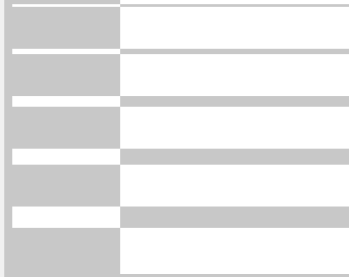


فصل دوازدهم



دنیای گیاهان



هدف کلی و پیام محور

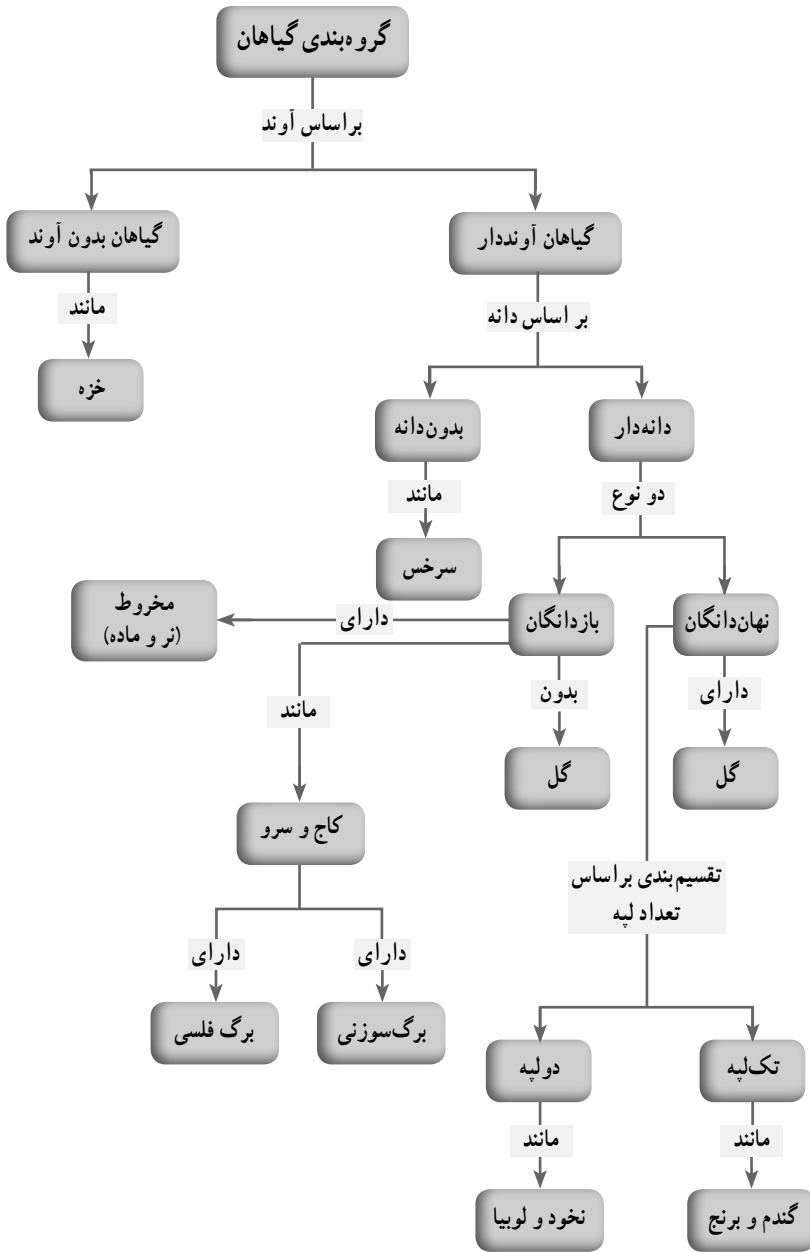
دانش‌آموزان باید بتوانند با درک و شناخت تنوع‌های شکلی و ساختاری در گیاهان، گروه‌های اصلی گیاهان را همراه با مثال و نقش‌هایی از آنها در زندگی انسان و جانداران دیگر گزارش دهند.

فصل در یک نگاه

دانش‌آموزان در سال‌های گذشته با گیاهان و بعضی ویژگی‌های ساختاری و فرایندهای حیاتی آنها آشنا شده‌اند؛ مثلاً می‌دانند که همه گیاهان، آوند و دانه ندارند. همچنین آنها با نیازهای گیاهان مانند نیاز به آب و مواد غذایی (موادی که از خاک می‌گیرند و موادی که خود می‌سازند) و چگونگی تهیه و به دست آوردن آنها، آشنا شده‌اند.

دانش‌آموزان در این پایه علاوه بر کسب دانش و مفاهیم لازم برای شناخت فرایندهای حیاتی در گیاهان به مهارت طبقه‌بندی گیاهان براساس ویژگی‌های آنها (داشتن آوند، دانه) دست می‌یابند. همچنین با انجام دادن تکالیف پیش‌بینی شده در هر فصل، ضمن درک بیشتر گیاهان و اهمیت آنها، می‌توانند توانایی خود را در آموزش علوم تجربی (مشاهده، پیش‌بینی، استدلال، تفکر منطقی و نقاد و...) گسترش دهند.

نقشه مفهومی



هدف‌های جزئی: از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در پایان این فصل بتوانند:

- ۱- مشاهده‌های نظام‌یافته‌ای در ارتباط با شناخت گیاهان انجام دهند.
- ۲- بعضی تغییرات در اندام‌های رویشی گیاهان و اهمیت آنها را گزارش کنند.
- ۳- کلید دو راهی را در شناسایی گیاهان به کار گیرند.
- ۴- جدول مقایسه‌ای برای انواع گیاهان رسم کنند.
- ۵- نقش‌هایی از گیاهان را در زندگی انسان گزارش کنند.
- ۶- نسبت به حفظ گیاهان و گسترش فضای سبز علاقه‌مند شوند.

