

درس اول: ساختمان بدن موجودات زنده

درس در یک نگاه:

دانش آموزان در فرآیند آموزش این درس،
موجودات زنده و غیرزنده را مقایسه می کنند، با
مشاهده ی سلول در زیر میکروسکوپ آن را به عنوان
واحد ساختمانی بدن موجودات زنده می شناسند و با
اجزای سلول، رشد و تقسیم آن آشنا می شوند.

آن چه دانش آموزان در مورد «موجودات زنده» می دانند:

سال اول: جانوران گوناگون اند. اندام های اصلی گیاه، ریشه، ساقه و برگ است. گیاهان از نظر ریشه، ساقه و برگ با یک دیگر تفاوت دارند.

سال دوم: پوشش بدن جانوران متفاوت است. گل به میوه تبدیل می شود. میوه محل نگهداری دانه است. دانه از قسمت های مختلف تشکیل شده است. با کاشتن دانه، گیاه جدیدی مشابه گیاه اولیه می روید.

سال سوم: جانوران به دو گروه مهره دار و بی مهره تقسیم می شوند. مهره داران خود به پنج گروه اصلی تقسیم می شوند.

هدف ها: انتظار می رود که در فرآیند آموزش این درس، هر دانش آموز به هدف های زیر برسد :

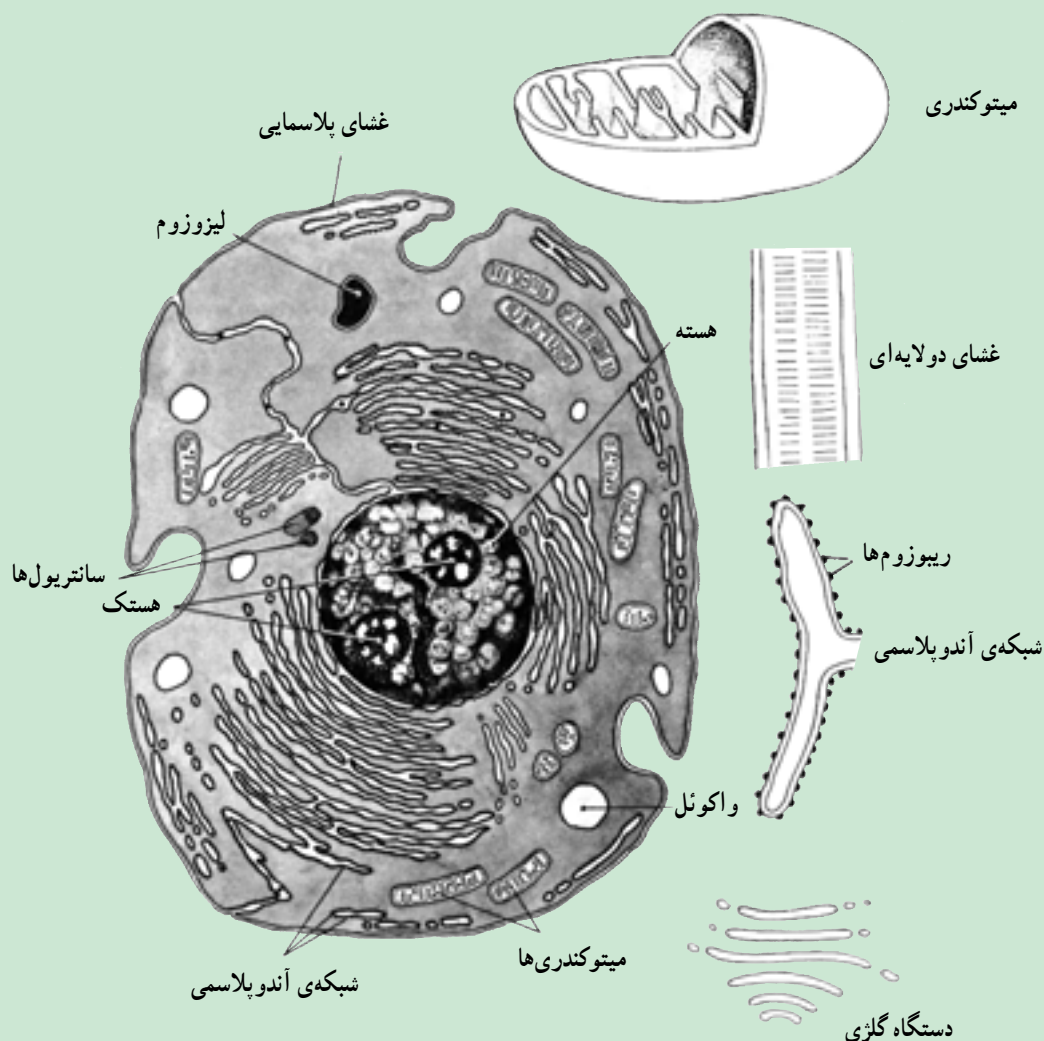
نگرش ها	دانستنی ها و مهارت ها
۱- به مطالعه درباره ی ساختمان بدن موجودات زنده علاقه مند شود.	۱- درباره ی تفاوت های موجود زنده و غیرزنده با یک دیگر گفت و گو کند و نتیجه را در جدولی یادداشت کند.
۲- در کارهای گروهی فعالانه شرکت کند (نوبت را رعایت کند).	۲- به کمک میکروسکوپ، سلول های پوست پیاز را مشاهده کند و شکل آن ها را رسم کند.
۳- هنگام تقسیم کار، مسئولیت هایی را به عهده بگیرد.	۳- قسمت های مختلف یک سلول را در روی شکل معرفی کند.
	۴- با مشاهده ی شکل بعضی از سلول های بدن، به تفاوت موجود در شکل و اندازه ی سلول های جانوری پی ببرد.
	۵- با مشاهده ی شکل سلول های برش برگ، به تفاوت موجود در شکل و اندازه ی سلول های گیاهی پی ببرد.
	۶- با مشاهده ی تصویر و گفت و گو درباره ی آن، به چگونگی رشد و تقسیم سلول ها پی ببرد.

واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
-	-	دانش‌آموز: - تصویر کتاب را مشاهده کرده و درباره‌ی آن با هم کلاسی‌های خود گفت‌وگو و اظهار نظر می‌کند.	دانش‌آموز: - به مطالعه‌ی ساختمان بدن موجودات زنده علاقه‌مند شود.	-	۱۲
- موجودات زنده و غیر زنده	-	- درباره‌ی تفاوت‌های موجودات زنده و غیر زنده گفت‌وگو می‌کند و نتیجه را در جدولی ثبت می‌کند.	- درباره‌ی خاصه‌های مشترک موجودات زنده و غیره اطلاعات جمع‌آوری کند.	- فعالیت‌های حیاتی موجودات زنده تقریباً مشابه است.	۱۳
- سلول	-	- همزمان با مشاهده و مقایسه‌ی تصاویر کتاب، متن را مطالعه می‌کند و درباره‌ی آن گفت‌وگو می‌کند.	- از طریق مطالعه و مقایسه، با «سلول» یا واحد ساختمانی بدن موجود زنده آشنا شود.	- سلول، واحد ساختمانی بدن موجودات زنده است.	۱۴
- میکروسکوپ - لام	- میکروسکوپ - پوست درونی پیاز	- قسمتی از بشره‌ی (پوسته‌ی نازک) پیاز را در زیر میکروسکوپ مشاهده و شکل آن را رسم می‌کند.	- با استفاده از میکروسکوپ یک سلول گیاهی را مشاهده کند.	-	۱۵
- پوسته - هسته - سیتوپلاسم	- تخم مرغ خام - یک ظرف - شکل یک سلول - گیاهی یا جانوری	- قسمت‌های یک تخم مرغ خام را با شکل یک سلول مقایسه و درباره‌ی شباهت اجزای تشکیل دهنده‌ی آن‌ها گفت‌وگو می‌کند. - شکل سلول‌های قسمت‌های مختلف بدن انسان را مشاهده و با یک دیگر مقایسه می‌کند.	- درباره‌ی شکل و ساختمان سلول‌ها اطلاعات جمع‌آوری کند.	- سلول از سه قسمت پوسته، سیتوپلاسم و هسته تشکیل شده است. - شکل سلول‌ها متفاوت است.	۱۶
-	-	- شکل سلول‌های مختلف قسمتی از یک برگ را مشاهده و مقایسه می‌کند. - متن درس را مطالعه و تصاویر مربوطه را مشاهده کرده درباره‌ی آن‌ها گفت‌وگو می‌کند.	- با مشاهده و مطالعه، به تفاوت‌های سلول‌های گیاهی پی‌برد. - درباره‌ی چگونگی رشد و تقسیم سلول‌ها اطلاعات جمع‌آوری کند.	- هر سلول در طول زندگی خود، هم رشد می‌کند و هم تقسیم می‌شود.	۱۷

