستند.



ج



ب



الف

الف (تصویری از باکتری‌های مختلف (کروی و میله‌ای) ب) تصویری از گلبول‌های قرمز ج) تصویری از سلول‌های عصبی



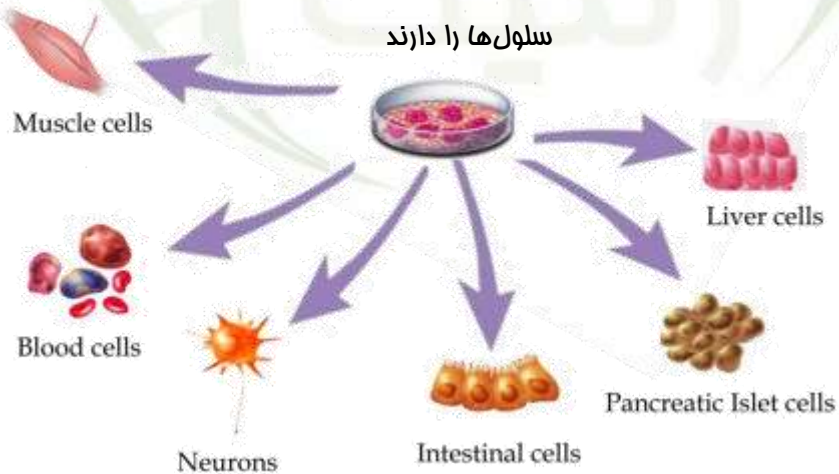
نکته

سلول‌های بنیادی

سلول‌های بنیادی سلول‌های منحصراً به فردی هستند که غیر تخصصی بوده و قادرند به سلول‌های تخصصی مختلف تبدیل و بافت‌های خاصی را ایجاد نمایند. این سلول‌ها قدرت تکثیر بالایی داشته و مورد توجه دانشمندان می‌باشند. دانشمندان با استفاده از خاصیت بازنوشدن سلول‌های بنیادی از آنها برای ترمیم بافت‌ها، پیوند اعضا و درمان برخی بیماری‌ها بهره می‌برند. بحث سلول‌های بنیادی یکی از مباحث مورد توجه در زیست‌فناوری پزشکی می‌باشد.

سلول‌های بنیادی که توانایی تبدیل شدن به انواع

سلول‌ها را دارند

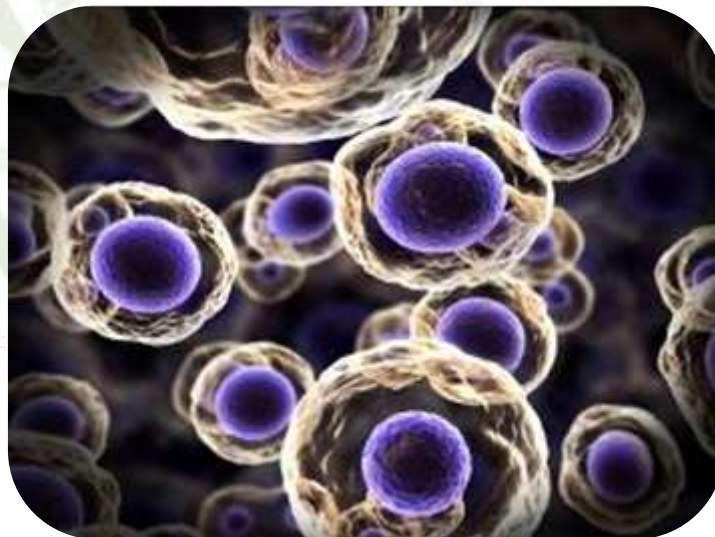


سفری به درون سلول (رایگان)



تا الان آموختیم که در موجودات پرسلولی پیچیده، سلول کوچکترین واحد ساختاری و عملکردی است و بر حسب کاری که انجام می‌دهد، شکل، اندازه و طول عمر خاص خود را دارد. اما با وجود این تفاوت‌ها، اکثر سلول‌ها

در داشتن سه بخش اصلی یعنی غشای پلاسمایی، سیتوپلاسم و هسته شبیه به هم هستند.



(مقعر سفرما به سلول، هسته است. ما در هسته به دنبال یک ژن خاص هستیم)

