

## شما و زیست‌شناسی

هدفهای رفتاری: دانش‌آموز پس از پایان این فصل خواهد توانست:

- ۱- زیست‌شناسی را تعریف کند.
- ۲- اهمیت آن را در زندگی روزمره شرح دهد.
- ۳- کاربردهای دانش زیست‌شناسی را معرفی کند.
- ۴- اهمیت زیست‌شناسی را در امر کشاورزی و تهیه غذا توضیح دهد.

### زیست‌شناسی چیست؟

زیست‌شناسی دانشی است که در آن ویژگیهای موجودات زنده را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهند، تا آنها را بهتر بشناسند و سرانجام به توصیف جامعی از مفهوم حیات دست یابند.

با آنکه تشخیص موجود زنده از موجود غیر زنده بسیار بدیهی به نظر می‌رسد ولی توصیف مفهوم حیات بسیار مشکل است، آنچه را که حیات می‌گوییم در واقع نمودهای تجربی اعمال تمام موجودات زنده‌ای است که در همه جای کره زمین پراکنده شده‌اند. به سختی می‌توانیم جایی را روی کره زمین پیدا کنیم که خالی از موجود زنده و آثار حال و گذشته آن باشد. چنار و شبدر و اسب و پروانه و... مثالهایی از هزاران هزار موجود زنده طبیعت پیرامون ما هستند. اضافه بر این، بسیاری از اشیاء مانند میز، مداد، کیف و کتاب نیز آثار موجوداتی هستند که پیشتر زنده بوده‌اند.

اگر بیشتر دقت کنیم به خوبی درمی‌یابیم که زیست‌شناسی تجربه‌ای است روزمره که با سرگرمیها، مشغله‌ها و تخصصهای ما نیز آمیخته است تا آنجا که برای حل مشکلات روز و ماه و سال خود از آن مدد می‌گیریم. برای بهبود کیفیت غذا، تهیه گیاهان پرتولید، پرواربندی دام، جلوگیری از فرسایش خاک، پاکیزگی محیط زیست و برای بهداشت جسم و روان و... از اصول دانش زیست‌شناسی استفاده می‌کنیم.

پرورش دهندگان زنبور عسل، کارشناسان آزمایشگاههای تشخیص طبی، عرضه‌کنندگان سبزی، میوه، گوشت و... آنها که می‌خواهند بدانند گیاهان گلدان و یا باغچه‌هایشان به چه مقدار آب و در چه مواقعی نیاز دارد، یا می‌خواهند بدانند که با انگلهای روی بدن گاو و گوسفند خود چه باید بکنند، یا می‌خواهند بدانند که فلان قارچ سمی است یا خوراکی، یا... در اصل باید از دانش زیست‌شناسی استفاده کنند.

خلاصه کلام، هر پدیده یا موجودی که آثاری از حیات دارد، موضوع دانش زیست‌شناسی است. اینکه مثلاً چرا سنگ زنده نیست و گل‌سنگ زنده است به دانش زیست‌شناسی مربوط می‌شود. نشانه‌های زنده بودن که در سنگ دیده نمی‌شود ولی در گل‌سنگ وجود دارد، چیست؟ و از کجا می‌آید؟ زندگی یک فرد به تنهایی و زندگی افراد زنده در جمع چه پدیده‌های متفاوتی دارد؟ در یک جاندار کوچک ذره‌بینی، در یک عضو، در یک گیاه، یک انسان، یک جنگل، یک شهر و در کل جهان زنده، زندگی با چه نوع آثاری همراه است؟

می‌بینید که سؤالاتی از این قبیل بسیار است که در هر حال زیست‌شناسی برای جواب به آنها می‌کوشد. پس زیست‌شناسی

دانشی است که: وضعیتها، علل، عوامل و راههای بروز آثار حیات را در سطوح مختلف جانداران بررسی می کند و به تحقیق دربارهٔ ابهامها و مسائل آن می پردازد و راه حل ارائه می دهد. هر بررسی و تحقیق علمی، با امکانها و ابزارهای لازم و از روی برنامه و روش علمی انجام می شود. روش تحقیق در زیست شناسی نیز چنین است.

## روش علمی در زیست شناسی

اگر گلهای باغچه شما پژمرده، یا ماهیهای حوض خانه تان افسرده به نظر آیند، آیا شما را به فکر چاره نمی اندازد؟ وقتی به اینگونه مسائل برمی خورید، برای حل آنها احتمالاً «روش علمی» به کار می برید! روش علمی با «مسئله یابی» یا «تشخیص مسئله» آغاز می شود.

در مثال بالا مشاهده پژمردگی گل یا افسردگی ماهی در واقع «تشخیص یک مسئله علمی» است. بعد از یافتن مسئله باید در «چرا» بی آن بیشتر اندیشه کنیم که به این امر تحقیق در مسئله گویند. چرا گلهای باغچه پژمرده اند؟ آیا پژمردگی در همه آنها یکسان است؟ چرا یکی از گلهای اصلاً پژمرده نشده است؟ با دقت در یک مسئله و جمع آوری اطلاعات بیشتر دربارهٔ آن معمولاً احتمالاتی دربارهٔ پیدا شدن آن مسئله داده می شود که به آن فرضیه گویند: «ممکن است گلهای به یک اندازه آب نخورده باشند. چون قبلاً هم این اتفاق روی داده است.» این فرضیه باید با روش مناسب آزمایش شود و نتیجه آزمایش و مقایسه آن با نمونه شاهد مشخص می کند که فرضیه درست بوده است یا نه؟ این بار وقتی گلهای را سیراب می کنیم چون دفعات گذشته پژمردگی گلهای برطرف نمی شود (داده) و فرضیه مردود می شود. چرا این بار پژمردگی گلهای با آبیاری برطرف نشد؟ آیا گلهای مسموم شده اند؟ یا ممکن است «آب پاش» کنار بشکه کمی به نفت آلوده شده باشد؟ حالا باید برای اثبات این فرضیه جدید آزمایش دیگری ترتیب دهیم. اگر در آزمایشهای مکرر، صحت فرضیه ای به اثبات رسید، به آن «نظریه» گویند. «نظریه» این است که «اگر گلهای باغچه به نفت آلوده و مسموم شده باشند به سادگی به حال سلامت باز نمی گردند». این نظریه گرچه قابل تعمیم است ولی قطعی نبوده و نسبی است. به ویژه با مطالعه ساختمان و رفتار سلولهای تشکیل دهنده و اندامهای مختلف بوته گل در حالات سلامت و مسمومیت می توان به نظریهٔ قطعی تری رسید.

بنابراین مراحل روش علمی به طور خلاصه عبارتند از: تشخیص مسئله، تحقیق در مسئله، ایجاد فرضیه، آزمایش فرضیه (و مقایسه با نمونه شاهد)، نتیجه گیری، تعمیم نتیجه، ارائه نظریه، تکمیل نظریه و استفاده از نظریه در حل مسائل زیستی. حتماً توجه دارید که مراحل روش علمی که ذکر شد خاص زیست شناسی نیست و متعلق به همه شعب علوم تجربی است. خلاصه روش علمی و مراحل آن را در جدول زیر ملاحظه می کنید.

---

## روش علمی

شامل مراحل متوالی است که برای یافتن پاسخ به مشکل یا مسئله ای بکار می رود.

در طرح زیر مراحل روش علمی آمده است.

### ۱- مسئله

تشخیص: برای کسانی که تفکر علمی دارند اغلب با مشاهده پدیده ای، پرسشی مطرح می شود.

تحقیق: جمع آوری اطلاعات و کوششهایی است که قبلاً در پاسخ به پرسش مورد نظر صورت گرفته است.

### ۲- فرضیه

پاسخهای منطقی و ممکن به مسئله ای است که باید آزمایش شود تا درستی یا نادرستی آن روشن شود.

### ۳- آزمایش

آزمون یک فرضیه با به کار بردن مراحل است که شرایط آنها کنترل شده است. متغیر: عاملی است که می تواند سبب تغییر مشاهده در آزمایش شود. شاهد: نمونه ای است که با آن نتایج حاصل از آزمایش مقایسه می شود. داده ها: واقعیتها یا اندازه گیریهای ثبت شده حاصل از یک آزمایش می باشند.

### ۴- نتیجه گیری

بررسی و جمع بندی واقعیتها حاصل از آزمایش است که فرضیه مورد آزمایش را رد یا تأیید می کند. در صورت رد یک فرضیه به ایجاد و آزمایش فرضیه دیگری می پردازیم.

### ۵- تئوری (نظریه)

فرضیه ای است که توسط دانشمندان زیادی بارها و بارها آزمایش شده و به نتایج مشابهی رسیده است.

## نظریه های علوم زیستی

حقیقت این است که بسیاری از نظریه ها در عمل دوام زیادی نمی آورند. ولی برخی از آنها که از پشتوانه تجربه ها و آزمایشهای قوی تری برخوردارند و بارها و بارها به اثبات می رسند، بنیاد محکمتری می گیرند. پس نظریه ها به «درجه ها» پذیرفتنی هستند. مثلاً در فصلهای بعد خواهید دید که نظریه سلولی را امروزه به عنوان یک نظریه قطعی کاملاً پذیرفته اند. ولی همه نظریه ها مقامی چون مقام نظریه سلولی به دست نمی آورند.