دانستنی‌ها برای معلم

● اساس ساختمانی سلول‌ها مشابه است، اما سلول‌های بدن یک موجود زنده تفاوت‌های زیادی با یک‌دیگر دارند. در همه‌ی سلول‌ها، پوسته، سیتوپلاسم و هسته وجود دارد، اما در سلول باکتری، مواد تشکیل دهنده‌ی هسته در سیتوپلاسم پراکنده است و به همین سبب، هسته‌ی مشخصی در آن‌ها دیده نمی‌شود. سلول بقیه‌ی جانداران هسته‌ی مشخص دارد.

● بدن همه‌ی جانداران از واحدهایی به نام سلول ساخته شده است. بعضی مانند باکتری‌ها و گروه‌هایی از جانداران ذره‌بینی به نام آغازیان، فقط یک سلول دارند اما بقیه پرسلولی هستند. در جانداران تک سلولی، سلول تمامی کارهای حیاتی از قبیل رشد، تغذیه، تنفس و تولیدمثل را انجام می‌دهد؛ از این رو، سلول را واحد عمل نیز در بدن جانداران، به حساب می‌آورند.



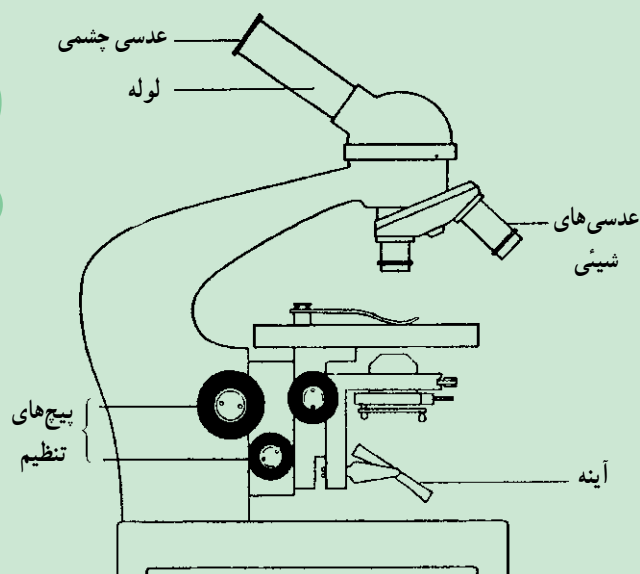
انجام می‌دهد. به علت سختی همین دیواره است که گیاهان نسبت به جانوران شکل‌پذیری کم‌تر و سختی بیش‌تری دارند. وقتی سلول گیاهی می‌میرد، این دیواره باقی می‌ماند.

● در سلول‌های گیاهان علاوه بر پوسته، یک دیواره‌ی اسکلتی محکم هم در خارج سلول وجود دارد. جنس این دیواره بیش‌تر از ماده‌ای به نام سلولز است و کار محافظت را

پیدا می‌کند و از سلول اولیه، دو سلول جدید حاصل می‌شود.

- میکروسکوپ: بخش اصلی این دستگاه لوله‌ی میکروسکوپ است. لوله‌ی میکروسکوپ دو نوع عدسی دارد: عدسی چشمی و عدسی شیئی. عدسی چشمی در بالای لوله‌ی میکروسکوپ جای می‌گیرد و عدسی‌های شیئی به صفحه‌ای به نام صفحه‌ی چرخان که در پایین لوله‌ی میکروسکوپ است، جسیبده‌اند.

روی بدنه‌ی عدسی‌های شیئی معمولاً رقم‌های $\times 5$ ، $\times 10$ ، $\times 40$ و $\times 100$ حک شده است که علامت مقدار درشت‌نمایی آن‌هاست (۵ برابر، ۱۰ برابر و...) با چرخاندن صفحه‌ی چرخان، یکی از عدسی‌های شیئی، با ایجاد صدایی، در امتداد محور نوری میکروسکوپ قرار می‌گیرد. بهتر است در مشاهدات دبستانی حداکثر از عدسی شیئی $\times 40$ استفاده کنید. روی بدنه‌ی عدسی چشمی هم اعدادی نوشته شده که حاکی از قدرت این عدسی‌هاست. برای تعیین درجه‌ی درشت‌نمایی میکروسکوپ، عدد روی عدسی چشمی را در عدد روی عدسی شیئی ضرب کنید.



در زیر لوله، صفحه‌ی میکروسکوپ قرار دارد. در وسط آن سوراخی وجود دارد که از طریق آن نور به زیر جسم مورد

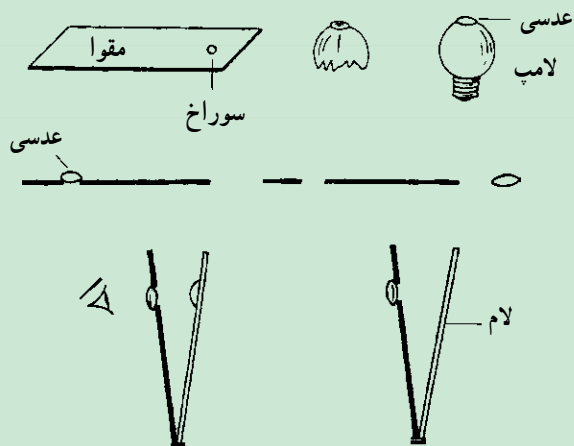
● هسته جایگاه استقرار کروموزوم‌ها و DNA یا مهم‌ترین مولکول حیاتی است. هسته در حکم فرمانده سلول است و تمامی فعالیت‌هایی را که درون سیتوپلاسم صورت می‌گیرد، اداره می‌کند. خصوصیات ارثی جانداران مختلف مربوط به مولکول‌های DNA آن‌هاست که در روی کروموزوم‌ها قرار گرفته‌اند.

● بیش‌تر سلول‌ها میکروسکوپی هستند، چنان‌که مثلاً قطر گلبول‌های سفید، بین ۷ تا ۱۲ میکرون است (هر میکرون $\frac{1}{1000}$ میلی‌متر است). البته بعضی از سلول‌های عصبی هم وجود دارند که طولشان تا یک متر و حتی بیش‌تر می‌رسد. با این حال همین سلول‌ها را هم بدون میکروسکوپ نمی‌توانید ببینید، چون قطر رشته‌های آن‌ها بسیار کم است. شکل سلول‌ها متناسب با نوع کاری که انجام می‌دهند، متفاوت است؛ از این رو، سلول عصبی از خود رشته‌های درازی پدید می‌آورد تا پیام‌ها را انتقال دهد.