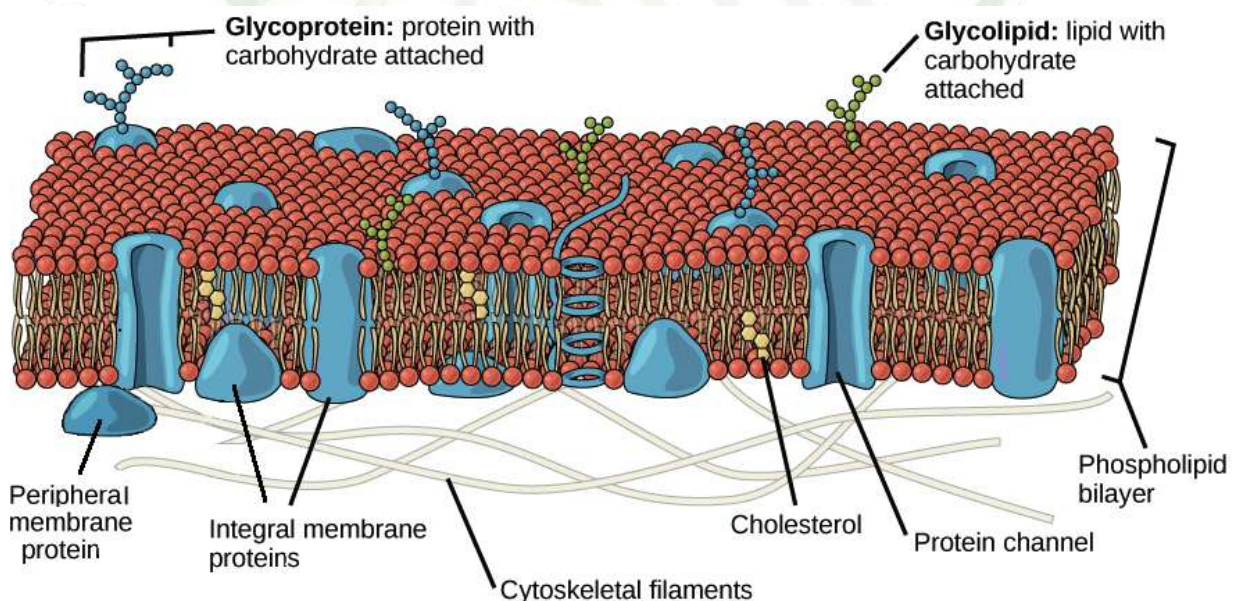
حصار سلولی (غشای پلاسمایی)

غشای پلاسمایی، لایه‌ای است که داخل یک سلول را از محیط اطراف آن جدا می‌کند و وظیفه حفاظت از سلول را برعهده دارد (یعنی برای ورود به سلول اولین کار این است که از غشای پلاسمایی عبور کنیم). از دیگر وظایف غشای پلاسمایی کنترل ورود و خروج مواد به داخل سلول است. برای انجام این وظیفه غشای دارای ویژگی «نفوذپذیری انتخابی» است. یعنی غشای به بعضی از مواد اجازه ورود به داخل سلول را می‌دهد و به بعضی مواد اجازه ورود نمی‌دهد. این

خاصیت به سلول کمک می‌کند که بتواند شرایط محیط داخلی خود را تنظیم و آن را پایدار نگاه دارد. همچنین غشای پلاسمایی می‌تواند تا حدودی از ورود عوامل مضر به درون سلول جلوگیری کرده و به بهبود ایمنی سلول کمک شایانی کند (ورود شما هماهنگ شده اصلا نگران نباشید).

ساختار غشای پلاسمایی از دو لایه فسفولیپیدی تشکیل شده است که لایه‌های آنها پروتئین و کربوهیدرات هم دیده می‌شود. البته مواد دیگری هم در ساختار آن شرکت دارند مانند کلسترول که یک نوع لیپید است. (در مبث بعدی با مولکول‌های زیستی همچون پروتئین‌ها، لیپیدها و کربوهیدرات‌ها بیشتر آشنا خواهیم شد). ضخامت غشا چیزی حدود هفت تا ده نانومتر محاسبه شده است (می‌توانید تصور کنید که لازم است پنز برابر کوچک شوید تا از یک کانال پروتئینی عبور کنید).

پروتئین‌های غشای پلاسمایی دو دسته هستند. گروهی در عرض غشاء قرار گرفته و به عنوان یک کانال، مسیر ورودی و خروجی مواد مختلف و مشخص به سلول می‌باشند. دسته دیگر پروتئین‌های پذیرنده هستند که تنها در سمت داخلی یا سمت خارجی غشا قرار گرفته اند و به محرک‌های سلولی پاسخ می‌دهند.



شکل ۶: تصویری شماتیک از غشاء پلاسمایی، در این تصویر دولا به فسفولیپید، کلسترول و پروتئین‌های مختلف نشان داده شده است.

شهرک سلولی (سیتوپلاسم)

(اگر از درون یکی از کانال‌های پروتئینی غشاء پلاسمایی عبور کنید وارد سیتوپلاسم فواید شد). سیتوپلاسم بخشی از فضای درون سلولی است (فضای بین غشاء پلاسمایی و هسته) که حاوی محتویات سلول مانند اندامک‌ها، آب، املاح و پروتئین‌های محلول نظیر آنزیم‌ها می‌باشد. بیشتر فرآیندهای حیاتی سلول در سیتوپلاسم رخ می‌دهد. اگر از سیتوپلاسم اندامک‌ها را حذف کنیم بخش باقیمانده سیتوزول نامیده می‌شود.

شبکه‌ای از رشته‌ها و لوله‌های پروتئینی در سرتاسر سیتوپلاسم وجود دارد که به یکدیگر متصل شده و اسکلت سلولی را می‌سازند. همان‌طور که از نام اسکلت سلولی پیداست، حفظ شکل مناسب سلول و تسهیل حرکت مواد درون سیتوپلاسم توسط چهارچوبی که اسکلت سلولی می‌سازد فراهم می‌گردد.

(پس برای حرکت درون سلول و رسیدن به هسته از اسکلت سلولی کمک می‌گیریم. در این مسیر از بخش‌های مختلفی عبور کرده و با اندامک‌های مختلفی آشنا می‌شویم).