در بیشتر موارد تکرار تجربه ها و تفسیر آزمایشها برای بالا بردن درجه قطعیت یک نظریه قرین به توفیق کامل نیست و حتی تا حدودی بی سرانجام است. تضادهایی که در نتایج آزمایشها و تجربه ها پیدا می شوند معمولاً توجه محقق را به نقایص موجود در روش تحقیق او متمرکز می سازد و این امر خود به خود معماهای تازه ای پیش می آورد که حل آنها موقوف به تحقیق دوباره می شود و تحقیق دوباره هم فرضیه و آزمایش دوباره می طلبد! (حل یک مسئله و پیامدهای آن، همانند رسیدن به قله بلندی است که دیدگاههای جدیدی را آشکار می کند که پیش از آن ناپیدا بوده اند). در نتیجه چنین دور بی پایان و پر دردسر، معلوماتی پیچیده، وسیع و پیوسته در حال تغییر به کندی به وجود می آید که آنرا «مجموعه نظریه های علمی» می نامیم. اکتشاف و اشاعه این مجموعه در جهان، همواره و همچنان «وقت گیر» بوده و هست ولی هیچگاه و هرگز «چشمگیر» نبوده و نخواهد بود! به ویژه پدیده های زیستی که از نوع پیچیده ترین پدیده ها در طبیعت اند، چندبار بر این «وقت گیر بودن» و «چشمگیر نبودن» افزوده اند. به همین دلیل زیست شناسان در تاریخ علم، نظر به گنجینه عظیم اطلاعات علمی که برجا گذارده اند، در زمره ناشناخته ترین، فداکارترین، پر حوصله ترین و کمیاب ترین انسانهای دانشمند قلمداد شده اند.

## زیست شناسی و کاربردها

اگر وسعت دانش زیست شناسی را در نظر بگیریم، شامل رشته های متعددی خواهد بود که همه آنها در اساس با برنامه و روش علمی خاصی که از آن یاد گردید سر و کار دارند. امروزه در همه این رشته ها امکانات و ابزارهای مطالعاتی فراوانی به کار می روند که فقط ذکر نام آنها ممکن است صفحاتی بیش از همه صفحات این کتاب را پر کند. ولی می توان گفت که روشها و ابزارهای مطالعاتی مذکور، در محدوده های کلی زیر قرار دارند:

- ۱- روشها و ابزارهای مربوط به بررسی شکل و ساختمان اجزای ماده زنده (به طور عمده شامل جنبه های میکروسکوپی است).
- ۲- روشها و ابزارهای مربوط به بررسی شیمیایی و مولکولی موجودات زنده.

۳- روشها و ابزارهای مربوط به بررسی اعمال و پدیده‌های زیستی در سطوح: سلولی، فردی و بیوسفر. به طوری که ضمن مطالعه فصول مختلف این کتاب هم درخواهید یافت، مسلماً هر یک از رشته‌های زیست‌شناسی و هر مبحثی از مبحثهای گوناگون آن به تفاوت مواردی از سه محدوده کلی فوق را به خدمت گرفته و در نتیجه کاربری‌های مفیدی را به جامعه بشری ارائه داده است، مثلاً:

۱- در تشریح و فیزیولوژی گیاهی یا جانوری که دو رشته نسبتاً قدیمی زیست‌شناسی هستند (در تشریح، ساختمان بدن موجود زنده، و در فیزیولوژی طرز کار آن مورد توجه قرار می‌گیرد)، به ویژه از دو قرن گذشته تا کنون اطلاعاتی به دست آمده که در پیشرفت سطح کشاورزی و پزشکی همواره اثر بسیار بارزی داشته و تقریباً هیچ زمینه‌ای در کشاورزی و پزشکی وجود ندارد که در آنها از تشریح و فیزیولوژی استفاده نشده باشد.

۲- در جانورشناسی و گیاهشناسی که به ویژه به طبقه‌بندی جانداران و شناسایی گونه‌های آنها اقدام می‌شود، دانستنیهای بسیار مفیدی کسب شده که در دامپروری، باغبانی، زراعت، داروسازی و زمینه‌های دیگر کاملاً مورد استفاده قرار گرفته است.

۳- در سلول‌شناسی و جنین‌شناسی که جریان تمایز سلولی و چگونگی رشد و نمو بدنی ناشی از این تمایز بی‌گیری می‌شود، نیز کاربری‌های بسیار جالب حاصل شده است. مسئله لقاح و باروری‌های کوتاه مدت و خارج از فصل در کشاورزی، از آن جمله است.

۴- در رشته دیگری از زیست‌شناسی که به مطالعه جانداران میکروسکوپی مربوط می‌شود و «میکروبیولوژی» نام دارد، نتایج حاصله برای صنایع غذایی و شیمیایی، بهداشت، حاصلخیزی خاک و حتی زمینه‌های فنی و تکنیکی بسیار کارآمد و مفید بوده و هست.

۵- در ژنتیک و زیست‌شناسی مولکولی همچنین در زمینه‌شناسایی و معالجه بیماریهای ارثی یا اصلاح و بهبود نژادها و ارقام دامی و زراعی تاکنون دیدگاههای زیادی پدید آمده است.

۶- در اکولوژی که به «زیست‌شناسی طبیعت» نیز معروف است در شئون مختلف زندگی بشر و به طور کلی در حل مسایل محیط‌زیست «کاربردهای فراوان» حاصل شده به طوری که جنبه‌های «زیست‌شناسی اقتصادی» یا «اقتصاد زیست‌شناسی» در این رشته آن را چنان به هدفهای کاملاً کاربردی نزدیک ساخته است که بعضی به اغراق اکولوژی را همان «زیست‌شناسی کاربردی» نامیده‌اند.

۷- و بالاخره... کاربرد زیست‌شناسی در سایر مسایل مورد توجه انسان، چون: کشت بافتها، پیوند زدن اندامها (در گیاهان، دامها و انسان)، تولید زاده‌های بی‌سابقه آزمایشگاهی، بیوشیمی مغز، پدیده‌های جمعیت‌شناسی، آلودگیهای زیست‌محیطی، کشف منابع غذایی جدید و دهها دستاورد دیگر که آغاز «شگفتیهای هزاره سوم» را نوید می‌دهند، همگی از وسعت عجیب میدان عمل زیست‌شناسی حکایت دارند.

به طور کلی سه انقلاب کشاورزی (سبز)، بهداشتی و صنعتی که در عصر حاضر چهره جامعه بشری را بیش از تمامی اعصار گذشته دگرگون ساخته، به طور مؤثر و انکارناپذیری بر مبنای محصولات علوم تجربی از جمله «زیست‌شناسی» صورت پذیرفته یا خواهد پذیرفت.

---

زیست‌شناسی در زوایای علوم طبیعی و اجتماعی نیز کم و بیش رخنه کرده و مباحث نوینی چون: وحدت و تنوع در عالم حیات، منشأ و مرزهای زندگی، تحوّل و تکامل جانداران، سازمان و نظام جهان زنده، استعدادهای نهفته انسان و موجودات دیگر، زیست‌شناسی فضایی و کیهانی، زیست‌شناسی جمعیتها و جامعه‌ها، محیطهای زیست و ویژه جهان و بسیاری مباحث دیگر و مانند اینها را مطرح و دیدگاههای جالب و جاذبی نیز در همه این مباحثها برای حال و آینده باز نموده است.

نکته آخری که نمی‌توان از ذکر آن چشم پوشید: دستاوردهای توأم و تنگاتنگ زیست‌شناسی و تکنولوژی است. پیشرفت‌های جدید آمیخته با تکنیک (بیوتکنولوژی) گرچه تا حد زیادی مدیون نوآوری‌های تکنولوژیک است، اما تکنولوژی نیز متقابلاً از اکتشافات رشته‌های زیست‌شناسی تأثیر فراوان پذیرفته است، مثلاً:

۱- جراحان بر پایه این تعاون متقابل، بسی پیروزمندتر از گذشته و به یاری تکنولوژی‌های ظریف و پیشرفته، اندامها را به یکدیگر پیوند می‌زنند. و یا گیاهان بسیار دور از هم در کشاورزی با یکدیگر پیوند زده می‌شوند.

۲- برعکس، بر پایه همین تعاون متقابل، هر ساله صنعتگران هزاران دست و پای مصنوعی را (که حتی با «تصمیم و تفکر محض انسان» و تقریباً مثل دست و پای معمولی به کار می‌افتند)، در پیکر مصدومین و معلولین قرار می‌دهند.

۳- باریکه‌های نازک و شدید اشعه لیزر که همانند کارد تیزی عمل می‌کند، امروزه می‌تواند برای تراشیدن سلولهای ناسالم شبکیه چشم یا برای پاک کردن چربیهای مسدودکننده قلب به کار رود (استفاده از تکنولوژی و بیولوژی).

۴- از روی طرحهای ساختاری موجودات زنده، امروزه مصنوعاتی در معماری راهسازی و ماشین‌سازی (از جمله ماشین‌آلات کشاورزی) عرضه کرده‌اند؛ مثل دستگاههای خاکبرداری و تسطیح زمین (برای عملیات زراعی) که از رفتار برخی سنجاقکها اقتباس شده است. به این نوع تکنولوژی جدید که از فرآیندهای دانش زیست‌شناسی الهام گرفته شده‌اند «بیونیک» گویند (استفاده از بیولوژی در تکنولوژی، برعکس مورد قبلی).