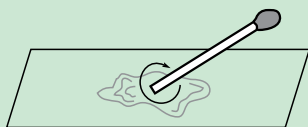
● زندگی انسان از یک سلول تخم آغاز می‌شود. همه‌ی سلول‌های دیگر محصول همان یک سلول هستند. سلول تخم با تقسیمات متوالی مبدل به ۲، ۴، ۸، ۱۶ و... سلول می‌شود و سرانجام از این تقسیم‌ها، میلیاردها سلول سازنده‌ی بدن به‌دست می‌آید. در دوران جنینی، سرعت تقسیم بسیار زیاد است، در دوران کودکی هم سرعت تقسیم نسبتاً زیاد است اما با بالا رفتن سن، این سرعت بسیار کم می‌شود. هم‌اکنون تقسیمات سلولی در بیش‌تر قسمت‌های بدن شما ادامه دارد، اما سلول‌هایی هم وجود دارند که از دوران جنینی به بعد دیگر تقسیم نشده‌اند (سلول‌های عصبی). بد نیست بدانید که باکتری‌ها اگر غذای کافی و شرایط زندگی مناسب داشته باشند، در هر ۲۰ دقیقه دو تا می‌شوند؛ به عبارتی سرعت تکثیر در آن‌ها بسیار زیاد است.

● تولیدمثل سلول به معنای نصف شدن آن نیست بلکه هسته‌ی سلول (که مهم‌ترین وظیفه را دارد) ابتدا دو برابر می‌شود، یعنی تبدیل به دو هسته می‌شود، سپس اطراف هر هسته‌ی جدید، مقداری سیتوپلاسم قرار می‌گیرد، پوسته رو به داخل فرورفتگی

خودتان یک میکروسکوپ ساده بسازید.



برای آن که سلول‌های مخاط دهان را ببینید، کافی است با ته چوب کبریت پاکیزه‌ای به‌طور ملایم چندبار به‌داخل گونه‌ی خود بکشید. سپس همان قسمت چوب کبریت را در داخل یک قطره آب که روی لام میکروسکوپی قرار داده‌اید، بغلتانید. همیشه مقداری سلول، در حال کنده شدن از مخاط داخلی دهان هستند. اگر این سلول‌ها را که همراه چوب کبریت به‌داخل قطره‌ی آب متصل شده‌اند، با کم‌تر از یک قطره محلول ید (که به‌نام بتادین در داروخانه فروخته می‌شود) مخلوط کنید، می‌توانید نمونه‌ای از سلول‌های بدن خودتان را ببینید.



مشاهده تابانده می‌شود. شیء مورد مشاهده را در روی صفحه‌ای شیشه‌ای به نام لام قرار می‌دهند و روی آن را با ورقه‌ای نازک از جنس طلق که به آن لامل می‌گویند، می‌پوشانند. لام را در روی سوراخ صفحه‌ی میکروسکوپ به کمک گیره‌ی مخصوص طوری ثابت می‌کنند که نمونه در معرض تابش نور قرار گیرد.

● روش کار با میکروسکوپ

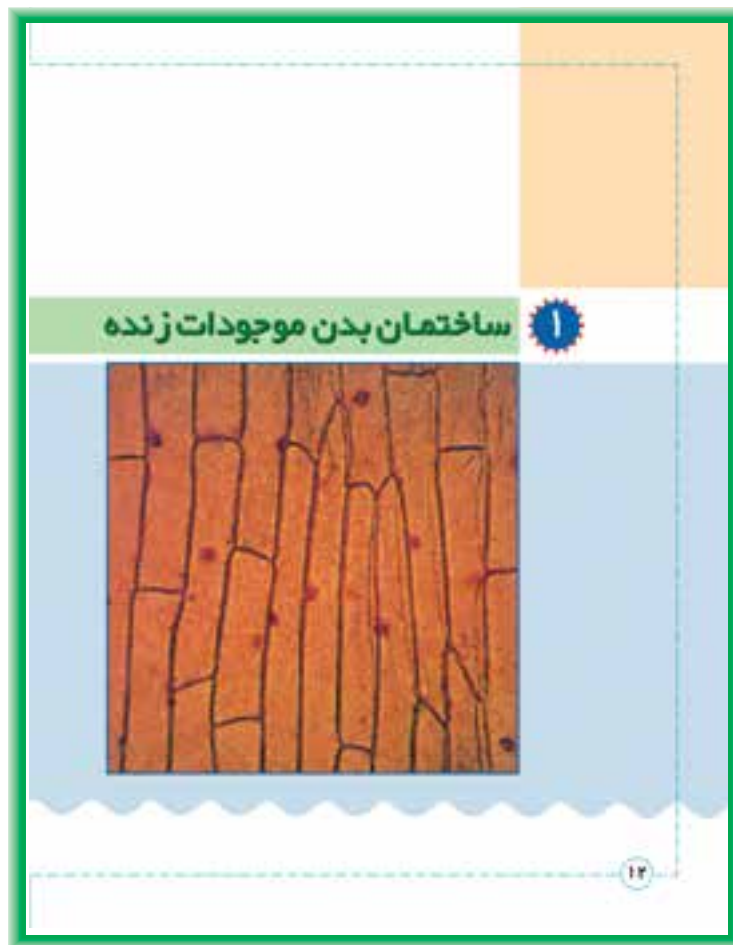
۱- ابتدا با چرخاندن صفحه‌ی چرخان، ضعیف‌ترین عدسی شیئی را در امتداد عدسی چشمی قرار دهید.

۲- به کمک پیچ تنظیم تند (پیچی که موجب حرکات سریع می‌شود) لوله‌ی میکروسکوپ را تا فاصله‌ی ۱/۵ سانتی‌متری صفحه‌ی میکروسکوپ پایین بیاورید.

۳- نور را تنظیم کنید. در صورت وجود چراغ در میکروسکوپ کافی است آن را روشن کنید. در صورتی که میکروسکوپ شما فاقد لامپ است از چراغ رومیزی استفاده کنید یا میکروسکوپ را در کنار پنجره و جای روشنی قرار دهید. نور وقتی تنظیم است که صفحه‌ی گرد روشنی را در زیر میکروسکوپ مشاهده کنید.

۴- اکنون می‌توانید جسم مورد مشاهده را روی لام بگذارید و در صورت لزوم لامل را روی آن قرار دهید و با چرخاندن پیچ‌های تنظیم، مشاهده را آغاز کنید.

اگر میکروسکوپ در اختیار ندارید به کمک ذره‌بین‌هایی که در نوک بعضی از لامپ‌های چراغ‌های جیبی وجود دارد



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید پوسته‌ی نازک پیاز را از پیاز جدا سازند و آن را با دقت مشاهده کنند، سپس حاصل مشاهدات خود را در دفتر نقاشی کنند. همچنین از آن‌ها بخواهید پوسته نازک پیاز را زیر ذره‌بین بگذارند و حاصل مشاهدات خود را نقاشی کنند و نقاشی‌های بار اول و دوم را با یک‌دیگر مقایسه کنند.

پرسید: «فکر می‌کنید اگر این پوسته پیاز را زیر ذره‌بین‌های بزرگ‌تر نگاه کنید، چه شکلی دیده می‌شود؟ (برای شنیدن پاسخ دانش‌آموزان علاقه‌مندی نشان دهید. از آن‌ها بخواهید تصورات خود را از پوسته پیاز در دفترشان رسم کنند و بالای آن بنویسند: «من فکر می‌کنم پوسته پیاز شبیه باشد»)

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان به مطالعه‌ی

ساختمان بدن موجودات زنده علاقه‌مند شوند.



آمادگی از قبل: دانش‌آموزان را تشویق کنید تا در

صورت امکان، هرکدام یک پیاز و یک ذره‌بین با خود به کلاس بیاورند.

توجه دانش‌آموزان را به تصویر عنوانی جلب کنید.
 - فکر می‌کنید این تصویر شکل چه چیزی است؟ (پاسخ‌ها را بشنوید)

به آن‌ها بگویید که این تصویر شکل قسمتی از پوسته‌ی نازک پیاز است که خیلی بزرگ شده است. حال از آنها بخواهید نقاشی خود را با شکل کتاب مقایسه کنند، به این ترتیب، دانش‌آموزان آمادگی پیدا می‌کنند تا چیزهایی را درباره‌ی ساختمان

بدن موجودات زنده بدانند. سپس از بچه‌ها بخواهید نقاشی‌ها و نوشته‌هایشان را با یک‌دیگر ردّ و بدل کنند و درباره‌ی آن چه از این فعالیت درک کرده‌اند به کلاس گزارش دهند.