بیشتر گیاهان آوند دارند

با توجه به اینکه دانش‌آموزان از پایه اول تا هشتم، مطالبی درباره گیاهان آموخته‌اند و در این باره مشاهده‌هایی انجام داده‌اند، آگاهی از محتوای کتاب‌های علوم در هشت پایه قبل می‌تواند به شما در فعال کردن دانش‌آموزان در یادگیری این درس کمک کند. آگاهی از آموزش‌های انجام شده و دانسته‌های دانش‌آموزان در ارتباط با گیاهان به شما کمک می‌کند آموزش را از نقطه مناسب و آن هم با تأکید بر آموخته‌های دانش‌آموزان شروع کنید.

در صورت امکان، همراه داشتن نمونه‌هایی از گیاهان یا تصاویر آنها و پرسش از آنها برای ایجاد انگیزه در آموزش این فصل مؤثر است. تصویر ورودی فصل، رأس برگ جوان سرخس را نشان می‌دهد.

دانش‌آموزان در دوره ابتدایی، مسیر آب را در طول دمبرگ کرفس مشاهده کرده‌اند. دانش‌آموزان را به این تجربه ارجاع دهید تا به یاد آورند. از دانش‌آموزان بپرسید که گیاه چگونه آب و مواد مغذی مورد نیاز خود را به دست می‌آورد. دانش‌آموزان باید در پاسخ به آوندها اشاره کنند. شاید بگویند لوله‌هایی در گیاه هست که این کار را انجام می‌دهند.

در ادامه، آوند چوبی و کار آن را که انتقال آب و مواد معدنی است برای دانش‌آموزان توضیح دهید.

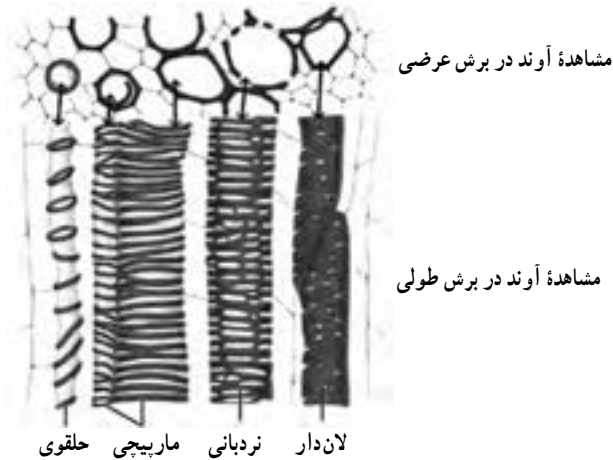
برای آموزش بافت آبکشی، ابتدا از دانش‌آموزان بپرسید آیا همه یاخته‌های گیاه، فتوسنتز می‌کنند. پاسخ دانش‌آموزان باید در بردارنده این مفهوم باشد که فقط یاخته‌هایی که کلروپلاست دارند و نور به آنها می‌رسد، فتوسنتز می‌کنند؛ بنابراین یاخته‌ها یا بخش‌هایی در گیاه وجود دارد که فتوسنتز نمی‌کنند، اما آنها نیز به مواد مغذی مانند کربوهیدرات‌ها نیاز دارند. بنابراین باید بافت یا آوندی باشد که مواد

ساخته شده در اندام‌های فتوسنتزکننده مانند برگ را به بخش‌هایی از گیاه ببرد (به طور مشخص ریشه) که فتوسنتز نمی‌کنند.

ضرورت طرح آیا می‌دانید در ارتباط با آوندها این است که به علت وجود کلمه آب در آوند آبکش، دانش‌آموزان در برقراری ارتباط بین نام آوند و کار آن دچار مشکل می‌شوند. همچنین در این تصویر با دو نوع تزئین یا به عبارتی دو طرح چوبی شدن در آوندهای چوبی آشنا می‌شوند. در آزمایش کنید می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید تا برش‌های عرضی و طولی تهیه کنند. آنها در مشاهده برش‌ها، درمی‌یابند که تزئینات چوبی در آوندهای چوبی در دیواره‌های طولی دیده می‌شوند. آوندهای حلقوی و مارپیچی در بخش‌های جوان‌تر دیده می‌شوند. دمبرگ گیاه مو، نمونه مناسبی برای مشاهده این آوندها است. در بخش‌های مسن‌تر ساقه انواع دیگری از آوندهای چوبی دیده می‌شوند؛ بنابراین در انتخاب نمونه به این نکته توجه کنید.

در شکل ۱-۱۲، انواعی از تزئینات دیواره در آوندهای چوبی را مشاهده می‌کنید. این تصاویر برای معلم انتخاب شده است و برای دانش‌آموزان نیست.

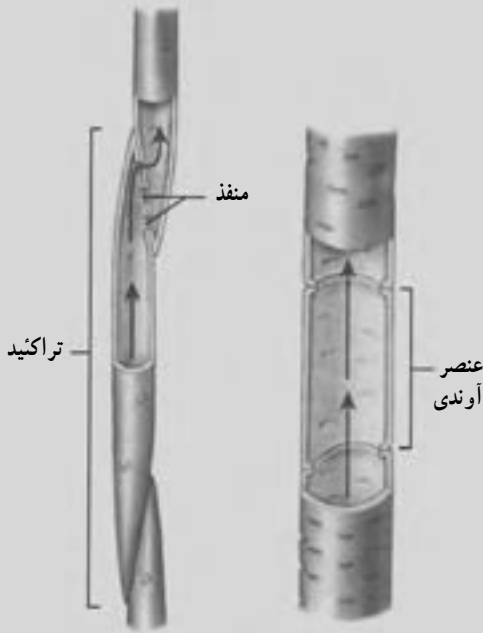
توجه: به یاد سپاری نام آوندها از اهداف آموزشی این پایه نیست. انواع تزئینات آوندهای چوبی فقط به منظور تشخیص آنها در برش‌های بافتی و برای معلم مطرح شده‌اند.



شکل ۱-۱۲- انواع تزئینات دیواره در آوند چوبی

دانستنی‌های معلم

یاخته‌های آوند چوبی در گیاهان آوندی در دو دسته کلی تراکئید و عنصر آوندی وجود دارند. توجه کنید که لوله آوند از به‌دنبال هم قرار گرفتن این یاخته‌ها تشکیل می‌شود. البته تراکئیدها از پهلو، کنار هم قرار می‌گیرند در حالی که عنصرهای آوندی پشت سر هم قرار می‌گیرند و یک لوله کامل را تشکیل می‌دهند. بنابراین لوله آوندی در گیاه، اجتماعی از یاخته‌های عنصر آوندی است.