اصول زیست‌شناسی به‌ویژه در حل مسایل کشاورزی و دامپروری بسیار به کار رفته است. امروزه با استفاده از اطلاعات ژنتیک کلاسیک و مهندسی ژنتیک به اصلاح تدریجی نژادهای گیاهان و جانوران و انبوهی کلان فرآورده‌های زراعی و دامی می‌پردازند. همچنین با رهنمود اطلاعات فیزیولوژی و اکولوژی و سایر تخصص‌های زیست‌شناسی سطح فرآورده‌های باغ و بیشه و مرتع و مزرعه و دریاچه و دیگر منابع‌های مولد طبیعت را بالا می‌برند. رشد جمعیت آدمی عمدتاً نتیجه همین افزایش تولیدات مواد غذایی در منابع‌های مذکور است، به طوری که کارایی تولید غذایی بشر از آغاز کاربرد اصول زیست‌شناسی در کشاورزی و دامداری تاکنون چند صد برابر شده است! هر چند با برقرار بودن مسابقه ظاهراً بی‌پایان «تولید غذا» و «تولید مثل» هنوز هم  $\frac{2}{3}$  جمعیت دنیا دچار سوء تغذیه‌اند و افزایش جمعیت، ناشی از افزایش تولیدهای غذایی بیش از نمای عصرهای گذشته محیط‌های زیست را تخریب کرده و آلودگیهای محیطی را هم تشدید نموده است.

در هر حال کسی که زیست‌شناسی می‌خواند می‌تواند در آینده «زیست‌شناس» شود. اما اگر کسی بخواهد مثلاً به فعالیتهای کشاورزی و مانند آن بپردازد، بدون اطلاعات زیست‌شناسی و بدون آشنایی با اصول و روشهای دانش‌زیستی معمولاً به مهارتها و قابلیت‌های علمی مطلوبی نخواهد رسید.

---

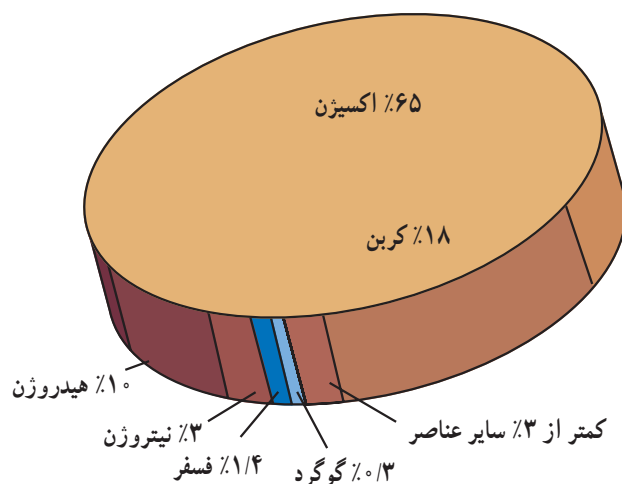
۱- بدیهی است در مورد مسأله غذا در جهان فعلی، عامل‌های اجتماعی بسیاری نیز دخالت دارند که خارج از بحث این کتاب است.

## اساس شیمیایی حیات

هدفهای رفتاری: دانش آموز پس از پایان این فصل خواهد توانست:

- ۱- اساس شیمیایی بدن جانداران را تا حدودی معرفی کند.
- ۲- عناصر اصلی تشکیل دهنده بدن جانداران را نام ببرد.
- ۳- مواد آلی موجود در بدن جانداران و نقش و ساختمان آنها را تعریف کند.

ترکیب اصلی بدن جانداران را موادی تشکیل می دهند که به آنها مواد آلی می گوئیم. عناصر اصلی سازنده مواد آلی، عبارتند از کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن، فسفر و گوگرد. طرح مقابل درصد عناصر سازنده بدن جانداران را نشان می دهد، همانگونه که مشاهده می کنید این عناصر بیش از ۹۷ درصد از مواد سازنده بدن جانداران را تشکیل می دهند. در ساختمان بدن جانداران علاوه بر مواد آلی، آب و مواد کانی نیز وجود دارد.



شکل ۱-۲- درصد عناصر سازنده بدن جانداران

## آب

یکی از اساسی ترین مواد در بدن جانداران آب است.

در اغلب سلولها حدود ۷۵ درصد آب وجود دارد. اگر میزان آب سلول به مقدار زیادی کاهش یابد، سلول خواهد مرد. آب حلال خوبی است و بسیاری از مواد می توانند به صورت محلول در آب به طرف سلول حرکت کنند. مولکولهای آب در بخش عظیمی از واکنشهای شیمیایی حیات مانند فتوسنتز دخالت دارند. در گیاهان علفی، فشار آب در سلولها موجب استواری گیاه می شود.

خواص فیزیکی و شیمیایی آب طوری است که آن را برای فعالیت حیاتی سلول کاملاً مناسب می‌سازد. مثلاً زیاد بودن ظرفیت گرمای ویژه آب سبب می‌شود که افزایش دمای محیط تا حد نسبتاً زیاد روی واکنشهای حیاتی درون سلول اثر نامطلوب نداشته باشد. اما به دلیل یخ زدن آب در صفر درجه، بیشتر سلولها آسیب می‌بینند، زیرا دمای کمتر از صفر باعث تشکیل بلورهای یخ درون سلول می‌گردد و سلولها را متلاشی می‌کند.

## املاح (مواد کانی)

املاح در سلول به صورت «یون» وجود دارند. مانند کلرید سدیم که به صورت یون سدیم ( $\text{Na}^+$ ) و یون کلر ( $\text{Cl}^-$ ) در سلول دیده می‌شوند. یونها آزادانه درون سلول جابجا می‌شوند. بعضی از یونها به مولکولهایی مانند پروتئینها و یا چربیها متصل می‌شوند و همچنین در تعیین میزان ورود و خروج آب به سلول دخالت دارند. گروهی از یونها مانند کلسیم، پتاسیم و سدیم در ایجاد و انتقال پیامهای عصبی دخالت می‌کنند (در فصل اعصاب خواهید خواند). کمبود یا افزایش یونها باعث اختلال در اعمال حیاتی سلولها می‌شوند.

## مواد آلی

آن دسته از موادی که در ساختمان شیمیایی آنها حتماً عنصر کربن به کار رفته و دارای یک اسکلت کربنی هستند، مواد آلی نام دارند. مهمترین مواد آلی موجود در سلولها، هیدراتهای کربن، لیپیدها، پروتئینها و اسیدهای نوکلئیک هستند.

### هیدراتهای کربن

هیدراتهای کربن ممکن است ساده مانند گلوکز، دوتایی مانند ساکاروز و یا به صورت مولکولهای پیچیده‌ای مانند نشاسته و سلولز باشند. ولی به هر صورت همه آنها دارای کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند. گلوکز با فرمول شیمیایی  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  یک هیدرات کربن ساده است.

هیدراتهای کربن ساده را مونوساکارید می‌گوییم. در ترکیب مونوساکاریدها تعداد اتمهای کربن و اکسیژن برابر هم هستند و تعداد اتمهای هیدروژن دو برابر کربنها می‌باشد. مونوساکاریدها ممکن است دارای ۳-۷ کربن باشند. مهمترین آنها پنج و شش کربنی‌ها هستند.

از ترکیب دو مونوساکارید با یکدیگر یک مولکول دی‌ساکارید حاصل می‌شود و از ترکیب چند مولکول مونوساکارید با یکدیگر پلی‌ساکاریدها بوجود می‌آیند.

بعضی از مونوساکاریدهای مهم در طبیعت عبارتند از :

۱- گلوکز که یک ماده مهم انرژی‌زا در همه سلولهای زنده است و در خون انسان به مقدار یک در هزار وجود دارد.

۲- فروکتوز که در اغلب میوه‌ها وجود دارد و شیرینی آنها را سبب می‌شود.

۳- گالاکتوز که از تجزیه قند موجود در شیر بوجود می‌آید.

بعضی از دی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت عبارتند از :

۱- ساکاروز که از ترکیب گلوکز و فروکتوز درست می‌شود مانند قند یا شکر معمولی.

۲- مالتوز که در جوانه گندم وجود دارد و از ترکیب دو مولکول گلوکز بوجود می‌آید.

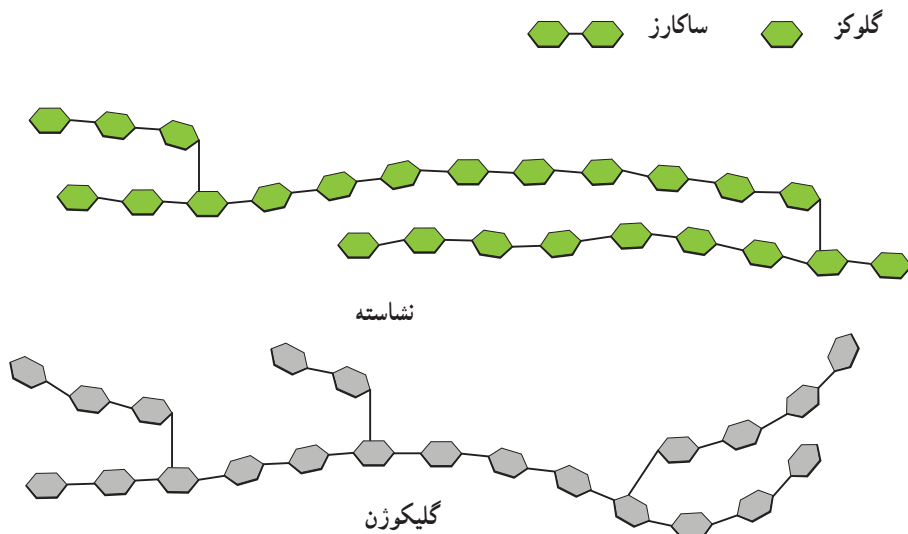
۳- لاکتوز که شیرینی شیر را سبب می‌شود و از ترکیب گالاکتوز و گلوکز تشکیل شده است.

بعضی از پلی‌ساکاریدهای مهم عبارتند از :

۱- گلیکوژن که در بیشتر سلولهای حیوانی به صورت ذخیره وجود دارد و از چندین مولکول گلوکز بوجود می‌آید.