جدولی مشابه جدول زیر بر روی تابلوی کلاس رسم کنید یا در صورت امکان آن را به تعداد دانش‌آموزان تکثیر کنید و در اختیارشان قرار دهید تا در ابتدا ستون ۱ و ۲ جدول و در انتهای این درس ستون ۳ آن را کامل کنند و در پوشه‌ی کارشان نگهداری کنند.

آنچه درباره‌ی ساختمان بدن موجودات زنده می‌دانم	آنچه می‌خواهم بدانم	آنچه آموختم



درموردی که دانش‌آموزان از نقاشی کردن برای بیان نظریاتشان استفاده می‌کنند، حتماً از تعدادی از آن‌ها بخواهید برای شما یا کلاس درباره‌ی آن نقاشی توضیح دهند. به این ترتیب، شما از جزئیات افکارشان آگاه می‌شوید و می‌توانید با استفاده از آن در طراحی مراحل بعدی درس، آگاهانه اقدام کنید.



فعالیت پیشنهادی: برای شروع، یک عنوان جذاب انتخاب کنید و آن را روی تخته بنویسید؛ مثلاً: «دنیای ناشناخته‌ی دستمال کاغذی را کشف کنیم». سپس از دانش‌آموزان بخواهید برای مثال یک دستمال کاغذی را با دقت مشاهده کنند و حاصل مشاهدات خود را در دفتر علوم یادداشت کنند. از آن‌ها بخواهید برای دقت بیش‌تر در مشاهده و دیدن اجزا، یک لایه‌ی دستمال کاغذی را جلوی نور بگیرند و آن را خوب مشاهده کنند. سپس همان لایه را به کمک ذره‌بین مشاهده کنند و بار دیگر نتایج مشاهدات خود را در دفترشان یادداشت کنند.

مشاهده‌ی دستمال کاغذی با چشم، بدون ذره‌بین
۱- نرم و سفید رنگ است. ۲- دارای سوراخ‌های بسیار ریزی است. ۳- خطوطی روی آن به چشم می‌خورد. ۴- نازک است.
مشاهده‌ی همان دستمال با یک یا دو ذره‌بین
۱- نرم و سفید رنگ است. ۲- سوراخ‌ها کمی بزرگ شده ۳- خط‌ها هم بزرگ‌تر شده...
مشاهده‌ی همان دستمال با میکروسکوپ
۱- خطوط نامنظم و درهمی دیده می‌شود. ۲- ...

پرسید: «آیا می‌توانید با کمک دو ذره‌بین، باز هم دستمال کاغذی را به‌طور واضح مشاهده کنید؟» از دانش‌آموزان



خیس شده قرار دهند و آن را زیر میکروسکوپ مشاهده کنند. هرگاه دانش‌آموزان، نمونه را به خوبی دیدند آن‌ها وارد دنیای ناشناخته‌ی دستمال‌کاغذی شده‌اند و شما به هدف این فعالیت، یعنی ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان برای ورود به درس و درک دنیای خیلی کوچک‌ها (میکروها) رسیده‌اید.

بخواهید یک ذره‌بین را ثابت نگه‌دارند و دیگری را بالا و پایین ببرند تا دستمال را واضح ببینند، این بار نیز حاصل مشاهدات خود را بنویسید. چنان‌چه امکان دارد از دانش‌آموزان بخواهید قطعه‌ی بسیار کوچکی از دستمال را ببرند و روی لام قرار دهند. سپس چند قطره آب روی آن بچکانند و یک لام روی دستمال



توجه به جزئیات در مشاهدات، همان چیزی است که بارها در کتاب آسمانی ما آمده است. ما معلمان اگر دانش‌آموزان را به دقت در آفرینش حتی کوچک‌ترین حشره، نازک‌ترین گیاه، بدن انسان و... تشویق کنیم، تا حدی توانسته‌ایم در جهت پرورش کودکی کنجکاو، دقیق و مشاهده‌گر حرکت کنیم.

یادداشت معلم

تشخیص دقت موجودات زنده از موجودات غیرزنده آسان است. باد آبرو و سنگی و کتاب را غیرزنده اما پروانه، درخت و گنجشک را زنده می‌دانیم. آیا فکر کرده‌اید که موجود زنده و موجود غیرزنده چه تفاوت‌هایی دارند؟

موجود زنده	موجود غیرزنده
۱. به غذا نیاز دارند.	۱.
۲.	۲.
۳.	۳.
۴.	۴.

یادت نگذرد: در این باره تفاوت‌های موجود زنده و غیرزنده در کتابی به بحث کنید و نتیجه را در جدولی مانند جدول رو به روبرو بنویسید.



اوقات زنده و غیرزنده را مشخص کنید.

۱۳

راهنمای تدریس

شروع کنید: دانش‌آموزان را به گروه‌های ۳ یا ۴ نفره تقسیم کنید و درباره‌ی شیوه‌ی کار گروهی با آن‌ها گفت‌وگو کنید. برای شروع، دو جدول مانند جدول کتاب (جدول‌های شماره‌ی (۱) و شماره‌ی (۲) که در زیر نشان داده شده) روی تخته بکشید.

جدول شماره‌ی ۱

موجود زنده	موجود غیرزنده
انسان	ساعت
درخت	اتومبیل
سگ	صندلی
طوطی	پرده
...	...

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان پس از

گفت‌وگو درباره‌ی تفاوت‌های موجودات زنده و غیرزنده، با خاصه‌های مشترک موجودات زنده آشنا شوند.



آمادگی از قبل: تصاویری از موجودات زنده و

غیرزنده برای نصب بر روی تابلوی علوم تهیه کنید.

موجود زنده	موجود غیرزنده
۱- غذا می‌خورد	۱- غذا نمی‌خورد
۲- نفس می‌کشد	۲- نفس نمی‌کشد
...	...

دو نفر داوطلب انتخاب کنید که به پای تخته بیایند. از یکی از آن‌ها بخواهید چند موجود غیر زنده در کلاس نام ببرد و از دیگری بخواهید هرچه را دوستش نام می‌برد در جدول شماره‌ی ۱ در ستون مربوطه وارد کند. از دانش‌آموزان دیگر بخواهید در مورد هریک از مثال‌ها خوب فکر کنند و چنان‌چه با آن‌ها موافق نیستند، اعلام کنند. پس از پر شدن ستون موجودات غیرزنده از دو نفر دیگر بخواهید ستون موجودات زنده را به همین ترتیب کامل کنند (لازم است در ابتدا مطمئن شوید دانش‌آموزان موجودات زنده و غیرزنده را می‌شناسند).



پرسید: «در کلاس چه موجوداتی می‌بینید که زنده هستند؟»

(احتمالاً فقط به دوستانشان (انسان‌ها) اشاره می‌کنند و اگر در کلاس گیاهی باشد ممکن است به آن‌ها نیز اشاره کنند.) از ایشان بخواهید چند موجود زنده در خارج از کلاس را نام ببرند. پرسش را پس از پر شدن هر دو ستون جدول شماره‌ی یک ادامه دهید: «چرا صندلی را جزء موجودات غیرزنده قرار دادید؟» (حرکت نمی‌کند، غذا نمی‌خورد و...) (حرکت نمی‌کند، غذا نمی‌خورد و...)

— چرا درخت را جزء موجودات زنده قرار دادید؟ (به غذا نیاز دارد، نفس می‌کشد، رشد می‌کند و...)، اکنون از گروه‌های دانش‌آموزان بخواهید فعالیت «بحث کنید» را انجام دهند و جدول کتاب (جدول شماره‌ی ۲) را پر کنند.