شکل ۲-۱۲- مقایسه عنصر آوندی و تراکئید

از خاک تا برگ

توجه دانش‌آموزان را به شکل ۲ الف در کتاب درسی جلب کنید. دانش‌آموزان تا این پایه، تجاربی از جوانه‌زنی دانه‌ها و مشاهده ریشه‌ای که از دانه خارج می‌شود، دارند. درباره انشعاب‌های کرک‌مانند روی ریشه بیرون‌زده از دانه گیاه از دانش‌آموزان بپرسید. به آنها بگویید که به این انشعاب‌های ظریف کرک‌مانند، تارکشنده می‌گویند. توجه کنید که تارکشنده را در ریشه‌های جوان می‌توان دید. تارکشنده فقط یک یاخته است. از دانش‌آموزان بپرسید برای اینکه تارکشنده بتواند آب و مواد معدنی را از خاک جذب کند، چه ویژگی باید داشته باشد. با توجه به پاسخ آنها ضرورت نازک بودن دیواره تارکشنده را بیان کنید؛ پس از آن اصطلاح شیره خام را به آنها توضیح دهید. دانش‌آموزان را به شکل ۳ توجه دهید. از آنها بخواهید مسیر مولکول‌های آب را از تارکشنده تا برگ دنبال کنند. آنها ممکن است این وضعیت را با ایجاد جریان مایع، هنگام مکیدن مایعات مقایسه کنند. در واقع در گیاه چنین حالتی رخ می‌دهد که خروج آب از برگ از عوامل ایجاد جریان آب از ریشه تا گیاه است.

دانش آموزان را به شکل ۴ توجه دهید. مشاهده زیر در آموزش ساختار برگ مفید است.

مشاهده روپوست برگ

وسایل و مواد مورد نیاز: برگ تره، اسفناج، کاهو، تیغه و تیغک، میکروسکوپ نوری، آب مقطر

۱- با دقت، مقداری از روپوست را از دو طرف هر برگ جدا و با استفاده از تیغه و تیغک نمونه میکروسکوپی از آن تهیه و با میکروسکوپ (ابتدا با بزرگنمایی کم و سپس زیاد) مشاهده کنید.

الف) شکل روزنه و یاخته‌های روزنه هر برگ را رسم کنید.

ب) آیا تعداد روزنه‌ها در دو طرف هر برگ یکسان است؟

یکی دیگر از عوامل ایجاد جریان آب و مواد معدنی، فشاری است که از طرف ریشه اعمال می‌شود که یادگیری آن در این پایه ضرورتی ندارد؛ اما به طور ساده می‌توان آن را به هل دادن از پایین تشبیه کرد.

در فعالیت مربوط به خروج بخار آب از روزنه‌های برگ، آنها خواهند گفت که هر دو سطح برگ را با کاغذ کبالت کلرید می‌پوشانند و تعداد نقطه‌های صورتی‌رنگ نشان‌دهنده تعداد روزنه‌ها در دو طرف برگ است. در صورتی که دانش‌آموزان بخواهند طرح خود را اجرا کنند، می‌توانند از آزمایش زیر بهره بگیرند. توجه کنید که هدف از این فعالیت، در کتاب درسی طراحی آزمایش است و نه انجام دادن آزمایش.

خروج بخار آب از روزنه‌ها

وسایل و مواد مورد نیاز: گیاه زنده در گلدان، کیسه پلاستیکی، کاغذ آغشته به کلرید کبالت، نوار چسب، گیره پلاستیکی.

با کاغذ آغشته به کلرید کبالت و گیره پلاستیکی هر دو سطح تعدادی از برگ‌های متصل به گیاه را بپوشانید. هر برگ را در کیسه پلاستیکی بگذارید و انتهای کیسه را با نوار چسب محکم کنید. کلرید کبالت با بخار آب صورتی‌رنگ می‌شود. نقطه‌های صورتی چه چیزی را نشان می‌دهند؟ تعداد نقطه‌ها در کدام سطح بیشتر است؟ در صورتی که تعداد نقطه‌ها متفاوت باشد، چگونه این تفاوت را توضیح می‌دهید؟

بعد از فعالیت، دانش‌آموزان را با اصطلاح شیره‌پرورده آشنا کنید. دانش‌آموزان می‌دانند که برگ، فتوسنتز می‌کند و ترکیبات قندی می‌سازد. آموزش را به گونه‌ای هدایت کنید که دانش‌آموزان به این نکته توجه کنند که ریشه، فتوسنتز نمی‌کند؛ اما به مواد غذایی نیاز دارد. بنابراین، زندگی یاخته‌های ریشه به موادی وابسته است که در برگ ساخته می‌شود. در این باره توجه آنها را به ضرورت وجود یاخته‌هایی برای انتقال این مواد از برگ به ریشه جلب کنید. توجه کنید که لوله‌های آبکشی نیز از به‌دنبال هم قرار گرفتن سلول‌های آبکشی تشکیل می‌شوند.

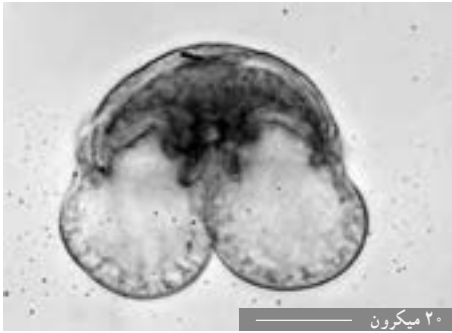
دانستنی‌های معلم

تفاوت آوندهای چوبی با آبکشی: مادهٔ چوب (لیگنین) روی دیواره‌های طولی (جانبی) آوندهای چوبی رسوب می‌کنند. دیوارهٔ عرضی معمولاً از بین می‌رود و یک لولهٔ پیوسته ایجاد می‌شود (البته در تراکئیدها دیوارهٔ عرضی از بین نمی‌رود بلکه منفذدار است). آوندهای آبکشی دیوارهٔ سلولزی دارند؛ یعنی لیگنین در دیوارهٔ آنها وجود ندارد. از طرفی دیوارهٔ عرضی یاخته‌هایی که آوند آبکشی را می‌سازد از بین نمی‌رود بلکه مانند آبکش، منفذدار است. از این فرصت استفاده کنید و به دانش‌آموزان بگویید که کنده‌کاری روی تنهٔ درختان به آوندها آسیب می‌زند و ممکن است سبب مرگ گیاه شود.