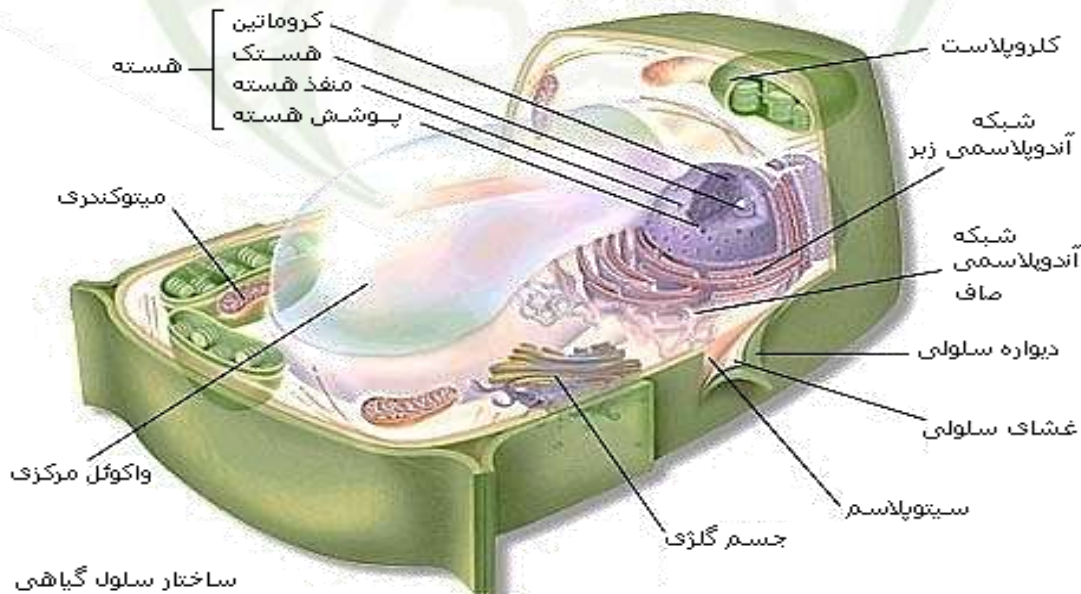


کارخانه‌های سلولی (اندامک‌ها)

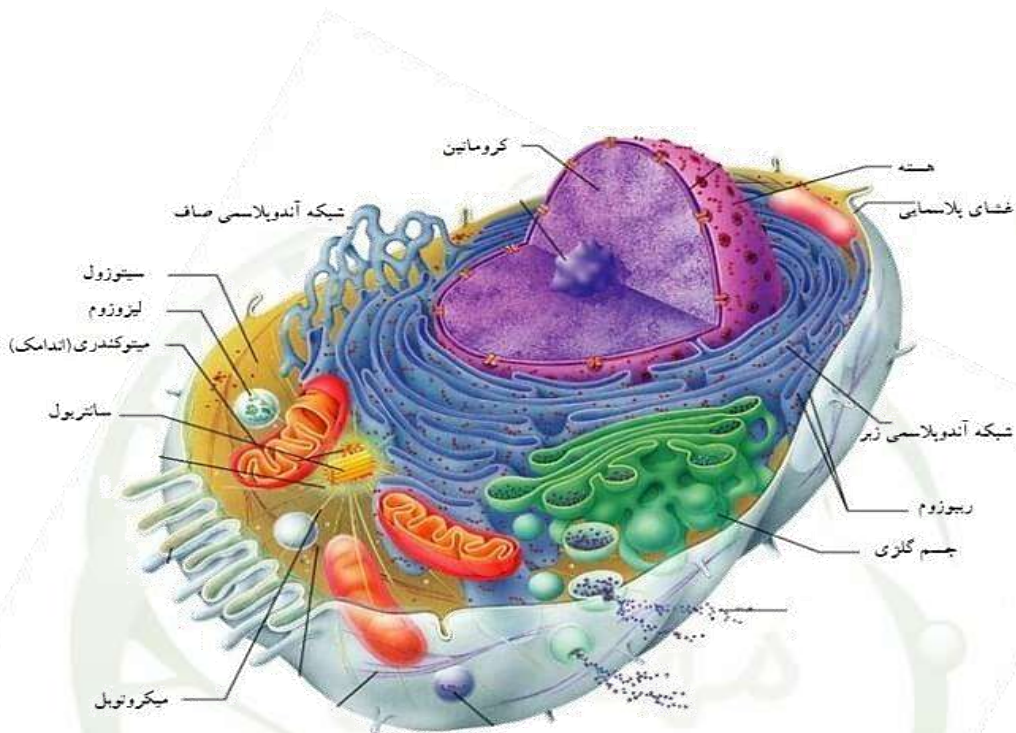
در ذهن خود یک شهرک صنعتی را تصور کنید که روزانه چندین محصول در آن تولید می‌شود. لازم است یک سری مواد اولیه وارد شهرک شده به خط تولید مخصوص رفته، با انجام یکسری فرآیند محصول مورد نظر تولید شده، تولیدات بسته بندی و به نقاط مختلف ارسال می‌شود. هر کدام از این کارها در بخش‌های مختلفی انجام می‌شود.

اگر سلول را به یک شهرک صنعتی تشبیه کنیم، در آن اندامک‌ها همانند کارخانه‌های مختلف عمل کرده و هر کدام وظیفه خاصی دارند. به همین دلیل در هر زمان درون هر سلول فعالیت‌های متفاوتی در حال انجام است. ویژگی بارز اکثر اندامک‌های سلولی این است که هر کدام با غشای دولایه لیپیدی از محیط سیتوپلاسم جدا می‌شوند.

(شما می‌توانید نقشه مسیر سفر را در شکل زیر بینید. دقت کنید سفر در سلول گیاهی و جانوری تفاوت‌هایی خواهد داشت).