مشاهده کنید: در حین انجام فعالیت، دانش‌آموزان را مشاهده کنید، کدام یک پیشنهادهای خوب و منطقی می‌دهد؟ کدام یک در گفت‌وگوی گروهی شرکت می‌کند؟ کدام یک به دیگران اجازه‌ی صحبت نمی‌دهد و...

موارد را یادداشت کنید تا در فرصت مناسب برای رفع

کمبودها و تقویت نقاط قوت برنامه‌ریزی کنید.

از دانش‌آموزان بخواهید در مورد هر کدام از موارد توضیح دهند. هنگام شنیدن صحبت‌های ایشان، در موارد لازم با طرح پرسش‌های مناسب دانش‌آموزان را به بسط و تعمیق نظریاتشان وادار کنید؛ مثلاً ممکن است دانش‌آموزان توضیح دهند: «موجودات زنده حرکت می‌کنند و موجودات غیرزنده حرکت نمی‌کنند». در این صورت پرسید که چرا ساعت را به عنوان موجود زنده قبول نکردند؟ و سؤال‌هایی از این قبیل. از دانش‌آموزان دیگر بخواهید نظر دهند یا این که مثالی برای قبول یا رد گفته‌هایشان بیان کنند؛ به عبارت دیگر، قبل از تصمیم‌گیری نهایی اجازه دهید آن‌ها به اندازه‌ی کافی با یک دیگر گفت‌وگو کنند؛ به طوری که بتوانید ویژگی جانوران زنده را از صحبت‌های آنان استنباط کنید. **آموزش دهید:** با اصلاح و تکمیل پاسخ‌های دانش‌آموزان، به ایشان آموزش دهید که موجودات زنده غذا مصرف می‌کنند، تنفس می‌کنند، حرکت می‌کنند، رشد می‌کنند و تولیدمثل می‌کنند.

در درس دوم برای آموزش گیاهان و ویژگی‌های آنان به عنوان موجود زنده، به اندازه‌ی کافی فرصت هست.



فعالیت پیشنهادی: از دانش‌آموزان بخواهید یک روز قبل از کلاس، به رفتارهای یک یا چند جانور آشنا (مانند گربه، پرند، سگ، گاو و حتی حشرات) به دقت توجه کنند و آن‌چه را که آن جانور انجام می‌دهد (از نظر حرکت، نوع غذا، نحوه‌ی خوردن غذا و...) یادداشت کنند. از ایشان بخواهید مشاهدات خود را در دفتر علوم بنویسند. قبل از شروع درس، از چند دانش‌آموز بخواهید یافته‌های خود را برای دیگران بخوانند. سپس یافته‌ها را به بحث بگذارید، با گیاهان مقایسه کنید و موارد مشترکشان را روی تخته بنویسید و نتیجه‌گیری کنید.

به عنوان پرسش می‌توانید زیرنویس شکل را به دانش‌آموزان پیشنهاد کنید. بدیهی است تنها موجود زنده در شکل، جوانه‌ی گیاه است و موجود غیرزنده، خاک‌ی است که گیاه در آن قرار دارد. دانش‌آموزان باید توجه کنند که همه‌ی قسمت‌های گیاه یعنی ریشه، ساقه و اندوخته‌ی غذایی زنده‌اند و همه‌ی خصوصیات موجود زنده را دارا هستند.



راهنمای تدریس

شروع کنید: توجه دانش‌آموزان را به تصویر دیوار آجری در کتاب یا دیوار مشابه آن در کلاس، مدرسه یا... جلب کنید و سؤال‌های زیر را مطرح کنید.

پرسید: این دیوار از چه ساخته شده است؟ (آجر، سیمان و...)

– فکر کنید در این دیوار چند آجر وجود دارد؟
– برای ساختن یک اتاق، دو اتاق، یک خانه و... چند آجر مصرف می‌شود؟ (انتظار می‌رود که دانش‌آموزان براساس تجربیات و مشاهدات خود یک پاسخ تقریبی بدهند. در هر صورت، طرح سؤال‌هایی مشابه سؤال فوق می‌تواند کمک مؤثری برای درک این نکته باشد که سلول‌های بدن خیلی زیاد هستند.)

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیت مشاهده و مقایسه، با مفهوم واحد ساختمانی بدن موجودات زنده، یعنی سلول، آشنا شوند.



آمادگی از قبل: در صورت امکان کندی خالی

زنبور عسل را برای مشاهده دانش‌آموزان به کلاس بیاورید.

واحدهای ساختمانی درست شده‌اند.) از دانش‌آموزان بخواهید یکی از واحدهای ساختمانی پوست پیاز را به شما نشان دهند.

پرسید: «آیا می‌توانیم برای این واحد ساختمانی نیز نامی پیدا کنیم؟» (پاسخ‌ها متفاوت است)



معرفی اصطلاحات علمی را فقط زمانی انجام دهید که مطمئن هستید دانش‌آموزان مفهوم آن اصطلاح را کاملاً درک کرده‌اند.

آموزش دهید: با اصلاح و تکمیل پاسخ‌های دانش‌آموزان به ایشان آموزش دهید که دانشمندان، نام این واحدهای ساختمانی را «سلول» گذاشته‌اند. بدن همه‌ی موجودات زنده از جمله ما انسان‌ها از واحدهای بسیار کوچکی به نام «سلول» ساخته شده است.

سپس از دانش‌آموزان بخواهید متن پایین این صفحه را بخوانند و مفهوم آن را بیان کنند. از آن‌ها پرسید که آیا مثال‌هایی شبیه کندوی زنبور یا دیوار آجری می‌شناسند؟ اگر پاسخ منفی است بخواهید در محیط اطراف خود در خانه و مدرسه دقت کنند و مثال‌هایی پیدا کنند که در آن، یک شکل از تکرار چندین واحد مشابه درست شده باشد.

اجازه دهید جمع‌بندی پایان درس توسط خود دانش‌آموزان انجام شود تا آن‌ها نسبت به آن چه فرا می‌گیرند، احساس مالکیت کنند. هنر معلمی شما می‌تواند آنان را برای رسیدن به این جمع‌بندی هدایت کند.

— کدام یک از شما کندوی زنبور عسل را دیده است؟ چه شکلی دارد؟ (در صورتی که کسی پاسخ را می‌داند اجازه دهید جزئیات شکل کندو را توضیح دهد.)