گیاهانی که آوند دارند

توجه کنید که ایجاد آوند به عنوان ویژگی مهم، گسترش گیاهان را در مناطق متفاوت جغرافیایی امکان‌پذیر کرده است. تا اینجای فصل، دانش‌آموزان با آوندها و کار آنها در گیاهان آشنا شدند. در این قسمت دانش‌آموزان با گروه‌هایی از گیاهان آشنا می‌شوند که آوند دارند. دانش‌آموزان با نام سرخس و بازدانگان آشنا هستند و ویژگی‌هایی را از آنها می‌دانند؛ مثلاً می‌دانند که سرخس‌ها گل و دانه ندارند و هاگ تولید می‌کنند. در صورت امکان نمونه‌هایی از سرخس، کاج و سرو یا تصاویری از آنها را به دانش‌آموزان نشان دهید. با پرسش، اطلاعات آنها را از این گروه از گیاهان ارزیابی کنید. یکی از این پرسش‌ها می‌تواند شباهت و تفاوت کلی سرخس‌ها و بازدانگان باشد. در این قسمت از فصل، استفاده از نمونه‌های واقعی و در غیر این صورت استفاده از تصاویر می‌تواند نقش مؤثری در یادگیری دانش‌آموزان داشته باشد.

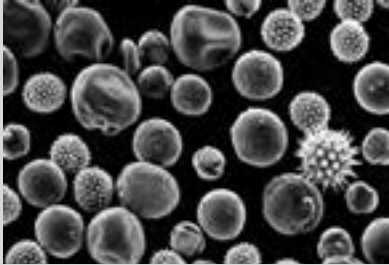
دانش‌آموزان با جمع‌آوری اطلاعات، ویژگی‌های مخروط‌های نر و ماده در کاج، تفاوت برگ کاج و سرو و تفاوت مخروط‌ها در این دو گروه را درمی‌یابند.



شکل ۳-۱۲- گرده‌بال دار کاج

مخروط‌های نر کاج در فصل بهار تعداد زیادی گرده زردرنگ تولید می‌کنند که با جریان هوا جابه‌جا می‌شوند. مقدار دانه‌های گرده در جنگل‌های کاج چنان زیاد است که اصطلاح باران گوگردی را برای آن به کار می‌برند. در صورت در اختیار داشتن مخروط نر می‌توانید با استفاده از میکروسکوپ، دانه‌های گرده را مشاهده کنید. دانه‌های گرده کاج، بال دارند.

دانستنی‌های معلم



شکل ۴-۱۲- انواعی از دانه‌های گرده

ترکیبات دیواره دانه گرده از عوامل ایجاد حساسیت و آلرژی در افراد است. از طرفی سطح ناصاف دانه‌های گرده محل مناسبی برای قرار گرفتن آلاینده روی دانه‌های گرده و بنابراین تشدید اثر حساسیت‌زا بودن آنهاست.

اجازه دهید تا دانش‌آموزان با تصویرخوانی یا استفاده از نمونه‌های واقعی، این مقایسه‌ها را خود انجام دهند.

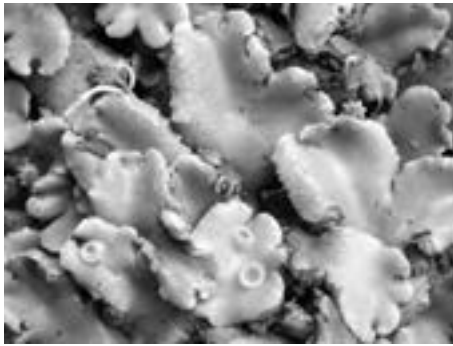
در ارتباط با نهان‌دانگان، دانش‌آموزان تا این پایه، مشاهده‌های فراوانی داشته‌اند؛ مثلاً درباره شکل برگ‌ها، گل‌ها و حتی تعداد گلبرگ‌ها و... به همین علت در این فصل دانش‌آموزان به درک عمیق‌تری از آنچه تاکنون آموخته‌اند، می‌رسند.

خود را بیازمایید صفحه ۱۲۹

به منظور آشنایی دانش‌آموزان به تنوع و تغییر شکل اندام‌های رویشی گیاهان طرح شده است. آنها درمی‌یابند که گاهی یک اندام با تغییری که می‌کند، شبیه اندام دیگری می‌شود؛ مثلاً ساقه زیرزمینی سیب‌زمینی که مواد را ذخیره می‌کند، شبیه ریشه ذخیره‌ای هویج و تربچه شده است یا ساقه کاکتوس که آب را ذخیره می‌کند، شبیه برگ شده است.

بعضی گیاهان آوند ندارند

دانش‌آموزان با خزها در پایه‌های قبل آشنا شده‌اند. آنها در مشاهده خزها با میکروسکوپ به این نکته پی می‌برند که یاخته‌های خزها مشابه هم‌اند و آوند در آنها دیده نمی‌شود. به علت اینکه خزها، یاخته‌های متنوع و آوند ندارد، گفته می‌شود که ساقه و برگ واقعی ندارد و پسوند «نما» را برای برگ، ساقه و ریشه به کار می‌برند.



شکل ۵-۱۲- جگرواش

توجه کنید که خزها در جایی که رطوبت کافی باشد، رشد می‌کنند و رشد آنها به منطقه جغرافیایی خاصی وابسته نیست. خزها در کنار دیوار مرطوب نیز رشد می‌کنند. نوعی خز، وجود دارد که به علت شباهت آن با جگر، جگرواش یا علف جگری نامیده می‌شود.