شکل ۷: نقشه سفر در سلول گیاهی (در ادامه با بخش‌های مختلف نقشه آشنا می‌شوید)



شکل ۸: نقشه سفر در سلول جانوری (در ادامه با بخش‌های مختلف نقشه آشنا می‌شوید)

سلول‌های گیاهی و جانوری شامل اندامک‌هایی به نام هسته، میتوکندری، ریبوزوم، شبکه آندوپلاسمی، کمپلکس گلژی و لیزوزوم هستند. در کنار شباهت‌ها، تفاوت‌هایی نیز بین این دو نوع سلول وجود دارد. برای مثال واکوئل مرکزی، کلروپلاست و دیواره سلولی ساختارهای مخصوص سلول‌های گیاهی و سانتریول‌ها مختص سلول‌های جانوری هستند. در ادامه قصد داریم تا به تشریح عملکرد و وظیفه هر بخش از سلول بپردازیم.

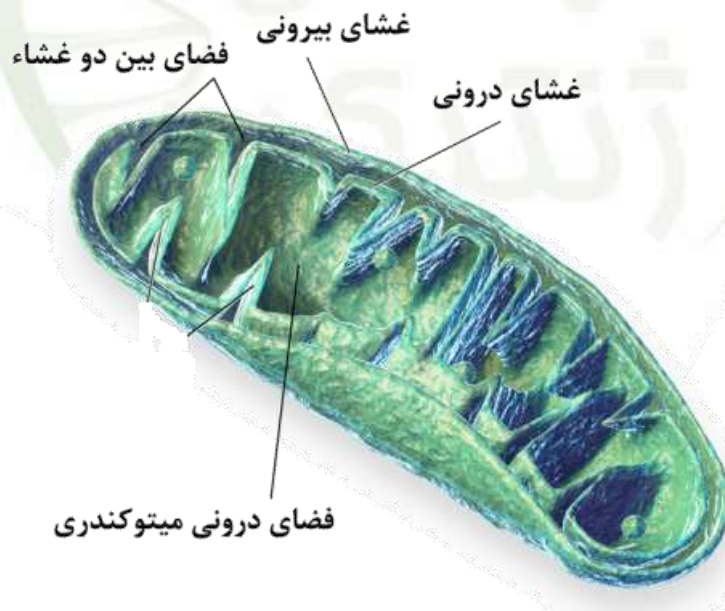
تا حالا فکر کردید چرا ما برای زنده ماندن نیاز به اکسیژن داریم؟
 مدس می‌زنید اکسیژنی که هنگام تنفس از طریق شش‌ها وارد جریان
 خون می‌شود، چطور و چگونه استفاده می‌شود؟



نیروگاه سلولی (میتوکندری)

(از همان ابتدای سفر درون سلول یک اندامک به طور قابل توجهی نموداری می‌کند، ظاهراً بسیار پرانرژی است) میتوکندری اندامکی است که از دو غشای داخلی و خارجی تشکیل شده است. مهم‌ترین نقش و وظیفه میتوکندری در سلول، تنفس سلولی است. تنفس سلولی فرآیندی است که در آن مولکول‌های پرانرژی مواد غذایی مثل قندها و چربی‌ها تجزیه شده تا انرژی آنها آزاد شود. در واقع میتوکندری وظیفه تبدیل انرژی مواد غذایی به انرژی قابل استفاده سلول (ATP) را دارد. میتوکندری برای انجام عمل تنفس سلولی به اکسیژن احتیاج دارد. زمانی که شما نفس می‌کشید، اکسیژنی که وارد بدن شما می‌شود به طور عمده صرف این فرآیند می‌شود.

این اندامک وظایف دیگری نیز دارد؛ ولی مهم‌ترین وظیفه آن همین عمل تنفس سلولی است.



شکل ۹: تصویری شماتیک از میتوکندری و غشاهای آن



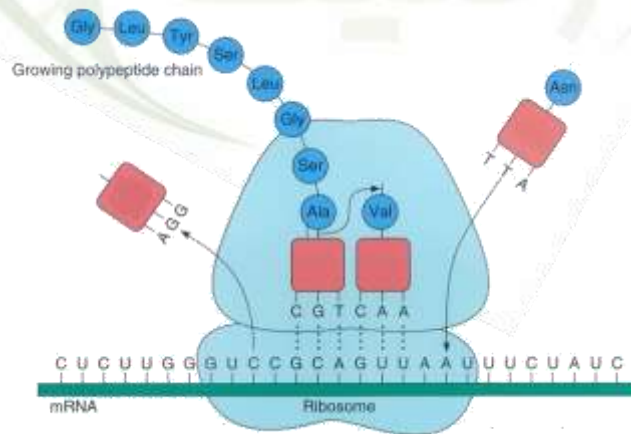
نکته

طی عمل تنفس سلولی، مولکول کم انرژی **ADP** تبدیل به مولکول پر انرژی **ATP** میشود. تعداد میتوکندری در سلول بر حسب نوع سلول و مرحله عمل آن متفاوت است. هنگامی که سلول فعالیت بیشتری داشته باشد در نتیجه به انرژی بیشتری نیاز داشته و تعداد میتوکندری‌ها بیشتر می‌شود. مثلاً در سلول‌های کبد و یا ماهیچه‌ای تعداد میتوکندری‌ها ممکن است به بیش از ۱۰۰۰ عدد برسد.