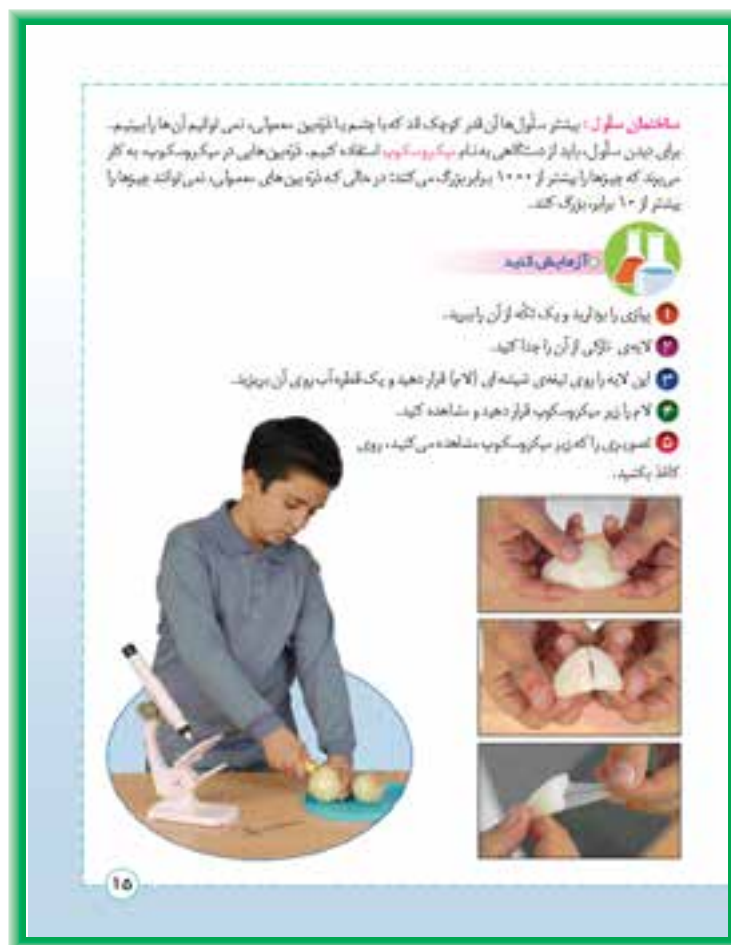
حال توجه دانش‌آموزان را به تصویر بالای کتاب (کندوی زنبور عسل) جلب کنید و از آنان بخواهید این تصویر را به دقت نگاه کنند. سپس شما در مورد آن چه انتظار دارید دانش‌آموزان مشاهده کنند، پرسید و بعد از آن‌ها بخواهید تصویر کندو را با تصویر دیوار آجری مقایسه کنند، در مواردی که آن‌ها به واحدهای ساختمانی این دو تصویر، اشاره می‌کنند بر آن موارد تأکید کنید. روی تخته یک جدول بکشید. سپس با توجه به ستون‌های آن، پرسش‌های مناسبی طرح کنید و بعد با پاسخ‌های درست دانش‌آموزان، آن ستون‌ها را یکی یکی پر کنید.

واحد ساختمانی	مثال
خانه‌ی شش‌گوشه	کندوی زنبور
آجر	دیوار
...	پوست پیاز
...	...

پرسید: آیا می‌توانیم بگویم خانه‌های شش‌گوشه، واحد ساختمانی کندو و آجر، واحد ساختمانی دیوار است؟ از دانش‌آموزان بخواهید تصویر پوست پیاز زیر میکروسکوپ (صفحه‌ی ۲ یا ۵) را با تصویر آجرها در دیوار مقایسه کنند، پرسید:

— آیا این دو تصویر نیز با هم شباهت دارند؟ (بله هر دو از





راهنمای تدریس

شروع کنید: کار با میکروسکوپ را طبق روش زیر به دانش‌آموزان آموزش دهید. نمونه را از قبل آماده کنید تا دانش‌آموزان آن را مشاهده و نقاشی کنند. برای شروع لازم است اجزای میکروسکوپ و طرز کار با آن را به دانش‌آموزان آموزش دهید. به آن‌ها توضیح دهید که درون میکروسکوپ در فاصله‌های معین چند ذره‌بین کار گذاشته شده است که در مجموع چیزها را خیلی بزرگ می‌کنند. به ایشان بگویید که ذره‌بین‌ها اجسام را ۱۰ برابر بزرگ می‌کنند؛ در حالی که با میکروسکوپ می‌توان همان چیزها را بیش از ۱۰۰۰ برابر بزرگ کرد. از آن‌ها بخواهید روی عدسی چشمی میکروسکوپ را بخوانند؛ مثلاً (۱۰×) درمورد معنی این علامت به دانش‌آموزان توضیح دهید (این ذره‌بین به تنهایی چیزها را ۱۰ برابر می‌کند، می‌توانید عدسی چشمی را باز کنید تا

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان کار کردن با

میکروسکوپ را در حد ساده یاد بگیرند و به کمک آن، سلول‌های پوست پیاز را مشاهده کرده و شکل آن‌ها را رسم کنند.



مواد و وسایل لازم: یک میکروسکوپ، یک قطعه

پیاز، یک کارد، لام و لامل برای هر گروه.

آمادگی از قبل: بدیهی است برای معرفی

میکروسکوپ به دانش‌آموزان لازم است نخست خود شما به عنوان معلم میکروسکوپ را بشناسید و طرز کار با آن را بدانید.

مشاهده کنید: در حین انجام فعالیت دانش‌آموزان را با دقت مشاهده کنید و ببینید که کدام یک فعالانه در گروه شرکت می‌کند؟ کدام یک به دیگران نیز اجازه‌ی کار می‌دهد؟ کدام یک نوبت را رعایت می‌کند؟ در کشیدن شکل، کدام یک به جزئیات توجه می‌کند؟ یک فهرست ارزش‌یابی مانند نمونه تهیه کنید و به کمک آن، دانش‌آموزان را مورد ارزیابی قرار دهید.

فهرست انتظار از دانش‌آموز			
۱-	هنگام کار نوبت را رعایت می‌کند.		
۲-	در کشیدن شکل به جزئیات توجه دارد.		
۳-	به دیگران اجازه‌ی کار می‌دهد.		
۴-	کار با میکروسکوپ را فرا گرفته است.		

(برای انجام این فعالیت و اداره‌ی کلاس بهتر است از یکی از همکارانتان در مدرسه کمک بگیرید، ایشان را از انتظارات خود آگاه کنید و به تمام گروه‌ها و تمام افراد سرکشی کنید.)
در صورتی که میکروسکوپ به تعداد کافی در اختیار ندارید، ترتیبی دهید که در فرصت‌های مناسب دانش‌آموزان به مشاهده‌ی پوست پیازی که شما زیر میکروسکوپ قرار داده‌اید بپردازند و آن‌چه را می‌بینند، نقاشی کنند.
سپس از دانش‌آموزان بخواهید که شکل‌هایی را که کشیده‌اند به یک دیگر نشان دهند و آن‌ها را مقایسه کنند؛ به این ترتیب، دانش‌آموزان فرصت مناسبی برای ارزیابی خود پیدا خواهند کرد.

دانش‌آموزان ذره‌بین را ببینند). از آن‌ها بخواهید روی عدسی‌های شیئی را بخوانند مثلاً (۴×، ۱۰× و ۴۰×) (این ذره‌بین‌ها به تنهایی چیزها را ۴ برابر، ۱۰ برابر و ۴۰ برابر بزرگ می‌کنند).
در صورتی که شرایط مناسب باشد، برای دانش‌آموزان توضیح دهید که اگر عدسی شیئی را روی عدد ۴ بگذارید در مجموع میکروسکوپ چیزها را ۴۰ برابر می‌کند ($4 \times 10 = 40$). و بدین ترتیب: روی ۱۰ ← برابر $10 \times 10 = 100$ روی ۴۰ ← برابر $40 \times 10 = 400$ اکنون از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت «آزمایش کنید» این صفحه را با دقت بخوانند و مطابق آن عمل کنند. شما نیز به عنوان همکار آن‌ها در مواردی که لازم می‌دانید وارد عمل شوید.

به ایشان بگویید بعد از مرحله‌ی ۳، چند قطره آب و در صورت دسترسی به رنگ، چند قطره رنگ روی پوست پیاز بریزند، سپس لامل را روی آن قرار دهند و مطابق مرحله‌ی ۴، لام را زیر میکروسکوپ قرار دهند و نمونه را پیدا کنند.
به دانش‌آموزان روش پیدا کردن نمونه را بیاموزید (شما به جای ایشان این کار را انجام ندهید بلکه فرصت کافی به این فعالیت اختصاص دهید تا دانش‌آموزان خود بتوانند نمونه را پیدا کنند)
برای پیدا کردن نمونه باید شیئی را روی کم‌ترین عدد قرار دهند و پیچ تنظیم تند را بچرخانند تا تصویری مثل تصویر پایین صفحه کتاب ظاهر شود، اکنون با حرکت دادن پیچ تنظیم کند، نمونه را واضح کنند و شکل آن را رسم کنند.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید سه سطر اول این صفحه را بخوانند و مطابق آن عمل کنند. آن‌ها را تشویق کنید تا در دفتر خود شکل تخم مرغ (خام شکسته شده) داخل ظرف را بکشند. سپس از دانش‌آموزان بخواهید شکلی را که قبلاً در زیر میکروسکوپ از یک سلول کشیده‌اند با شکل تخم مرغ داخل ظرف مقایسه کنند.