در صورت در اختیار داشتن خزهای دارای هاگدان، می‌توانید هاگدان را با استفاده از سوزن، پاره و با میکروسکوپ نوری مشاهده کنید. پیشنهاد می‌شود دانش‌آموزان با استفاده از ذره‌بین و میکروسکوپ تشریحی (استریو) ابتدا شکل ظاهری خزها را مشاهده و بررسی کنند.

دانش‌آموزان در فکر کنید باید به این نتیجه برسند که خزها به علت نداشتن آوند نمی‌توانند آب را در خود جابه‌جا کنند؛ بنابراین همه یاخته‌ها باید آب را از محیط بگیرند؛ به همین علت رشد عمودی محدودی دارند و در جایی رشد می‌کنند که رطوبت کافی در خاک و هوا باشد.

دانش‌آموزان در انجام دادن فعالیت، آنچه را در فصل گوناگونی جانداران آموخته‌اند به کار می‌گیرند. آنها می‌توانند ابتدا براساس وجود آوند، گیاهان را به دو دسته آوندی (دارای آوند) و بدون آوند تقسیم کنند.

انتظار می‌رود که دانش‌آموزان در انجام دادن این فعالیت، وجود آوند را به عنوان یک صفت ابتدایی‌تر و اساسی‌تر در تقسیم‌بندی گیاهان در نظر بگیرند؛ زیرا پیدایش آوند عاملی بوده است که به گسترش گیاهان در مناطق جغرافیایی متفاوت کمک، و ایجاد بیکر بزرگ در گیاهان ممکن کرده است.

گیاهان در زندگی ما

با طرح پرسش درباره نقش گیاهان در زندگی انسان‌ها، توجه دانش‌آموزان را به این موضوع جلب

کنید. شاید بعضی دانش‌آموزان داروهای گیاهی را مطرح کنند که در طب سنتی به کار می‌رود. ممکن است به نقش گیاهان در ایجاد فضای سبز و تفریح‌گاه‌ها اشاره کنند.

از این فرصت استفاده و دانش‌آموزان را به مراقبت از گیاهان و حفظ گونه‌های گیاهی تشویق کنید. در کتاب درسی در شکل ۸، پنبه و کف و در شکل ۹ گل انگشتانه را می‌بینید.

از الیاف کوتاه دانه پنبه در ساختن خمیر کاغذ و نیز تهیه کاغذهای معلم مانند کاغذ اسناد استفاده می‌کنند. دوام و استحکام این کاغذ بیشتر از کاغذهایی است که از خمیر بافت آوند چوبی درختان به دست می‌آیند.

دانش‌آموزان می‌دانند که در فتوسنتز، کربن دی‌اکسید مصرف و اکسیژن تولید می‌شود. بر این اساس، یک نتیجه‌گیری این است که می‌توان با افزایش پوشش گیاهی با مشکل افزایش کربن دی‌اکسید که یکی از نتایج آن گرم شدن زمین است، مقابله کرد. دانش‌آموزان با تفسیر نمودار پی می‌برند که چنین نتیجه‌گیری‌ای درست نیست؛ زیرا مقدار فتوسنتز بعد از مقدار مشخصی از «CO₂»، ثابت می‌ماند و دیگر زیاد نمی‌شود.

فعالیت پایانی در صورتی که به درستی هدایت شود، می‌تواند این نتایج را دربرداشته باشد:

- شناسایی و برقراری ارتباط با محیطی که در آن زندگی می‌کنند.
- فرصتی برای به کارگیری آموخته‌ها در درس‌های دیگر مانند فارسی، مطالعات اجتماعی، تفکر و پژوهش و...

● تجربه کار عکاسی در صورتی که گزارش تصویری باشد.

● ارتباط نسلی برای آگاهی از باورها و فرهنگ عامه در ارتباط با گیاهان

در هدایت دانش‌آموزان برای انجام دادن این فعالیت توجه کنید که حجم کار اهمیتی ندارد؛ بلکه مهم است که خود دانش‌آموزان این کار را انجام داده باشند.

ارزشیابی

به دو شکل مستمر و پایانی و در قالب آزمون‌های شفاهی و کتبی و ارزیابی عملکردی انجام می‌شود. در ارزیابی عملکردی میزان مشارکت و چگونگی عملکرد دانش‌آموزان در فعالیت‌ها و تکالیف خواسته شده، اراده گزارش، انجام دادن آزمایش‌ها و مشارکت در گفت‌وگوها مورد نظر است. در این ارزشیابی، دانش‌آموزان با همدیگر و با خود مقایسه می‌شوند. آزمون‌ها به صورت پرسش‌های شفاهی، آزمون‌های کتبی میانی و پایانی برگزار، و مجموع نتایج آنها در ارزیابی و در نتیجه ارزشیابی دانش‌آموزان به کار گرفته می‌شوند.

فصل سیزدهم



جانوران بی مهره



تا به حال، حدود دومیلیون گونه جانوری، شناسایی شده است که نزدیک به ۹۸٪ آنها بی‌مه‌ره هستند. بی‌مه‌رگان در آب و خشکی زندگی می‌کنند و وجود آنها برای ما و دیگر موجودات روی کره زمین، اهمیت زیادی دارد. با توجه به اهمیت آنها، لازم است اطلاعاتی در مورد انواع بی‌مه‌رگان داشته باشیم.