۲- نشاسته از اتصال صدها مولکول گلوکز که زنجیره‌های بلند و منشعبی را می‌سازند، ساخته شده و یک ذخیره غذایی در سلولهای گیاهی به حساب می‌آید.

۳- سلولز هم از تعداد زیادی مولکولهای گلوکز به صورت زنجیره‌های بسیار بلند ساخته شده است. این زنجیره‌ها با هم گروه‌گروه شده و به صورت رشته‌های میکروسکوپی در ساختمان دیواره سلولی گیاهان شرکت می‌کنند. پلی ساکاریدها در آب نامحلولند. شکل زیر فیبرهای سلولزی در دیواره سلولی گیاهان را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۲- مولکولهای نشاسته و گلیکوژن

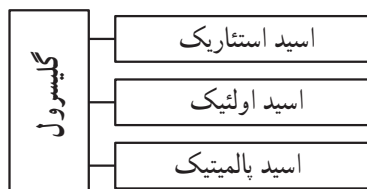
### لیپیدها

روغنها و چربیها و موادی مانند استروئیدها «لیپید» نام دارند. لیپیدها از کربن، اکسیژن و هیدروژن ساخته شده‌اند. به مولکول چربی، که در آن سه مولکول اسید آلی بنام اسید چرب و یک مولکول گلیسرول وجود دارد «تری گلیسرید» می‌گویند. مانند تری استئارین که سه مولکول اسید استئاریک دارد.



به علت ترکیب انواع مختلف اسیدهای چرب با گلیسرول، لیپیدهای گوناگونی تولید می‌شوند.

در ساختمان تری گلیسریدها، سه اسید چربی که با گلیسرول ترکیب می‌شوند، حتماً نباید مثل هم باشند. مانند فرمول زیر:





تری گلیسریدها وقتی به پروتئین متصل می‌شوند «لیپوپروتئینها» را بوجود می‌آورند. گروه دیگری از لیپیدها مانند کلسترول که دارای ساختمان پیچیده‌ای هستند «استروئید» نامیده می‌شوند. چربیها بخشی از غشای سیتوپلاسمی و غشاهای درونی مثل غشای هسته سلول را می‌سازند. قطرات چربی و روغن که در سیتوپلاسم سلول انباشته می‌گردند یکی از منابع مهم تولید انرژی در سلول می‌باشند. معمولاً مواد لیپیدی را که منشأ حیوانی دارند چربی، و آنهایی را که منشأ گیاهی دارند روغن می‌نامند.

### پروتئین‌ها

بعضی از پروتئینها در ساختمان بخشهای مختلف سلول مانند غشای پلاسمایی، میتوکندری، ریبوزوم و کروموزوم وجود دارند که به آنها پروتئینهای ساختمانی می‌گویند.

گروه دیگری از پروتئینها آنزیمها می‌باشند. آنزیمها مانند کاتالیزورهایی که در شیمی معدنی خوانده‌اید، واکنشهای شیمیایی درون سلول را انجام‌پذیر می‌کنند.

پروتئینها بسیار متنوعند ولی در همه آنها کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن وجود دارد و مولکولهای آنها از واحدهای شیمیایی ساده‌ای بنام «آمینواسید» ساخته شده است. حدود ۲۰ نوع آمینواسید مختلف در پروتئینها وجود دارند.

در مولکول پروتئینهای مختلف آمینواسیدها به ترتیب خاصی به‌دنبال هم قرار دارند.

پیوند شیمیایی بین آمینواسیدها پیوند پپتیدی نامیده می‌شود. اتصال دو آمینواسید دی‌پپتید، سه آمینواسید تری‌پپتید و چند آمینواسید را پلی‌پپتید می‌گویند.

گاه چند رشته پلی‌پپتید به یکدیگر متصل شده و مولکولهای بزرگتری را بوجود می‌آورند.

شکل مولکول پروتئین در ارتباط با واکنشهایی که با سایر مواد ایجاد می‌نماید، بسیار حائز اهمیت است. به توضیحاتی که بعداً درباره آنزیمها داده می‌شود دقت کنید.

وقتی به پروتئین بیش از ۵۰ درجه سانتیگراد حرارت داده شود، پیوند بین مولکولهای آن شکسته شده و پروتئین شکل خود را از دست می‌دهد که دوباره با سرد شدن به شکل اولیه باز نمی‌گردد و به این ترتیب پروتئین خواص خود را از دست می‌دهد. سفیده تخم مرغ یک پروتئین است. وقتی که حرارت ببیند، مولکولهای آن تغییر شکل می‌دهند و از حالت شفاف و مایع لغزنده به ماده جامد و سفیدرنگی که لغزندگی نیز ندارد تبدیل می‌شود.

پروتئینها از مهمترین مواد سازنده سلول می‌باشند. اگر ترکیب شیمیایی پروتئینهای سلول تغییر کند، اعمال حیاتی سلول متوقف شده و سلول می‌میرد.

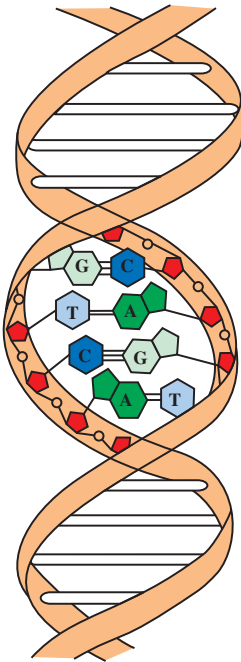
### اسیدهای نوکلئیک

یکی دیگر از ترکیبات آلی سازنده بدن جانداران اسیدهای نوکلئیک یا اسیدهای هسته‌ای می‌باشند. اسیدهای نوکلئیک مولکولهای درشت و پیچیده‌ای هستند که از مولکولهای کوچکتری بنام نوکلئوتید ساخته شده‌اند.

در ترکیب هر نوکلئوتید یک مولکول قند پنج کربنی، یک باز آلی و یک مولکول اسید فسفریک وجود دارد. اسیدهای نوکلئیک برحسب قند موجود در آن به دو دسته تقسیم می‌شوند.

اسید داکسی‌ریبونوکلئیک (DNA) که قند ساختمانی آن داکسی‌ریبوز است، در هسته سلولها (کروموزومها) و مقدار خیلی کم نیز در میتوکندریها و کلروپلاستها وجود دارد.

اسید ریبونوکلئیک (RNA) که قند موجود در آن ریبوز می‌باشد و در هسته و سیتوپلاسم سلولها دیده می‌شود.



در ساختمان اسیدهای نوکلئیک هر مولکول قند ریبوز یا داکسی ریبوز از یک طرف به اسیدفسفریک و از طرف دیگر به باز آلی نیتروژن دار متصل می گردد. در ساختمان DNA چهار نوع نوکلئوتید شرکت دارد که تفاوت آنها در باز آلی مربوط به آنهاست. این بازها عبارتند از: گوانین، سیتوزین، آدنین و تیمین.

DNA از دو زنجیر پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده که به شکل نردبانی در اطراف یک محور فرضی پیچیده اند (شکل ۲-۳). طرز قرار گرفتن این بازها در مقابل یکدیگر طوری است که همیشه آدنین در مقابل تیمین و سیتوزین در برابر گوانین قرار دارد. ارتباط هر دو باز به یکدیگر توسط اتصالهای هیدروژنی صورت می گیرد (شکل ۲-۴). تعداد و ترتیب قرار گرفتن نوکلئوتیدهای موجود در هر مولکول DNA متفاوت است.

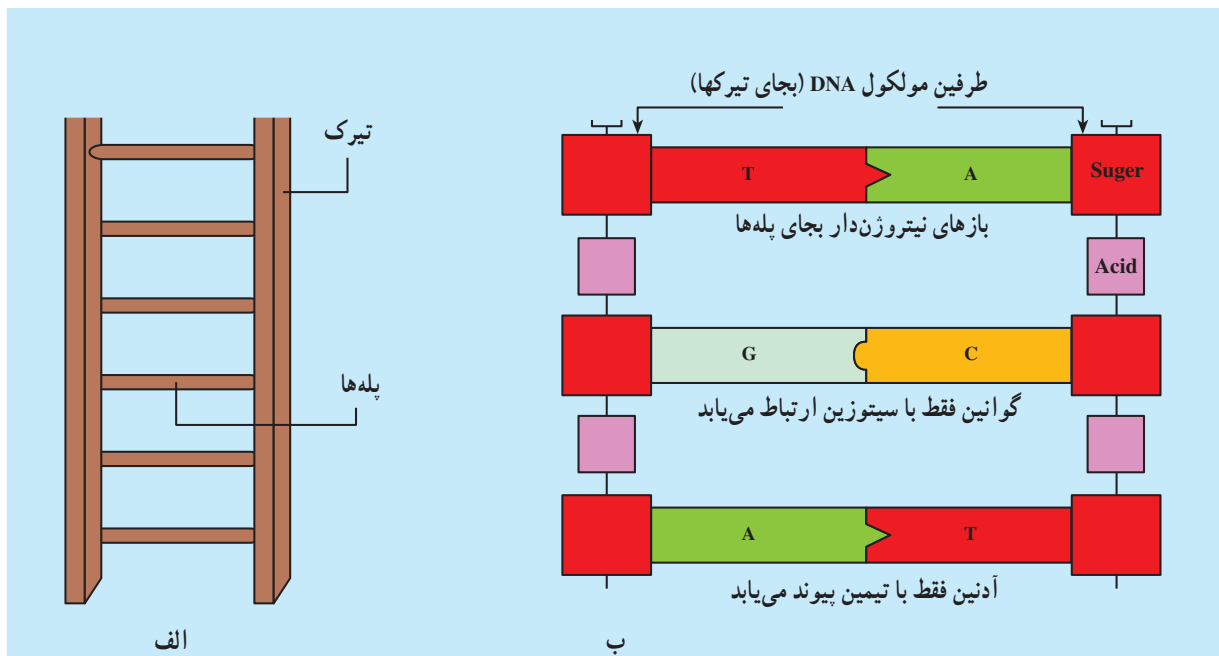
شکل ۲-۳- مولکول DNA که در اطراف یک محور فرضی پیچیده است.