پرسید: آیا می‌توانید بین شکل سلول و شکل تخم مرغ شباهتی پیدا کنید؟ (چنانچه دانش‌آموزان شکل درست سلول را زیر میکروسکوپ مشاهده و نقاشی کرده باشند انتظار می‌رود که بتوانند پاسخ مناسبی دهند.) در هر صورت، پاسخ‌ها را بشنوید و اجازه‌ی اظهار نظر را به دانش‌آموزان کلاس بدهید. در مشاهده‌ی

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با

مشاهده‌ی اجزای یک تخم مرغ خام و مقایسه‌ی آن با یک سلول، اجزای اصلی تشکیل دهنده‌ی سلول را بشناسند.



مواد و وسایل لازم: یک عدد تخم مرغ خام، یک

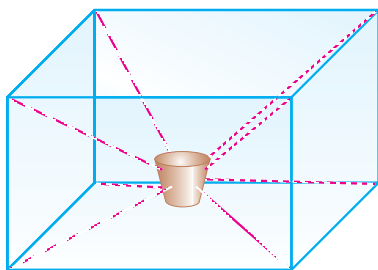
ظرف مناسب (در صورت امکان به تعداد گروه‌ها)

جلب کنید و از آن‌ها بخواهید در گروه خود آن را مطالعه کنند و پس از اطمینان از درک مطالب، آن‌ها را برای کلاس توضیح دهند.

پرسید: چه شباهتی بین شکل سلول‌ها وجود دارد؟ (انتظار می‌رود که به هسته، سیتوپلاسم و پوسته اشاره کند.)
— چه تفاوتی بین آن‌ها وجود دارد؟ (شکل آن‌ها متفاوت است. اندازه‌هایشان با یک دیگر فرق دارد.)



فعالیت خارج از مدرسه: تدریس زیست‌شناسی با تصاویر دوبعدی که روی تخته سیاه یا داخل کتاب رسم شده است، همواره تجسمی دو بعدی از اجزای زنده را در ذهن دانش‌آموزان به وجود می‌آورد. برای رفع این نقیصه، استفاده از مدل‌های سه بعدی مانند مدل سلول ضرورت دارد؛ برای این کار، از دانش‌آموزان بخواهید با وسایل دلخواه خود، مدلی از سلول درست کنند. برای این کار یک هفته به آن‌ها فرصت دهید. خود شما نیز با کمک یک ظرف پلاستیکی، مقداری آب و ژلاتین و یک چوب پنبه یک مدل سه بعدی درست کنید. برای نگه داشتن چوب پنبه در مکان دلخواه می‌توانید نخ‌هایی را با سوزن از آن عبور دهید و با چسب مایع (قبل از ریختن ژلاتین) به کناره‌های ظرف محکم کنید.



دانش‌آموزان با استفاده از اسفنج، پنبه، خمیر یا گل بازی، دانه‌های حبوبات یا حتی کیسه‌ی پر از آب، مدل‌های متنوعی خواهند ساخت. نمایشگاهی از کارهای آن‌ها ترتیب دهید. (این فعالیت باعث پرورش خلاقیت در دانش‌آموزان می‌شود.)

سلول پیاز، دانش‌آموزان احتمالاً متوجه شده‌اند که جای هسته لزوماً درست در وسط سلول نیست. درضمن، سلول‌ها تا اندازه‌ای به هم شباهت دارند ولی مثل آجرهای یک دیوار نیستند که عیناً مثل هم باشند.

حال از آن‌ها بخواهید چهار سطر بعدی کتاب را نیز بخوانند و در این مورد از نظر دانشمندان نیز آگاه شوند. سپس از یکی از آن‌ها بخواهید هرچه از مطالب کتاب فهمیده است برای دوستانش بازگو کند.

آموزش دهید: هر سلول سه بخش دارد: ۱) پوششی در اطراف سلول (مانند پوست تخم مرغ)؛ ۲) مایع غلیظی به نام سیتوپلاسم که تمام سلول را پر می‌کند (مانند سفیده‌ی تخم مرغ)؛ ۳) هسته‌ی کوچکی در داخل سیتوپلاسم (مانند زرده‌ی تخم مرغ). حال این پرسش مهم را برای دانش‌آموزان طرح کنید:

پرسید: در بدن شما چه کارهایی انجام می‌گیرد؟ (پاسخ‌ها متفاوت است، احتمالاً آن‌ها با توجه به آن‌چه در سال‌های قبل خوانده‌اند به نقش ماهیچه‌ها در حرکت، نقش استخوان‌ها در استحکام و محافظت بدن، نقش دستگاه گوارش در هضم غذا و نقش پوست بدن در محافظت از بدن، اشاره خواهند کرد.)
— آیا فکر می‌کنید شکل سلول‌های قسمت‌هایی که نام بردید مثل هم هستند؟ مثلاً سلول‌های پوست بدن شبیه سلول‌های ماهیچه است؟

— به نظر شما، سلول‌های پوست بهتر است چه شکلی داشته باشند؟ (اگر به پاسخ مناسب نرسیدند، موزائیک‌های کف کلاس، سنگ‌های پوشش دیوار و مانند آن‌ها را مثال بزنید تا دانش‌آموزان متوجه شوند که سلول‌های پوششی باید مسطح باشند.)

دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: با طرح سؤال‌های بالا و هدایت گفت‌وگوی دانش‌آموزان، آن‌ها به این نتیجه خواهند رسید که گرچه سلول‌های بدن همه دارای هسته، سیتوپلاسم و پوسته هستند ولی چون کارهای متفاوتی انجام می‌دهند، تفاوت‌هایی نیز دارند.
حال توجه دانش‌آموزان را به متن صفحه و شکل‌های آن





استفاده از روش‌های متنوع در ارزش‌یابی دانش‌آموزان، به شما اجازه می‌دهد در مواردی که لازم می‌دانید مختصری از آنچه مشاهده کرده‌اید، یادداشت کنید. مرور یادداشت‌ها باعث می‌شود، قضاوتی را که می‌کنید، مستند سازید.



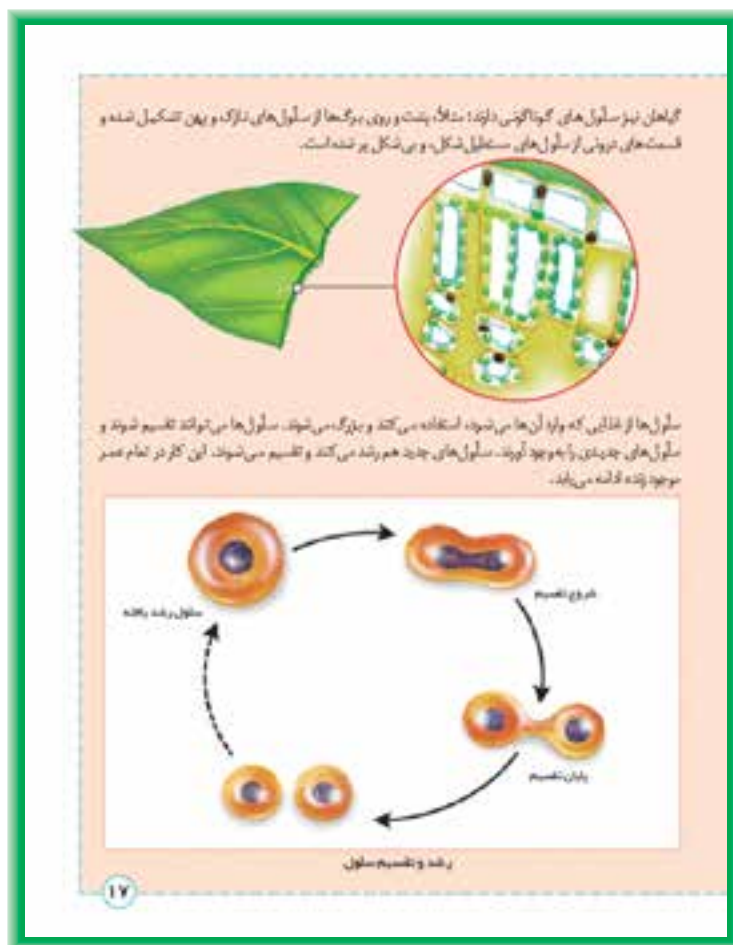
وقتی دانش‌آموز یک وسیله‌ی ابتدایی آموزشی می‌سازد، حتماً او را تشویق کنید. ساخت وسیله‌ی آموزشی در پرورش خلاقیت، اعتماد به نفس و پشتکار داشتن، به دانش‌آموز کمک می‌کند. از هر فرصتی استفاده کنید تا به دانش‌آموز نشان دهید که به سعی و تلاش او توجه دارید و برای کار او ارزش قائلید.