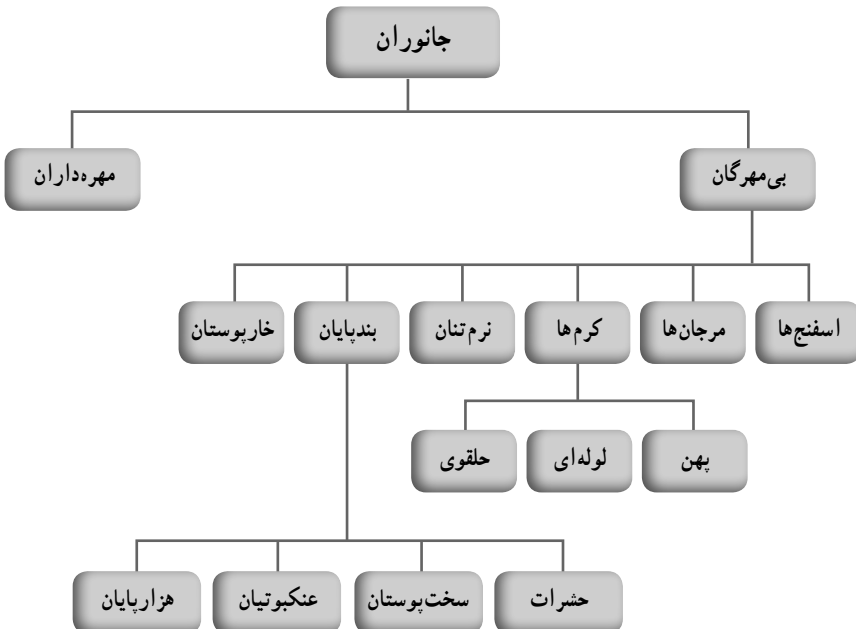
هدف کلی پیامده‌محور

دانش‌آموزان باید بتوانند ضمن آشنایی با بعضی از گروه‌های بی‌مه‌رگان در مورد اهمیت هر یک از گروه‌ها در زندگی ما و بقیه جانداران، توضیح مختصری ارائه کنند.

فصل در یک نگاه

در این فصل، دانش‌آموزان ابتدا با طبقه‌بندی تعدادی از بی‌مه‌رگان آشنا می‌شوند؛ سپس ویژگی‌های مختصری از هر گروه بیان، و در کنار آن به نقش هر یک از گروه‌ها در طبیعت به‌ویژه در زندگی ما اشاره‌ای می‌شود.

نقشه مفهومی



هدف‌های جزئی: از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در پایان این فصل بتوانند:

- ۱- جانوران بی‌مهره اطراف خود را شناسایی، و در گروه‌های اصلی معرفی شده، رده‌بندی کنند.
- ۲- رده‌بندی بی‌مهرگان را به طور خلاصه بیان کنند.
- ۳- ضمن اشاره به نمونه‌ای از اسفنج‌ها، ویژگی‌های آنها را بشمارند.
- ۴- ویژگی‌های کیسه‌تان را بیان، و به نمونه‌هایی از آنها اشاره کنند.
- ۵- با تقسیم‌بندی انواع کرم‌ها آشنا شوند و بتوانند برای هر گروه مثالی بزنند.
- ۶- درباره بیماری‌زایی بعضی از کرم‌ها و راه‌های جلوگیری از ابتلا به این بیماری‌ها مطالبی را بیان کنند.
- ۷- در مورد استفاده از کرم‌ها در کشاورزی و پزشکی بتوانند گزارشی را تهیه، و ارائه کنند.
- ۸- در مورد انواع نرم‌تنان و طبقه‌بندی آنها بتوانند مطالبی را بیان کنند.
- ۹- در مورد اهمیت نرم‌تنان به چند نکته اشاره کنند.
- ۱۰- در مورد طبقه‌بندی بندپایان و انواع آنها مختصری صحبت کنند.
- ۱۱- بتوانند انواع بندپایان را از هم تشخیص دهند و با هم مقایسه کنند.
- ۱۲- در مورد اهمیت حشرات به نکاتی اشاره کنند.
- ۱۳- برای هر گروه از بندپایان (حشرات، عنکبوتیان، سخت‌پوستان و هزارپایان) ویژگی‌هایی را بنویسند.
- ۱۴- به ویژگی خارپوستان اشاره، و نمونه‌هایی از آنها را معرفی کنند.

راهنمای تدریس

با توجه به اینکه بیشتر دانش‌آموزان، نمونه‌های بی‌مهره را کمتر دیده‌اند، بهتر است ضمن استفاده از تصاویر کتاب از تصاویر دیگری نیز استفاده شود تا آشنایی دانش‌آموزان با آنها بیشتر شود.

گوناگونی جانوران

گوناگونی جانوران از بقیه موجودات زنده یعنی گیاهان، آغازیان، قارچ‌ها و باکتری‌ها، بیشتر است. اگرچه تخمین زده شده که تعداد گونه‌های موجودات زنده بیش از هفت میلیون است، گونه‌های شناسایی شده تا به حال به سه میلیون هم نمی‌رسد. در مورد جانوران بین یک تا دو میلیون گونه جانوری شناسایی شده‌اند که تقریباً ۹۸٪ آنها بی‌مهره و ۲٪ آنها مهره‌دارند. در طبقه‌بندی علمی،

جانوران را در دو گروه بی‌مهره‌ها و طنابداران، طبقه‌بندی می‌کنند. گروه طنابداران، جانورانی هستند که در مرحله‌ای از زندگی، صاحب طنابی به نام نوتوکورد هستند که در مراحل بعدی، نوتوکورد جای خود را به ستون مهره‌ها می‌دهد.

طنابداران شامل سه گروه اوروکورداتا، سفالوکورداتا و مهره‌داران هستند که دو گروه اول تعداد کمی از گونه‌ها را شامل می‌شوند و به همین دلیل در مباحث عمومی جانورشناسی از این دو گروه، صرف‌نظر می‌کنند و دو گروه بی‌مهره و مهره‌دار را مطرح می‌کنند که بیشتر جانوران بی‌مهره‌اند و از گروه‌های متنوعی تشکیل شده‌اند.

بی‌مهرگان بیش از 30° شاخه دارند که پرداختن به همه آنها از حیطه مبحث ما خارج است. مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

اسفنج‌ها (Porifera)

ساده‌ترین جانوران‌اند. اغلب به صورت کلونی زندگی می‌کنند. هیچ نوع بافت، اندام یا دستگاهی ندارند اسفنج‌ها یاخته عصبی هم ندارند (بیشتر اسفنج‌ها، دریازی هستند اما در آب شیرین هم، اقسامی وجود دارند). جریان آب در آنها به کمک یاخته‌های یقه‌دار انجام می‌شود و با کمک این یاخته‌ها، مواد غذایی جذب و گوارش نیز انجام می‌شود.