به شکل زیر توجه کنید.

شکل DNA را اغلب به نردبان تشبیه می کنند. (الف)

مدل DNA را نشان می دهد. (ب)

RNA نیز از چهار نوع نوکلئوتید ساخته شده است و در هر نوکلئوتید آن قند ریبوز، اسیدفسفریک و چهار نوع باز آلی نیتروژن دار بنامهای آدنین، گوانین، سیتوزین و اوراسیل دیده می شود. همانطور که در فصل ژنتیک زیست شناسی ۲ خواهید خواند مولکولهای DNA ترکیب شیمیایی ژنها (عوامل انتقال دهنده صفات ارثی) را می سازند و مولکولهای RNA در ساخته شدن پروتئینها در سلول نقش دارند.



شکل ۲-۴- طرز قرار گرفتن بازهای DNA

## پرستشها

- ۱- نقش آب را در بدن جانداران شرح دهید.
- ۲- انواع لیپیدها را نام ببرید.
- ۳- عناصر عمده موجود در بدن جانداران کدامند؟
- ۴- مواد آلی موجود در بدن جانداران کدامند و چه تفاوت‌هایی در آنها دیده می‌شود؟
- ۵- اهمیت پروتئینها را در بدن جانداران توضیح دهید.

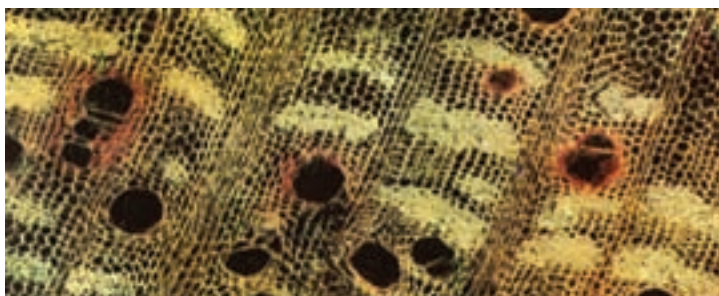
## ساختار و عمل سلول

هدفهای رفتاری: دانش آموز پس از پایان این فصل خواهد توانست :

- ۱- سلول و نظریه سلولی را تعریف کند.
- ۲- وقایع و تجربیاتی را که منجر به پیدایش نظریه سلولی شده است توضیح دهد.
- ۳- ساختمان سلول را معرفی کند و کار هر یک از قسمت‌های مختلف آن را شرح دهد.

### نظریه سلولی

در سال ۱۶۶۵ میلادی یک دانشمند انگلیسی بنام رابرت هوک<sup>۱</sup> برش نازکی از چوب پنبه را زیر میکروسکوپ قرار داد و مشاهده نمود که چوب پنبه دارای فضاهای خالی زیادی است و کلمه سلول یا یاخته را برای توصیف این فضاها به کار برد. شکل ۱-۳ سلولهای چوب پنبه‌ای را که هوک زیر میکروسکوپ دید نشان می‌دهد.



شکل ۱-۳

امروزه زیست‌شناسان می‌دانند آنچه که هوک در زیر میکروسکوپ دید سلول زنده نبود، بلکه دیواره سلولهای بود که زمانی زنده بوده‌اند.

در قرن نوزدهم میکروسکوپ کامل تر شد و دانشمندان توانستند قسمت‌های مختلف سلول را ببینند. اولین بار رابرت براون<sup>۲</sup> بخش درونی سلول بنام هسته را کشف کرد و سپس دو زیست‌شناس آلمانی بنام اشلایدن<sup>۳</sup> و شوان<sup>۴</sup> برای اینکه بدانند چه نوع موجودات زنده‌ای دارای سلول هستند کوشش‌های زیادی نمودند و به این نظریه که همه جانداران از سلول ساخته شده‌اند، دست یافتند. تجربیات این دانشمندان به تکمیل شدن نظریه سلولی منتهی گردید. این نظریه بر سه اصل مبتنی است :

- ۱- همه موجودات زنده از یک یا چندین سلول ساخته شده‌اند.
- ۲- سلولها، واحدهای ساختاری و کنشی موجودات زنده بشمار می‌روند.
- ۳- همه سلولها از سلولهای دیگر بوجود می‌آیند.

۱- Robert Hook

۲- Robert Brown

۳- Schleiden

۴- Schwann

## ساختار سلول

در سلولها قسمتهای مختلفی وجود دارد که هر یک کار خاصی را انجام می‌دهند. شکل و اندازه و تنوع سلولها بسیار مختلف است ولی می‌توان گفت هر سلول از دو قسمت، هسته و سیتوپلاسم تشکیل شده است و اطراف سیتوپلاسم را غشایی فرامی‌گیرد. به شکل ۲-۳ که یک سلول جانوری و گیاهی را نشان می‌دهد توجه کنید.

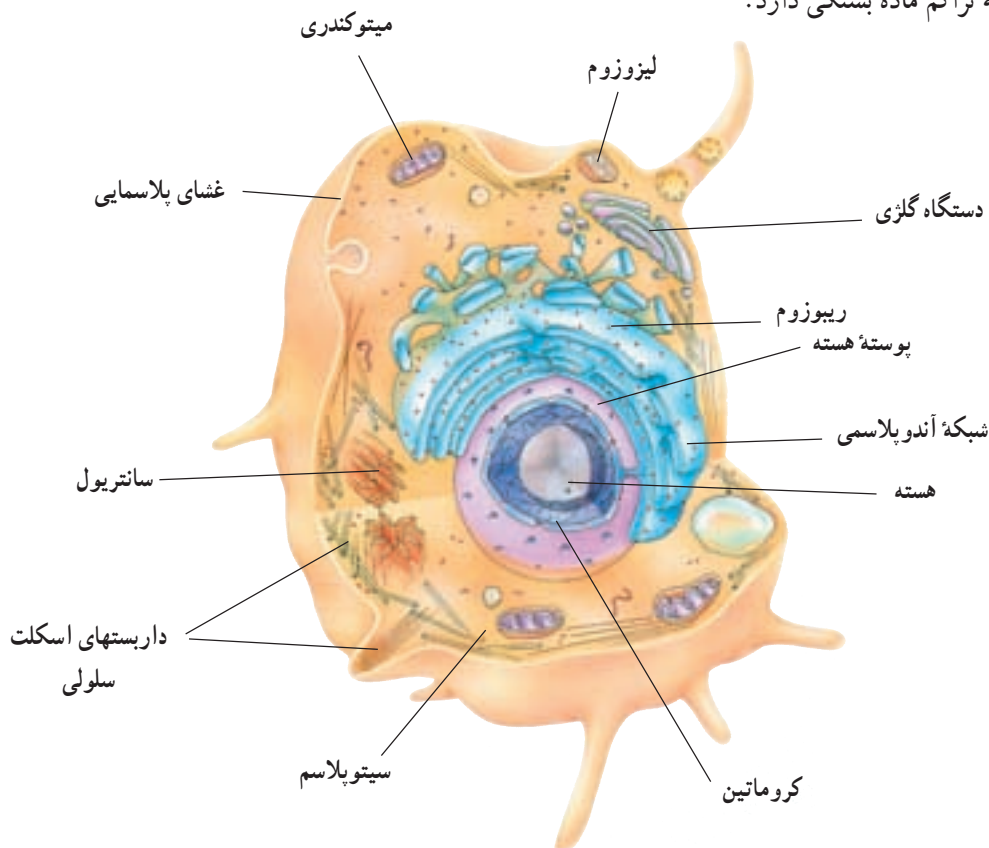
غشای سیتوپلاسمی: همه سلولها توسط غشای سیتوپلاسمی (پلاسمایی) احاطه می‌شوند.

غشای سیتوپلاسمی از دو لایه لیپید و مولکولهای درشت پروتئین که بطور پراکنده در آن قرار دارند، درست شده است. غشای سیتوپلاسمی باعث شکل دادن به سلول می‌گردد و حفاظت از سیتوپلاسم را به عهده دارد. همچنین در ورود مواد بداخل و خروج مواد از سلول دخالت می‌نماید.