ارزش‌یابی از فعالیت خارج از مدرسه ارزش‌یابی انفرادی فعالیت: ساخت مدل سلول

مینا - مدل را سه بعدی ساخته و در ارائه‌ی کار نوآوری داشته اما آن را تمیز و دقیق نساخته است. رویا - روی کاغذ مدل را دوبعدی ساخته، به جزئیات در ساخت مدل دقت کرده و خیلی تمیز و منظم کار کرده است.

هاله - مدل را خودش نساخته (کار روی چوب است و با آره مویی بریده شده) طرح را خودش پیشنهاد کرده ولی کار را فرد دیگری انجام داده است.

یادداشت معلم



راهنمای تدریس

شروع کنید: بار دیگر درس را با اشاره به سلول پوسته پیاز شروع کنید.

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با مشاهده

و گفت‌وگو به تفاوت سلول‌ها در گیاهان و چگونگی رشد و تقسیم سلول‌ها پی ببرند.

پرسید: «فکر می‌کنید سلول‌های همه‌ی گیاهان شبیه سلول پوست پیاز است؟» (انتظار می‌رود با توجه به تجربیات قبلی پاسخ دهند که همه دارای سه قسمت پوسته، هسته و سیتوپلاسم هستند اما شکل و اندازه‌ی آن‌ها با توجه به نوع گیاه متفاوت است.) با این حال، ممکن است دانش‌آموزان پاسخ‌های یک‌سانی ندهند. شما ابتدا پاسخ آن‌ها را بشنوید، سپس بخواهید که متن بالای صفحه را بخوانند، به شکل‌ها توجه کنند و پس از مشورت در گروه، آن‌چه را فهمیده‌اند توضیح دهند.



پرسید: «آیا می‌توانید توضیح دهید کسی که این شکل را کشیده، چه منظوری داشته است؟» (اجازه دهید دانش‌آموزان تصویر را با دقت بررسی کرده و خوب فکر کنند. ممکن است بعضی به این موضوع اشاره کنند که شکل سمت راست همان مربع کوچک داخل برگ شکل سمت چپ است.) در غیر این صورت، خودتان توضیح دهید. یک برگ را به کلاس بیاورید و در حضور دانش‌آموزان به همین شکل برش دهید. سپس به آن‌ها بگویید اگر این قسمت برگ را زیر میکروسکوپ نگاه کنید شکل سمت راست را می‌بینید، به دانش‌آموزان توضیح دهید که این شکل را نقاشی که سلول پیاز را زیر میکروسکوپ دیده کشیده است.



پرسید: آیا سلول‌های داخل برگ شبیه به هم هستند؟ چند ردیف سلول مشاهده می‌کنید؟ از آن‌ها بخواهید سلول مستطیل شکل و کیسه‌های سبزینه‌دار را روی تصویر نشان دهند. درباره‌ی سبزینه مختصراً به آن‌ها بگویید که سبزی رنگ برگ‌های گیاه به واسطه‌ی وجود سبزینه است. مجدداً از دانش‌آموزان بخواهید تا سلول‌های نازک و پهن روی برگ را به یک‌دیگر نشان دهند.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: گیاهان نیز مانند جانوران سلول‌های گوناگون دارند. برای تدریس رشد و تقسیم سلولی، یکی از دانش‌آموزانی را که جثه‌ی کوچکی دارد به کنار تخته دعوت کنید. از ایشان بخواهید دست راست خود را در امتداد شانه باز کند و نگه دارد. خود شما نیز در روبروی دانش‌آموز بایستید و همین کار را انجام دهید.



پرسید: «برای این که دست دوست شما به اندازه‌ی دست من بزرگ شود، سلول‌های دست او باید چه تغییری بکند؟» از دانش‌آموزان بخواهید برای پاسخ به این پرسش با افراد گروه خود مشورت کنند و نتیجه را در یک جمله بگویند. احتمالاً نظرات حول دو محور اصلی می‌چرخد:

۱- اندازه‌ی سلول‌ها افزایش می‌یابد. ۲- تعداد سلول‌ها افزایش می‌یابد.

– اگر خانواده‌ی شما در یک خانه‌ی یک طبقه زندگی می‌کند و می‌خواهد یک طبقه‌ی دیگر هم روی آن بسازد، از آجرهای درشت‌تر استفاده می‌کند یا تعداد بیش‌تری از همان آجرها را کنار هم قرار می‌دهد؟ «تعداد بیش‌تری از همان آجرها استفاده می‌شود.» (با مثال‌هایی از این قبیل دانش‌آموزان را به پاسخ صحیح هدایت کنید.)



آموزش دهید: با مراجعه به کتاب و مطالعه‌ی ۳ سطر آخر به دانش‌آموزان آموزش دهید که سلول‌ها نیز مانند خود جاندار زنده هستند، غذا مصرف می‌کنند، رشد و تولید مثل می‌کنند ولی البته اندازه‌ی آن‌ها زیاد بزرگ نمی‌شود. یادآوری کنید غذایی که می‌خوریم، مواد لازم برای رشد و انجام کارها را به سلول‌های بدن می‌رساند.

از دانش‌آموزان در گروه‌ها بخواهید به شکل پایین صفحه دقت کنند و آن را توضیح دهند. اگر آن‌ها بتوانند رابطه‌ی درستی با تصویر برقرار کنند خواهند توانست تا حدودی مراحل رشد و تقسیم سلول‌ها را درک کرده و توضیح دهند.

دانش‌آموزان را متوجه این فرایند کنید که اگر سال به سال بزرگ‌تر و سنگین‌تر می‌شوند، برای آن است که بر تعداد سلول‌های بدنشان افزوده می‌شود نه آن که همان تعداد سلول را از زمان تولد به بعد نگه می‌دارند، از سوی دیگر، برای آن‌ها توضیح دهید که عمر هر سلول به اندازه‌ی عمر خود ما نیست، سلول‌ها از چند ساعت تا چندین ماه عمر می‌کنند و سپس سلول‌های تازه‌ای جانشین سلول‌های مرده می‌شوند. سلول‌های پوست به‌طور دائم از زیر ساخته می‌شوند و از سطح، سلول‌های مرده از بدن به‌صورت چرک جدا می‌شوند. وقتی زخمی در پوست ایجاد می‌شود، در آن محل سلول‌ها باید ساخته شوند.



تلفیق با هنر: دانش‌آموزان را تشویق کنید تا با استفاده از خمیرهای رنگی و گل رس مراحل رشد و تقسیم سلول‌ها را طراحی کرده و بسازند. کارهای دانش‌آموزان را مورد بررسی قرار دهید، به توضیحات آن‌ها گوش دهید و در صورت لزوم نکات لازم را یادداشت کنید.