شکل ۱-۱۳- اسفنج

در دیواره بدن آنها قطعات سوزن‌مانندی هست به نام اسپیکول که براساس جنس سه دسته می‌شوند: آهکی، سیلیسی و پروتئینی که در نوع سوم نوعی پروتئین به نام اسپونژین اسپیکول‌ها را می‌سازد.

براساس مجاری جریان آب در بدن اسفنج‌ها، آنها

سه دسته می‌شوند: اسکون، سیکون و لوکون که به ترتیب، مسیر جریان آب در آنها پیچیده‌تر می‌شود. از اسفنج‌ها جدیداً مواد دارویی ضد سرطان و تورم تولید می‌کنند.

معروف‌ترین نمونه‌های اسفنج که در آب‌های کم عمق مثل خلیج فارس وجود دارند، سبذگل ونوس و اسفنج حمام است. بیشتر اسفنج‌ها محل زندگی موجودات کوچک مثل باکتری‌ها و جلبک‌ها هستند (شکل ۱-۱۳).

فعالیت صفحه ۱۳۵

در شکل خواسته شده لازم است مسیر جریان آب در بدن اسفنج نشان داده شود. یاخته‌های اطراف مجاری، مواد غذایی را از آب می‌گیرند و مواد زائد خود را وارد آب می‌کنند. همچنین از آب «O_۲» را جذب می‌کنند و «CO_۲» را به درون آب می‌فرستند که همه این موارد را به صورت پیکان‌هایی می‌توان نشان داد.

کیسه‌تنان (Cnidaria)

نام علمی این گروه، نیداریا است (حرف «C» آن خوانده نمی‌شود). این کلمه از یاخته‌های زهرآگین به نام نیدوسیت گرفته شده است که در روی بازوها و اطراف دهان جانور قرار دارند. این یاخته‌ها درون خود بخش نیزه مانندی دارند که نخ‌به آن متصل است. این یاخته‌ها ترشحات سمی نیز دارند که نیزه را سمی می‌کنند. با نزدیک شدن طعمه به این بازوها، نیزه‌ها پرتاب می‌شوند و در بدن طعمه فرو می‌روند و چون سمی هستند آن را بی‌حس می‌کنند تا به راحتی مورد استفاده جانور قرار گیرد.

دیواره بدن کیسه‌تنان دو لایه یاخته‌ای دارد. لایه خارجی دارای یاخته‌های زهری ماهیچه‌ای و حسی است و لایه داخلی یاخته‌هایی دارد که آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کنند که مواد غذایی را هضم و سپس جذب می‌نمایند.

بین دو لایه یاخته‌ای، بخشی به نام مزوگلا وجود دارد که حالت ژله‌مانند دارد. بین یاخته‌های دیواره بدن کیسه‌تنان، یاخته‌های حسی وجود دارند که به شبکه عصبی متصل‌اند. بیشتر بخش‌های شبکه عصبی در مزوگلا گسترده شده است.

کیسه‌تنان به دو حالت شناور (مدوز) و ساکن (پولپ) دیده می‌شوند. عروس دریایی از نمونه‌های مدوز است و هیدر و شقایق از نمونه‌های پولپ هستند. البته بعضی از آنها در دوره زندگی خود، هر دو حالت مدوز و پولپ را دارند؛ مثلاً عروس دریایی پس از طی دوره جنینی در کف ثابت قرار می‌گیرد و حالت گلدان مانندی و قطعات بشقاب مانند و روی هم قرار گرفته‌ای دارد که یکی یکی از هم جدا می‌شوند و حالت شناور پیدا می‌کنند.

بزرگ‌ترین گروه کیسه‌تنان، مرجان‌ها هستند. مرجان‌ها نیز خود اندازه کوچکی دارند اما ترشحات آهکی در زیر آنها انباشته می‌شود و مناظری زیبا را در دریاها به وجود می‌آورد که وسعت بعضی از آنها به کیلومترها می‌رسد. جزایر مرجانی مثل خارک و کیش نیز با انباشته شدن همین ترکیبات آهکی و طی میلیون‌ها سال و انجام شدن هوازدگی و فرسایش روی آنها به وجود آمده‌اند. اهمیت کیسه‌تنان و اسفنج‌ها در دریاها بیشتر به کمک آنها در آماده نمودن محیط زیست برای زندگی سایر آبریان مربوط است.

کرم‌ها

قبل از تدریس مباحث کرم‌ها، قدری در مورد طبقه‌بندی آنها صحبت شود که براساس شکل، آنها را در سه دسته کرم‌های پهن، کرم‌های لوله‌ای و کرم‌های حلقوی قرار می‌دهند که هر گروه دسته‌بندی‌های کوچک‌تری نیز دارند که از مبحث درس خارج است.

کرم‌های پهن (Platy Helmentis): شکل سه نمونه معروف آنها در کتاب آمده است. پلاناریا که زندگی آزاد دارد. کرم کپلک یا فلوک که در کبد گوسفند ایجاد بیماری می‌کند و به کرم کبد گوسفند نیز معروف است. کرم کدو یا تنیا که به کرم‌های نواری نیز معروف هستند، انگل مشترک انسان و گاو است که از طریق گوشت آلوده که خوب پخته نشده به انسان منتقل می‌شود.

لازم است در این قسمت دربارهٔ دستورهای بهداشتی تذکراتی داده شود به‌ویژه دربارهٔ خوردن سبزیجات و گوشت که اولاً باید از محلی مطمئن تهیه شوند. ثانیاً گوشت باید خوب پخته شود و سبزیجات را نیز ضمن شست‌وشوی دقیق، ضدعفونی کرد تا تخم انگل به بدن ما منتقل نشود. برای نوشیدن آب در خارج از منزل به‌خصوص در پارک‌ها به نشانه‌های هشداردهندهٔ مربوط به آن توجه کنند.

کرم‌های لوله‌ای (Round Worm): بدنی لوله‌ای دارند. بر خلاف بقیهٔ کرم‌ها که دوجنسی (هرمافرودیت) هستند، نر و ماده در این کرم‌ها جدا هستند و معمولاً نر کوچک‌تر و ماده بزرگ‌تر است. نمونه‌های آنها آسکاریس، کرمک و کرم قلابدار است.