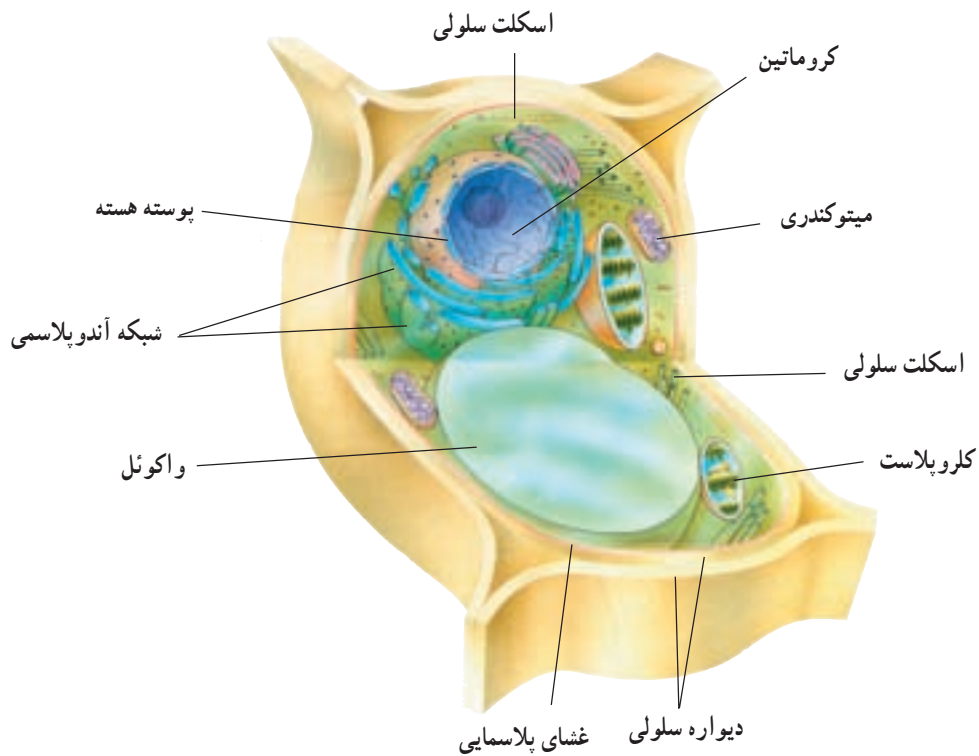
سلولها برای زنده ماندن به موادی نظیر اکسیژن و غذا نیازمندند که به صورتهای مختلفی وارد سلول می‌شوند. این مواد چگونه از غشای سیتوپلاسمی عبور کرده و وارد سلول می‌شوند؟

## راههای انتقال مواد از غشای سلول

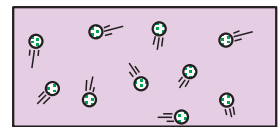
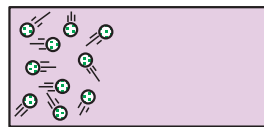
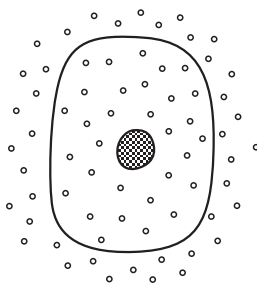
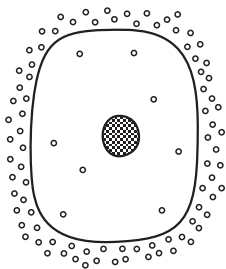
۱- انتشار: انتشار عبارت است از پراکنده شدن مولکولهای گاز یا مایع در یک محیط. این پدیده فیزیکی ویژه موجودات زنده نیست و در بسیاری از مشاهدات روزمره آن را می‌بینیم مانند انتشار مولکولهای عطر در فضای اتاق و یا انتشار مولکولهای قند در چای. انتشار ناشی از حرکت خود به خود مولکولهاست. گرچه در انتشار حرکت مولکولها در همه جهات صورت می‌گیرد، ولی سرعت انتشار به تراکم ماده بستگی دارد.



شکل ۲-۳- الف - اجزای تشکیل دهنده سلول جانوری



شکل ۳-۲- ب - اجزای تشکیل دهنده سلول گیاهی



الف - مولکولها حرکت می کنند.

ب - مولکولها منتشر شده اند.

شکل ۳-۳- انتشار

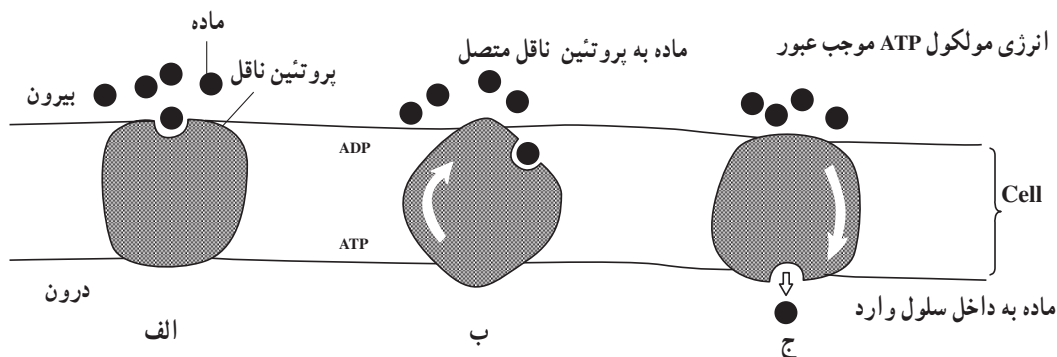
ب - غلظت در هر دو سوی غشای سلولی یکسان است.  
الف - غلظت در بیرون سلول زیاد است.

شکل ۳-۴ - مولکولها به روش انتشار وارد سلول شده اند.

بنابراین همانگونه که در شکل‌های بالا می‌بینید از محیط پرتراکم به محیط کم تراکم انتشار بیشتری صورت می‌گیرد و موجب یکسان شدن تراکم ماده در محیط می‌شود.

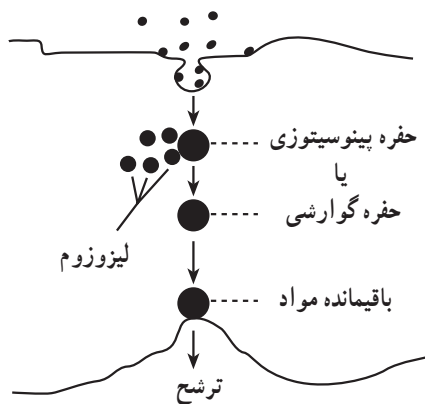
**۲- انتقال فعال:** اگر انتشار تنها روشی باشد که توسط آن مواد بتوانند وارد سلول شوند، کنترلی روی موادی که وارد سلول یا از آن خارج می‌شوند، نخواهد بود و بنابراین ماده‌ای که غلظت آن در بیرون سلول زیاد باشد، چه مضر و چه غیرمضر، به داخل سلول نفوذ می‌کند و یا موادی که سلول به آنها نیاز دارد به محض بالا رفتن غلظت آنها در داخل سلول به بیرون نفوذ خواهند کرد. ولی مشاهده می‌شود که در بعضی از حالتها، مواد برخلاف غلظت ذرات وارد سلول شده و یا از آن خارج می‌شوند. مانند یون سدیم که علی‌رغم غلظت زیاد آن در بیرون سلول عصب، از غشا عبور کرده و به خارج سلول می‌رود. این چنین انتقالی تحت اثر مکانیزمی بنام انتقال فعال صورت می‌گیرد.

در انتقال فعال مواد ممکن است در جهت انتشار و یا در خلاف جهت انتشار، از غشا عبور کند ولی برای انتقال آنها یک ماده ناقل وجود دارد و این عمل با مصرف انرژی صورت می‌گیرد. بنابراین هر عملی که جلوی تنفس سلولی را بگیرد (مانند کمبود اکسیژن و یا گلوکز) از انجام انتقال فعال جلوگیری خواهد کرد. جهت انتقال فعال برای مواد مختلف متفاوت است (شکل ۳-۵).



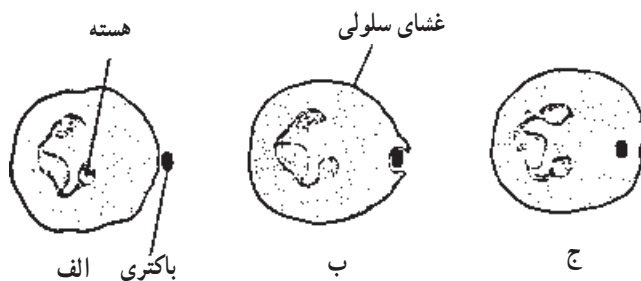
شکل ۳-۵- مدل فرضی که انتقال فعال را توصیف می‌نماید.

۳-۲ آندوسیتوز: ذرات جامد بزرگ یا قطرات مایع نمی‌توانند مانند اکسیژن یا مولکولهای آب به راحتی از غشای سیتوپلاسمی عبور نموده و به داخل سلول نفوذ نمایند. بنابراین به طریق خاصی که بنام کلی «آندوسیتوز» معروف است وارد سلول می‌شوند. قطرات مایعی که به داخل سلول برده می‌شوند، در یک حفره یا واکوئل گوارشی که از غشا حاصل می‌شود بسته‌بندی شده و به داخل سلول می‌روند. این پدیده را «پینوسیتوز» یا قطره‌خواری می‌گویند (شکل ۳-۶).



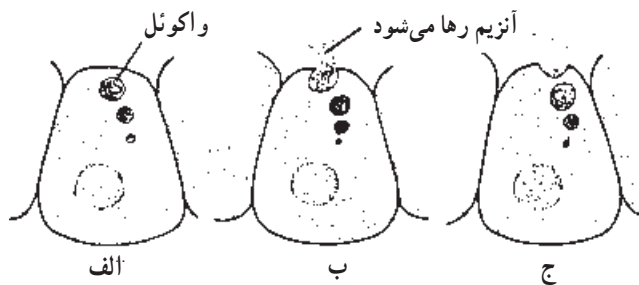
شکل ۳-۶- پینوسیتوز

مواد جامد هم به این ترتیب وارد سلول می‌شوند که در کنار آن قرار می‌گیرند و از غشای سیتوپلاسمی حفره‌ای بنام حفره گوارشی در اطراف ذرات تشکیل می‌شود و آن را به درون سیتوپلاسم می‌برد. به این عمل «فاگوسیتوز» یا ریزه‌خواری می‌گویند (شکل ۳-۷). با عمل فاگوسیتوز گلبولهای سفید خون میکروبها را می‌خورند و از بین می‌برند.