چرخ خیاطی سلولی (ریبوزوم)

ریبوزوم یک بخش کوچک درون سلول است که دارای دو زیرواحد کوچک و بزرگ می‌باشد. کل زندگی سلول به ساخت پروتئین‌ها بستگی دارد و ریبوزوم‌ها این وظیفه مهم را برعهده دارند. مثل یک چرخ خیاطی که با به هم دوختن پارچه‌ها یک لباس تهیه می‌کند؛ ریبوزوم هم با به هم متصل کردن آمینواسیدها پروتئین می‌سازد.

تعداد ریبوزوم‌های یک سلول تا حدود پانصد هزار می‌رسد و این عدد در سلول‌های مختلف و در شرایط مختلف زیستی تفاوت زیادی دارد. عمر متوسط آنها حدود ۶ ساعت است. بنابراین بازسازی مرتب آنها بسیار مهم است.



شکل ۱۰: تصویری شماتیک از ریبوزوم در حال اتصال اسیدهای آمینه (دایره‌های آبی) به یکدیگر

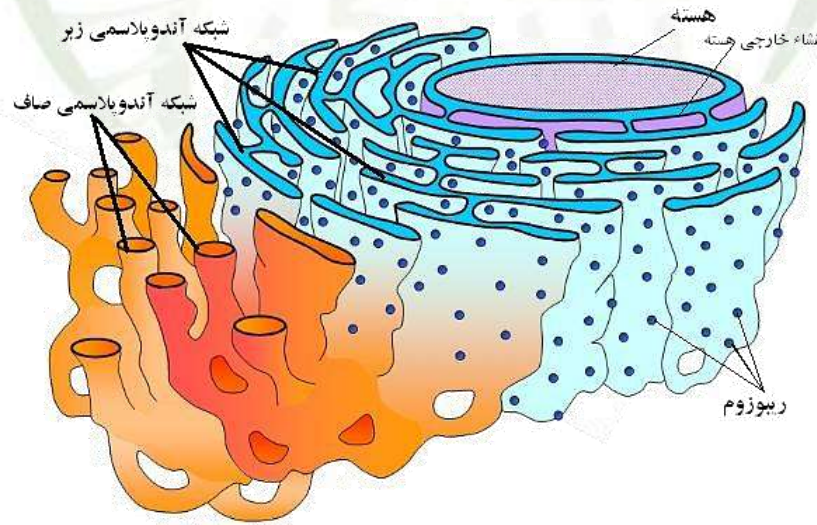
(در مطالب بعدی اطلاعات کامل‌تری در مورد چگونگی ساخت پروتئین ارائه خواهد شد.)

خط تولید سلولی (شبکه آندوپلاسمی)

شبکه آندوپلاسمی در واقع شبکه‌ای از غشاهاست که با هم و با غشاء هسته در ارتباط بوده و وظیفه آن تولید و انتقال برخی مواد به بخش‌های مختلف سیتوپلاسم است. دو نوع شبکه آندوپلاسمی وجود دارد؛ شبکه آندوپلاسمی زبر و شبکه آندوپلاسمی صاف.

شبکه آندوپلاسمی زبر: به سطح خارجی غشای هسته متصل است و غشای آن با هسته و شبکه آندوپلاسمی صاف پیوستگی دارد. به این دلیل زبر خوانده می‌شود که در تصویر میکروسکوپی روی آن نقاطی دیده می‌شود. این نقاط در واقع همان ریبوزوم‌ها هستند که وظیفه تولید پروتئین را بر عهده دارند. در نتیجه وظیفه این شبکه مشارکت در ساختن پروتئین، به خصوص پروتئین‌های ترشحی و همچنین پردازش آنها است.

شبکه آندوپلاسمی صاف: در واقع فاقد ریبوزوم روی سطح خود می‌باشد. شبکه آندوپلاسمی صاف در زیر میکروسکوپ به صورت لوله‌های متصل به یکدیگر دیده می‌شود که ادامه شبکه آندوپلاسمی زبر می‌باشد. از جمله وظایف شبکه آندوپلاسمی صاف میتوان به ساخت چربی‌ها اشاره کرد.



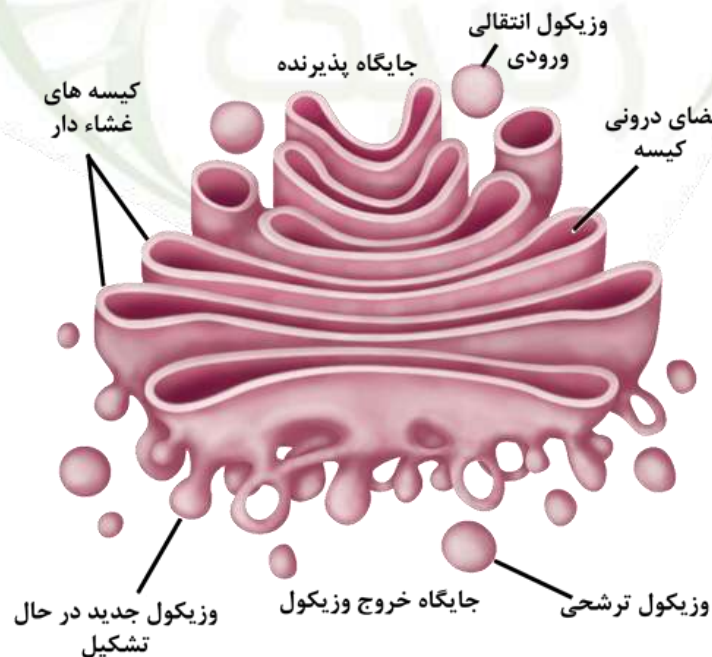
شکل ۱۱: تصویری شماتیک از شبکه آندوپلاسمی زبر و صاف

شبکه علامت گذاری و بسته‌بندی مواد (کمپلکس گلژی)

دستگاه گلژی یکی از اندامک‌های مهم سلولی که به صورت کیسه‌های روی هم قرار گرفته می‌باشد. کیسه‌های پهن و قرصی شکل که بخش میانی آنها صاف اما کناره‌های کیسه بسیار چین خورده و متراکم است و قدرت جوانه زدن و جدا شدن دارند. جدا شدن کناره‌های دستگاه گلژی حباب‌های کوچکی به نام وزیکول ایجاد می‌کند.

وظیفه اصلی دستگاه گلژی انجام برخی پردازش‌ها و اعمال برخی تغییرات بر روی پروتئین‌های تولید شده در شبکه‌ی آندوپلاسمی می‌باشد. به غیر از پردازش پروتئین‌ها، دستگاه گلژی آنها را با ایجاد وزیکول‌هایی بسته‌بندی و به بخش‌های مختلف سلول انتقال می‌دهد. در واقع هدایت کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌های مورد نیاز بدن به مقصد مناسب، کار اصلی این اندامک سلولی می‌باشد.

برای اینکه مواد مورد نظر به محل مناسب منتقل شوند و اشتباه‌ها به محل دیگری نروند، دستگاه گلژی آنها را به دقت علامت‌دار می‌کند. به عبارتی هر علامت مسیر حرکت ماده را مشخص می‌کند.



شکل ۱۲: تصویری شماتیک از دستگاه گلژی

معدده سلولی (لیزوزوم)

لیزوزومها اندامک غشاداری هستند که دارای بیش از ۳۰ آنزیم گوارشی برای هضم مولکولهای بزرگ مانند چربی‌ها، قندها و پروتئین‌ها می‌باشند. بهترین عملکرد این آنزیم‌ها در محیط اسیدی (pH=5) صورت می‌گیرد. این آنزیم‌ها در شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند و پس از ورود به دستگاه گلژی دچار یکسری تغییرات شده و در نهایت به لیزوزوم منتقل می‌شوند.

اگر این آنزیم‌ها نباشند، به مرور مولکول‌های بزرگی که امکان هضم آنها وجود ندارد، در سیتوپلاسم جمع شده و در فعالیت‌ها و واکنش‌های موجود در سلول مشکل ایجاد می‌کنند. بنابراین لیزوزوم به عنوان دستگاه گوارش سلول مواد خارجی وارد شده به سلول و همچنین اندامک‌های پیر شده را هضم می‌کند.

ساختارهای اختصاصی در سلول‌های گیاهان

دیواره سلولی

در اطراف سلول‌های گیاهی یک لایه بسیار ضخیم‌تر از غشای پلاسمایی (۱۰ تا ۱۰۰ برابر) وجود دارد که به آن دیواره سلولی می‌گویند. دیواره سلولی مهم‌ترین تفاوت سلول‌های گیاهی با سلول‌های جانوری است. وقتی سلول جوان است، این لایه نازک بوده و سلول‌ها می‌توانند رشد کنند. با گذشت زمان، وقتی سلول پیر می‌شود، لایه‌های دیگری روی این لایه اضافه شده و ضخامت دیواره زیاد می‌شود.

نقش دیواره سلولی در سلول‌های گیاهی

۱. حفظ شکل و استحکام سلول
۲. کنترل تبادل مواد بین سلول‌های گیاه
۳. جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا
۴. جلوگیری از ترکیدن سلول گیاهی در صورت جذب آب زیاد

کارخانه غذا سازی (کلروپلاست)

کلروپلاست‌ها به دلیل داشتن رنگ سبز از اولین اندامک‌هایی هستند که در سلول‌های گیاهی نظر پژوهشگران را به خود جلب کردند. این اندامک دارای کلروفیل یا سبزینه است؛ ماده‌ای که تقریباً در برگ و ساقه علفی تمام گیاهان وجود داشته و رنگ آنها را سبز می‌کند. وظیفه اصلی کلروپلاست فوتوسنتز در گیاه است. فوتوسنتز فرایندی است که گیاهان سبز را قادر می‌سازد برای خود و دیگر موجودات غذایی از جنس کربوهیدرات-ها بسازند. این فرآیند با استفاده از دی‌اکسید کربن و نور خورشید انجام می‌شود.



شکل ۱۳ : تصویری شماتیک از کلروپلاست

کلروپلاست‌ها به طور معمول در بخش‌های کناری سلول که امکان دریافت نور بیشتر است فراوان ترند.

انبار سلولی (واکوئل مرکزی)

واکوئل به عنوان قفسه‌ی ذخیره سازی سلول‌ها در نظر گرفته می‌شود و یکی از اندامک‌های غشادار سلولی است که در سلول‌های گیاهی دارای اندازه‌ی بزرگی هستند و بخش اعظم فضای یاخته‌های بالغ را اشغال می‌کنند. انواع مختلفی واکوئل در سلول‌ها وجود دارد اما واکوئل مرکزی فقط در سلول‌های گیاهی قرار دارد. این اندامک در سلول‌های گیاهی محتوی مایعی است که شیره واکوئل نامیده می‌شود. مقدار و ترکیب شیره واکوئل در گیاهان مختلف و حتی بافت‌های مختلف یک گیاه می‌تواند متفاوت باشد.