شکل ۳-۷- فاگوسیتوز در یک گلبول سفید

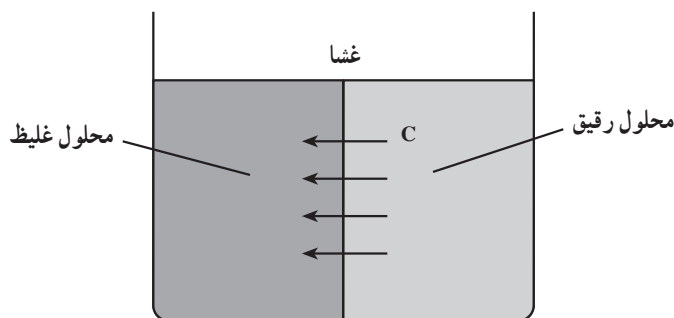
۴- آگزوسیتوز: خارج شدن مولکولها و ذرات درشت مانند مواد ترشحاتی از سلول را «آگزوسیتوز» می‌گویند. آگزوسیتوز برعکس عمل آندوسیتوز است. به این ترتیب که ترشحات یا آنزیمهای تولید شده، در کیسه‌های کوچکی بسته‌بندی می‌شوند و به طرف غشای سیتوپلاسمی می‌آیند و از سلول خارج می‌شوند. شکل ۳-۸، آگزوسیتوز در یک سلول غده‌ای را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۸- آگزوسیتوز در یک سلول غده‌ای

۵- اسمز: اسمز نام ویژه‌ای برای توصیف نفوذ آب از میان غشا و از محلول رقیق به طرف محلول بسیار غلیظ است. در زیست‌شناسی معمولاً به چگونگی نفوذ آب به داخل یا خارج سلول اسمز گفته می‌شود. اسمز نوع خاصی از انتشار است و در آن فقط مولکولهای آب و حرکت آنها مورد بحث قرار می‌گیرد.

شکل ۳-۹، محلول غلیظ شده و محلول رقیق شکر را که توسط غشایی از هم جدا شده‌اند، نشان می‌دهد و همانگونه که می‌بینید مولکولهای آب در حال عبور از غشا هستند.



شکل ۳-۹- اثر اسمز

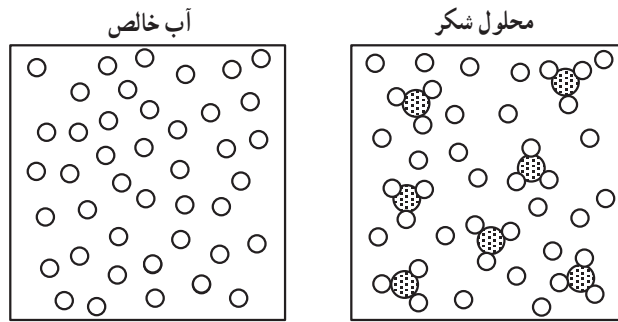
محلول رقیق نسبت به محلول غلیظ مقدار زیادتری مولکول آب دارد و در نتیجه این تفاوت غلظت، مولکولهای آب از محلول رقیق به طرف محلول غلیظ می‌روند. سطح محلول غلیظ بالاتر رفته و فشار آن افزایش می‌یابد. غشایی که دو محلول را از هم جدا می‌کند، غشای انتخابی و یا نیمه تراوا نامیده می‌شود. زیرا مولکولهای آب آسانتر از مولکولهای شکر از آن عبور می‌کنند. بنابراین: عبور مولکولهای آب از یک غشای نیمه تراوا و از محلول رقیق به محلول غلیظ را «اسمز» می‌گویند.

اینک برای درک بهتر پدیده اسمز به توضیح بیشتری می‌پردازیم.

وقتی موادی مانند شکر در آب حل می‌شوند، مولکولهای شکر باعث جذب مولکولهای آب شده و به آن متصل می‌شوند. مولکولهای آبی که به مولکولهای شکر متصل می‌شوند دیگر آزادانه قادر به حرکت نیستند و در نتیجه تعداد مولکولهای آزاد آب در محلول کاهش می‌یابد (شکل ۳-۱۰). در محلول غلیظ تعداد زیادی مولکول شکر وجود دارد که مولکولهای زیادی از آب را جذب می‌کنند. به عبارت دیگر محلول بسیار غلیظ، تعداد کمتری مولکولهای آزاد آب خواهد داشت. شکل ۳-۱۱، محلول رقیق شکر را که از محلول غلیظ آن توسط غشایی از هم جدا شده‌اند، نشان می‌دهد. غشا از مخلوط شدن دو محلول رقیق و غلیظ جلوگیری

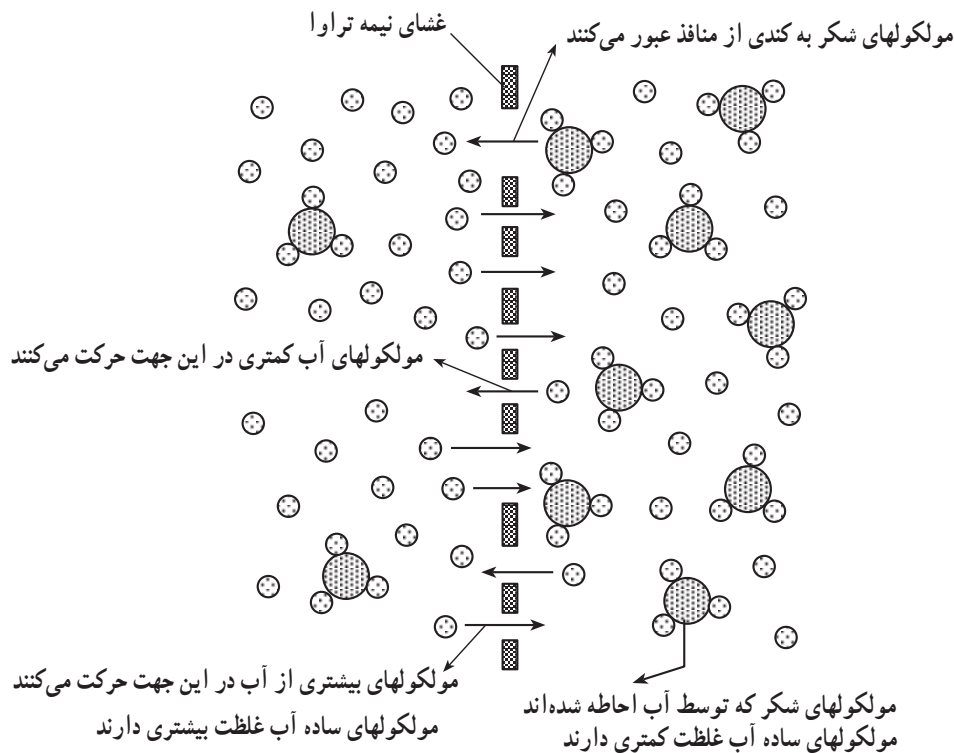


می‌کند، اما مولکولهای آب و شکر قادرند به تنهایی از آن عبور کنند.



الف - ۱۰۰٪ مولکولهای آب آزادند. ب - ۵۰٪ مولکولهای آب آزادند.

شکل ۳-۱- اثر مواد حل شده روی غلظت آب



شکل ۳-۱۱- پدیده اسمز

در سمت چپ عکس تعداد مولکولهای آب نسبت به سمت راست زیادتر است و به همین دلیل مولکولهای آب به سرعت از غشا عبور کرده و از سمت چپ به سمت راست حرکت می‌کنند. مولکولهای شکر نیز اگرچه درشت هستند و آهسته‌تر از مولکولهای آب حرکت می‌کنند، ولی از سمت راست (با غلظت بیشتر) به سمت چپ (با غلظت کمتر) می‌روند. بنابراین مشاهده می‌گردد تعداد زیادی مولکول آب از یک محلول رقیق به طرف محلول غلیظ می‌روند. به غشایی که از مخلوط شدن دو محلول جلوگیری می‌کند و به مولکولهایی با اندازه مخصوص اجازه عبور می‌دهد «غشای نیمه تراوا» یا «انتخابی» می‌گویند. غشای سیتوپلاسمی نیز مانند یک غشای نیمه تراوا نسبت به مولکولهای آب و مواد حل شده در آن عمل می‌کند. در صورتی که سلول را در محیطی غلیظ‌تر از محیط داخلی آن قرار دهیم و مولکولهای آب با عمل اسمز از آن خارج شوند سلولها چروک می‌خورند. در سلولهای گیاهی هم خروج آب از سلول باعث جمع شدن سیتوپلاسم و جدا شدن از دیواره اسکلتی سلول می‌شود، به این پدیده «پلاسمولیز» می‌گویند.

چنانچه مولکولهای آب در داخل سلول بیشتر از بیرون آن تجمع یابند، این امر باعث متورم شدن سلول می‌شود. این پدیده را «تورژسانس» می‌گویند.

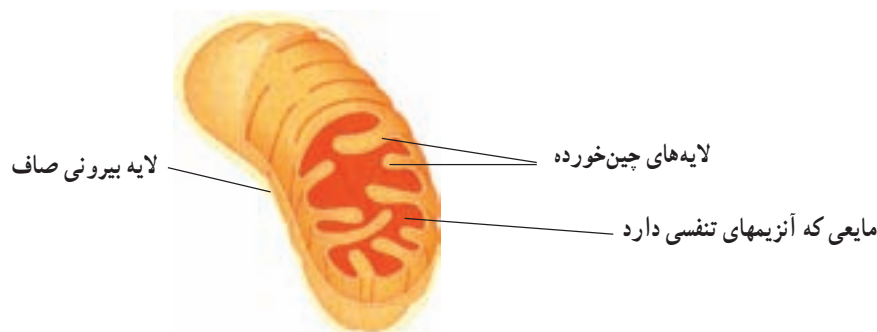
### سیتوپلاسم

سیتوپلاسم محلول شفاف و نسبتاً غلیظی است که بین هسته و غشای سیتوپلاسمی قرار دارد. بیشتر اعمال شیمیایی سلول در داخل سیتوپلاسم انجام می‌گیرد. در ترکیب آن مواد آلی (بیشتر پروتئین و لیپید) و نمکهای کانی و مقدار زیادی آب وجود دارد. همچنین اجزای مختلفی بنام «اندامک» در سیتوپلاسم وجود دارند که هر یک کار مخصوصی را عهده‌دار هستند.