معمولاً سلول‌های جوان چند واکوئل کوچک دارند. با بزرگ شدن سلول واکوئل‌های کوچک به هم متصل شده و تبدیل به یک واکوئل مرکزی بزرگ می‌شوند. با توجه به اینکه این درون واکوئل آب است زیر میکروسکوپ شفاف به نظر می‌رسد. (با مراجعه مجدد به شکل ۷ جایگاه واکوئل مرکزی در سلول گیاهی را مشاهده نمایید).

برخی از وظایف واکوئل :

- تنظیم آب سلول
- ذخیره برخی مواد رنگی مثل آنتوسیانین (آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی ذخیره شده در سلول‌های گیاهی است که در گیاهانی مثل کلم بنفش، پرتقال توسرخ و ریشه چغندر وجود دارد).
- ذخیره برخی ترکیبات پروتئینی و اسیدی گیاه

مرکز فرماندهی (هسته)

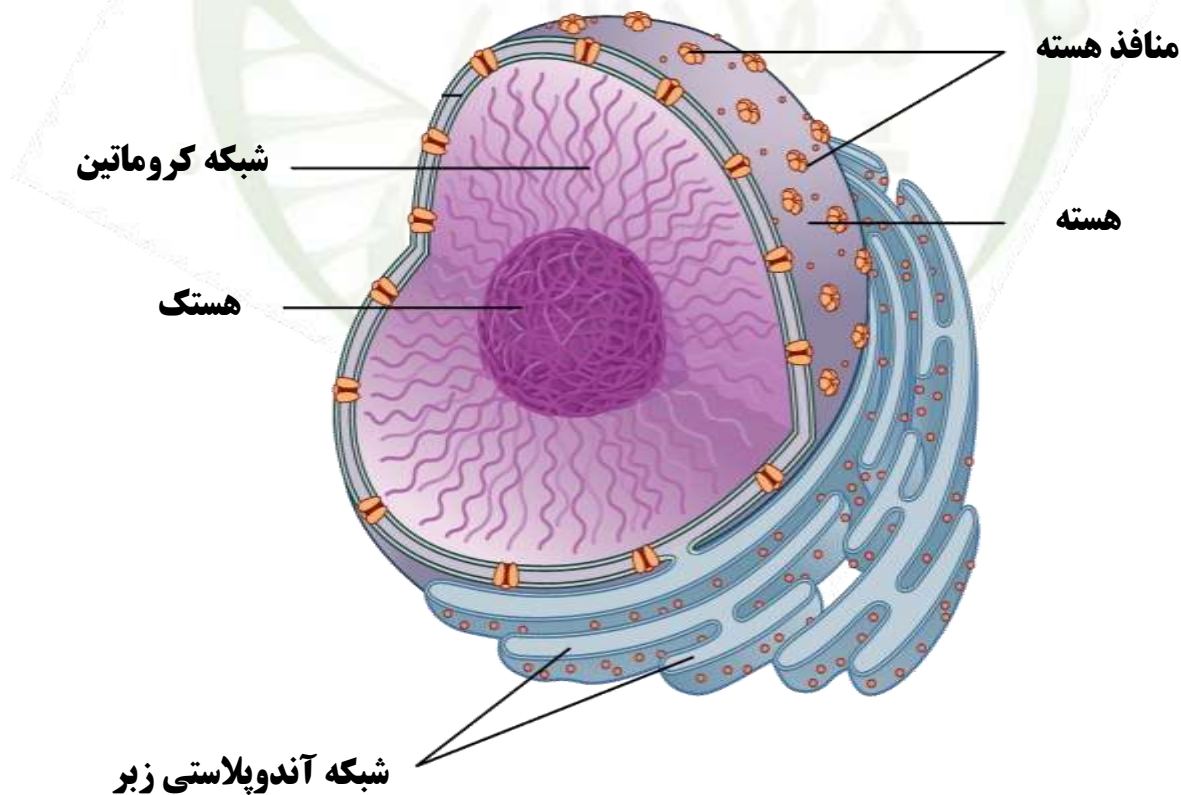
می‌توان گفت بزرگ‌ترین و واضح‌ترین جزء سلول که به راحتی با میکروسکوپ نوری قابل رؤیت می‌باشد هسته است که با غشایی نازک، از سیتوپلاسم جدا می‌شود. هسته به عنوان مرکز کنترل سلول هم کنترل واکنش‌های شیمیایی سلول را برعهده داشته و هم محل ذخیره اطلاعات ژنتیکی است.

در داخل هسته یک یا دو جسم کروم و دانه مانند به نام هستک وجود دارد که در داخل شیره هسته (نوکلئوپلاسم) غوطه‌ور بوده و اطلاعات لازم جهت ساخت ریبوزوم‌ها را دارا می‌باشند. علاوه بر آن، در هسته شبکه‌ی تورمانندی

از رشته‌های باریک دیده می‌شود که به آن شبکه‌ی کروماتین گفته می‌شود. شبکه کروماتین از مولکول‌های دئوکسی‌ریبونوکلیک‌اسید¹ (DNA) و چند نوع پروتئین خاص تشکیل شده است.

DNA دارای دستورالعمل‌های ژنتیکی یا اطلاعات حیات است که از نسلی به نسل بعد منتقل می‌شوند. اطلاعات حیات DNA نه تنها هماهنگ‌سازی روند ساخت خود را کنترل می‌کنند بلکه ساخت مولکول‌های پروتئین را نیز کنترل و مدیریت می‌کنند. اهمیت این مولکول در آن حد است که تغییر اندکی در آن می‌تواند عواقب جدی برای سلول در پی داشته باشد. اگر این تغییرات فراتر از حدی باشند که دیگر امکان بازیابی یا بازسازی نقص به وجود آمده نباشد، در آن صورت سلول خواهد مرد.

در هنگام تقسیم سلولی، رشته‌های بسیار باریک کروماتین از یکدیگر تفکیک شده و دچار پیچ‌خوردگی‌هایی می‌شوند که باعث کاهش طول و افزایش قطر در آنها می‌شود به نحوی که تبدیل رشته‌هایی به نام کروموزوم می‌شوند.



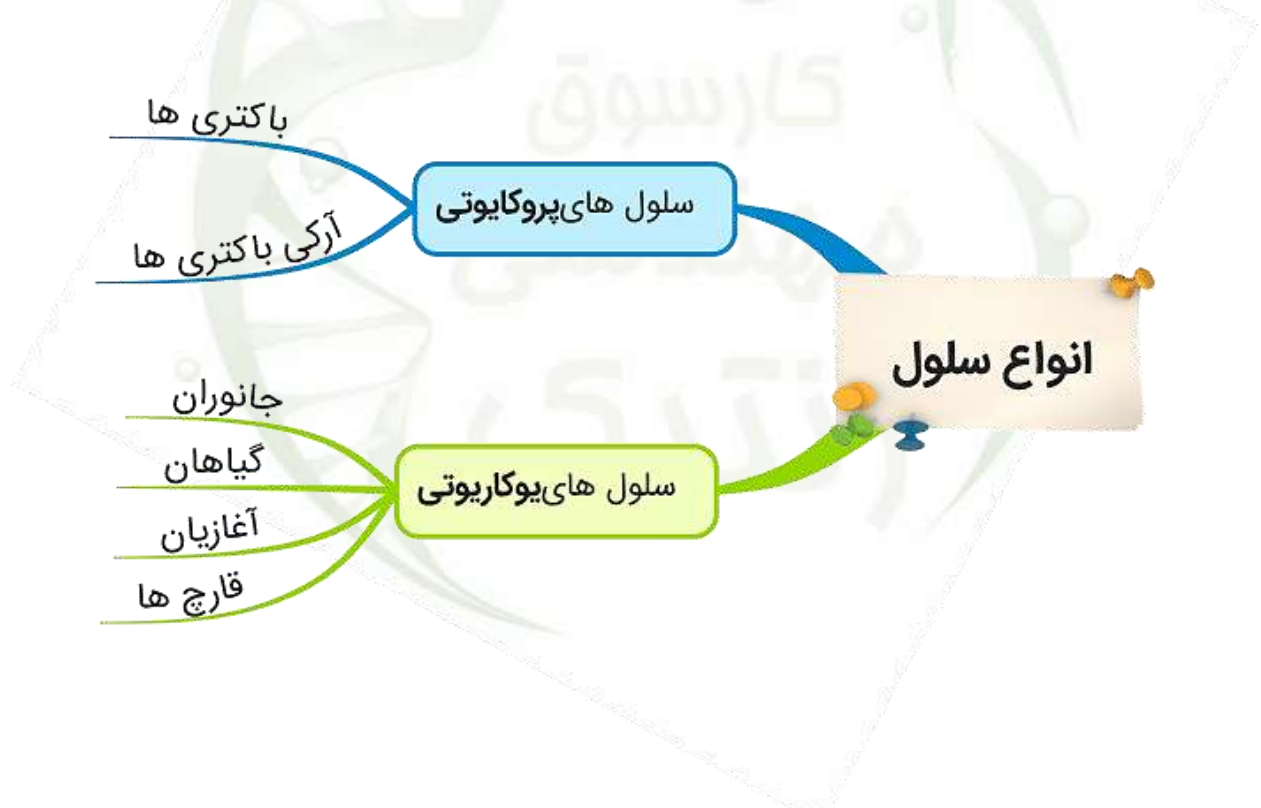
¹. Deoxyribonucleic acid

شکل ۱۴ : تصویری شماتیک از هسته و شبکه آندوپلاسمی زیر اطراف آن

گروهی متفاوت از سلول‌ها (پروکاریوت‌ها)

با توجه به ویژگی‌های هسته سلول‌ها به دو دسته پروکاریوتی و یوکاریوتی تقسیم می‌شوند.

در سلول‌های پروکاریوتی، هسته‌ی مشخصی وجود ندارد و کروموزوم درون سیتوپلاسم قرار گرفته است. کل باکتری‌ها و آرکی باکتری‌ها در دسته پروکاریوت‌ها بوده و بقیه سلول‌ها در دسته یوکاریوت‌ها هستند. بر خلاف پروکاریوت‌ها سلول‌های یوکاریوتی دارای هسته مشخصی بوده که غشایی آن را در بر گرفته است. سلول‌های آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران از نوع سلول‌های یوکاریوتی هستند.



در جزوات بعدی اطلاعات بیشتری در مورد پروکاریوت‌ها (به ویژه باکتری‌ها) کسب خواهید کرد.

به دنیای زیست فناوری خوش آمدید
بسپار را در شبکه های اجتماعی دنبال کنید

@basparmedia