### اندامکها

۱- میتوکندری: میتوکندریها اندامکهایی هستند که به شکل کشیده یا کروی در داخل سیتوپلاسم دیده می‌شوند. آنها می‌توانند در داخل سلول جابجا شوند. اغلب در نقاطی که فعالیت‌های شیمیایی سریع در حال انجام و یا اکسیژن بیشتری وجود دارد، به تعداد زیادتری دیده می‌شوند.

میتوکندریها از یک غشای دو لایه پوشیده شده‌اند. غشای درونی دارای چین خوردگیهایی است که باعث افزایش سطح آن می‌گردد. روی غشای درونی، آنزیمهای لازم برای تنفس سلولی وجود دارد و از شکستن مولکولهای مواد غذایی (با حضور اکسیژن) در درون میتوکندریها، انرژی لازم برای اعمال حیاتی موجود زنده به‌دست می‌آید، بنابراین به میتوکندریها «نیروگاه سلول» می‌گویند. شکل ۳-۱۲ یک میتوکندری و ساختمان درونی آن را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۲- میتوکندری

۲- اجسام گلژی: اجسام گلژی اجزای کیسه‌مانندی هستند که در کنار هسته قرار دارند. در سیتوپلاسم سلول وظیفه بسته‌بندی و ذخیره مواد شیمیایی که باید از سلول خارج شوند به عهده اجسام گلژی است. در سلولهایی که بزاق دهان را می‌سازند، تعداد زیادی از این اندامکها وجود دارند. به نظر شما علت آن چیست؟



شکل ۳-۱۳- اجسام گلژی

۳- لیزوزوم: کیسه‌های کوچکی که دارای آنزیمهای گوارشی هستند «لیزوزوم» نامیده می‌شوند. محتویات این کیسه‌ها مولکولهای درشت را می‌شکنند و بعضی از میکروبهایی را که وارد سلول می‌شوند، از بین می‌برند.

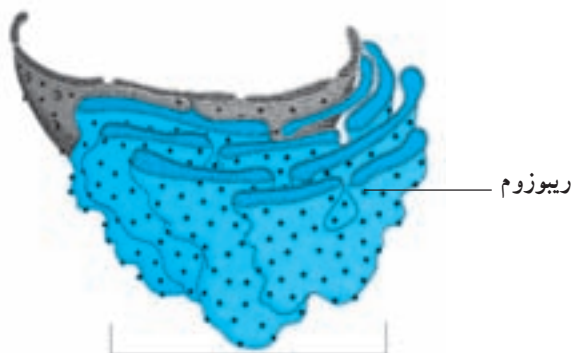
۴- واکوئل: بسیاری از سلولها کیسه‌هایی انباشته از آب توأم با ذخیره مواد غذایی و املاح دارند که به آنها «واکوئل» می‌گویند. مواد زاید نیز تا زمانی که سلول آنها را دفع کند، در واکوئلهای باقی می‌مانند. در بسیاری از سلولهای گیاهی واکوئلهای فضای زیادی را در داخل سلول اشغال می‌کنند. مایع درون واکوئلهای به شادابی و استواری گیاهان کمک می‌کنند.

۵- سانتیریول: در سلولهای جانوری و بعضی از سلولهای گیاهی در نزدیکی هسته دو لوله کوچک عمود بر هم دیده می‌شوند که آنها را «سانتریول» می‌نامند. هر سانتیریول به شکل دو استوانه است که جدار هر یک از آنها از ۹ دسته ۳ تایی لوله‌های نازک (میکروتوبول) ساخته شده و کار اصلی سانتیریولها دخالت در تقسیم سلولی است.

۶- شبکه آندوپلاسمی: در سیتوپلاسم بیشتر سلولها مجاری نوارمانندی بین غشای هسته و غشای سیتوپلاسمی دیده می‌شود، که به آنها «شبکه آندوپلاسمی» می‌گویند. شکل شبکه‌های آندوپلاسمی ثابت نبوده و تغییر می‌کنند. روی غشایی که سطح این شبکه را می‌پوشاند، واکنشهای شیمیایی انجام می‌گیرد. شبکه آندوپلاسمی به حرکت سریع مواد در داخل سلول کمک می‌کند. همچنین غشای هسته و غشای سیتوپلاسمی را به هم مرتبط می‌سازد.

شکل ۳-۱۴، شبکه آندوپلاسمی و ریبوزومها را نشان می‌دهد.

۷- ریبوزوم: روی غشای بعضی از شبکه‌های آندوپلاسمی یا به‌طور پراکنده در داخل سیتوپلاسم اندامکهای بنام «ریبوزوم» وجود دارد. ریبوزومها محل ساخته شدن پروتئین در داخل سلول می‌باشند و از اندامکهای دائمی سیتوپلاسم هستند. در سلولهای سرطانی تعداد ریبوزومها افزایش می‌یابد، علت چیست؟



شبکه آندوپلاسمی

شکل ۳-۱۴- ریبوزوم

۸- پلاستید: در سلولهای گیاهی اندامکهای بنام پلاستید وجود دارد که در سلولهای جانوری دیده نمی‌شوند. اگر این اندامکها محتوی کلروفیل باشند به آنها «کلروپلاست» می‌گویند.

کلروپلاستها بخاطر داشتن ماده‌ای بنام کلروفیل می‌توانند انرژی نوری را جذب و به کمک آن غذاسازی کنند. رنگ کلروفیل سبز است و سبز بودن رنگ گیاهان به آن بستگی دارد (در فصل چهارم عمل غذاسازی توسط کلروپلاست به تفصیل بیان خواهد شد). پلاستیدهای بدون رنگ ممکن است حاوی نشاسته باشند، به آنها آمیلوپلاست می‌گویند.

## دیواره سلولی (غشای اسکلتی)

سلولهای گیاهان و جلبکها علاوه بر غشای سیتوپلاسمی پوشش ضخیمی بنام «دیواره سلولی» دارند. این دیواره در سلولهای جانوری وجود ندارد. دیواره سلولی باعث محافظت و نگهداری سلول گردیده و اغلب پس از مرگ و از بین رفتن سایر قسمتهای سلول باقی می ماند. قسمت اصلی این دیواره از جنس سلولز است و در بعضی از آنها چوب و چوب پنبه نیز تشکیل می شود. هسته: اغلب سلولها معمولاً دارای یک هسته در درون سیتوپلاسم می باشند. به این نوع سلولها که دارای هسته مشخص هستند «یوکاریوت» می گویند. در سلول بعضی از موجودات زنده مانند باکتریها و جلبکهای سبز - آبی هسته مشخص وجود ندارد و مواد هسته ای، درون سیتوپلاسم می باشد؛ به چنین سلولی «پروکاریوت» می گویند.

وقتی سلولی را برای مشاهده کردن با میکروسکوپ رنگ آمیزی می کنیم، هسته را به دلیل خاصیت رنگ پذیری زیاد آن تیره تر از سیتوپلاسم می بینیم. کنترل نوع و مقدار آنزیمهایی که توسط سیتوپلاسم سلول تولید می شوند به عهده هسته می باشد. هسته مشخص کننده نوع تغییراتی است که در یک سلول جنینی بوجود می آید و آن را به سلولهای تخصص یافته مانند سلول خونی، کبد، عضلانی و یا یک سلول عصبی تبدیل می کند.

هسته، تقسیم سلول را نیز کنترل می کند و سلول بدون هسته نمی تواند تقسیم شود. در داخل هسته سلول «رشته های طویلی» بنام «شبه که کروماتین» وجود دارد که در زمان تقسیم سلولی ضخیم می شوند و کروموزوم را بوجود می آورند، به طوری که می توان آنها را با میکروسکوپ نوری مشاهده کرد. در داخل هسته جسم کوچکتري بنام «هستک» دیده می شود. هستک ساختن ریبوزوم را به عهده دارد. بعضی از سلولها بیش از یک هستک دارند. علاوه بر اینها محلول غلیظ و شفافی در درون هسته وجود دارد بنام «شیره هسته» و اطراف هسته را یک غشای دو لایه فرا می گیرد که به آن غشای هسته می گویند. منافذی روی غشای هسته دیده می شود. از این منافذ مواد به داخل و یا به بیرون هسته انتقال می یابند.

## پرسشها

- ۱- دو اندامک از سلولهای گیاهی را که در سلولهای جانوری وجود ندارند نام ببرید.
- ۲- چرا به میتوکندری «نیروگاه» می گویند؟
- ۳- رابطه احساس بو و پدیده انتشار را توضیح دهید.
- ۴- مولکولهای مختلف چگونه از غشا عبور می کنند؟
- ۵- نظریه سلولی چیست؟ اصول این نظریه را نام ببرید.
- ۶- وظیفه مهم شبکه آندوپلاسمی و ریبوزوم در سلول را توضیح دهید.
- ۷- سلولهای با هسته و بدون هسته مشخص را چه می نامند؟ مثال بزنید.
- ۸- آنچه که رابرت هوک در زیر میکروسکوپ مشاهده نمود کدام یک از قسمتهای است که شما مطالعه کردید؟