کرم‌های حلقوی: بدنی نرم، ماهیچه‌ای و حلقه‌حلقه دارند. بیشتر آنها مثل کرم خاکی زندگی آزاد دارند و وجود آنها در کشاورزی اهمیت زیادی دارد.

اهمیت کرم خاکی

اصلاح خاک‌های کشاورزی توسط کرم‌های خاکی به دو صورت انجام می‌شود:

الف) افزودن کرم به طور مستقیم به خاک

ب) افزودن مدفوع آنها که نوعی بیوهوموس است و به آن ورمی کمپوست (vermi compost) می‌گویند و شامل فضولات کرم‌هایی است که از زبالهٔ شهری، کود گاوی و لجن‌های فاضلاب تغذیه می‌کنند.

ورمی کمپوست از نظر کیفیت، بهترین هوموس خاک است که بسته به نوع تغذیهٔ کرم، متفاوت هستند اما در همگی آنها مقدار زیادی کلسیم، پتاسیم، سدیم و اسیدفسفریک محلول، دیده می‌شود. این هوموس چندین برابر وزن خود آب در درون ذراتش ذخیره، و نهایتاً دانه‌بندی و قدرت نگهداری مواد غذایی مورد نیاز گیاهان را فراهم می‌کند.

از اعمال مهم کرم‌های خاکی، خوردن باکتری‌ها و قارچ‌های نامطلوب در خاک است که مانع تکثیر آنها در محیط می‌شود.

آنها فعالیت باکتری‌های مفید را نیز افزایش می‌دهند. باکتری‌هایی از نوع ازتوباکتر (*Azotobacter*) را زیاد می‌کنند که قادرند ازت را تثبیت و فسفر را قابل دسترس کنند.

تأثیرات دیگر کرم‌های خاکی

۱- اختلاط ذرات خاک. خاک بخش‌های بالایی که هوموس بیشتری دارد را با خاک بخش‌های پایین که مواد معدنی بیشتر دارد مخلوط می‌کند.

۲- تشکیل خاک‌دانه و افزایش پایداری خاک

۳- حفاری و حفره‌دار کردن خاک

۴- باروری و حاصلخیزی خاک با ترشح ترکیبات ژله‌ای

۵- کاهش مصرف کودهای شیمیایی

۶- حفاظت از محیط زیست با جلوگیری از آلودگی خاک و آب

استفاده از زالو در پزشکی: زالوی پزشکی با نام علمی «*Hirudo Medicinalis*» جزء گروه خونخواران است. طول آنها بین ۵ تا ۱۲ سانتی‌متر است و گاهی تا ۲۵ سانتی‌متر هم می‌رسد. رنگ‌های آنها متنوع اما غالباً زیتونی سیاه یا قهوه‌ای یا حنایی مایل به سیاه است. سازمان غذا و داروی آمریکا در ۲۴ ژوئن ۲۰۰۴ استفاده از زالو را برای مقاصد پزشکی، قانونی اعلام کرد. زالو با مکیدن خون، راه انداختن جریان خون و داشتن ماده ضد انعقاد در پزشکی اهمیت پیدا کرده است و در درمان بیماری‌های پوستی مثل جوش، صدماتی که کوفتگی و خون‌مردگی را به دنبال داشته باشد، جراحی پلاستیک و پیوند اعضا، بیماری‌های دستگاه‌های حرکتی مثل آرتروز و رماتیسم مفصلی، بیماری‌های چشمی مثل تورم چشم، بیماری‌های گوارشی و اختلال در گردش خون به کار گرفته می‌شود.

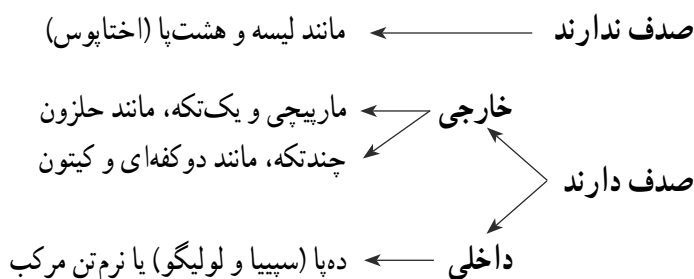
توصیه‌های بهداشتی

برای زالودرمانی، حتماً به مراکز معتبر و شناخته شده و متخصصان این کار مراجعه کنید.

نرم‌تنان (*Mollusca*)

بدنی نرم و بدون حلقه و بند دارند. در بدن آنها لایه‌ای به نام جبه وجود دارد که در بیشتر آنها بخش سخت به نام صدف را می‌سازد.

نرم تنان را بر اساس صدف به این صورت، طبقه‌بندی می‌کنند:



همچنین بر اساس محل زندگی نیز آنها را در دو گروه خشکی‌زی (حلزون) و آبی‌زی (دوکفه‌ای)، طبقه‌بندی می‌کنند. در مجامع علمی، نرم تنان را در گروه‌های زیر قرار می‌دهند.

- ۱- شکم پایان: دارای پای بزرگ و مسطح در زیر بدن، و صدف پیچ‌خورده‌اند.
- ۲- ناوپایان: صدف ناودان‌مانندی دارند که پا از آن خارج می‌شود.
- ۳- سپرپایان: نرم تنان کوچکی هستند که به کرم شباهت دارند و صدف ندارند.
- ۴- سریپایان: پاهایشان در اطراف دهان قرار گرفته است. بعضی صدف داخلی دارند و بعضی هم ندارند.

۵- دوکفه‌ای‌ها: پایی پارومانند دارند و صدف دو قطعه‌ای که دو قطعه با رباط‌هایی به هم متصل‌اند.

علاوه بر اینها، چند گروه کوچک دیگر هم وجود دارند: گهواره‌های دریایی، بی‌لاکه‌ای‌ها، تک‌لاکه‌ای‌ها، چندلاکه‌ای‌ها.

بندپایان (Arthropoda)

چهار گروه بندپایان عبارت‌اند از:

- ۱- حشرات: شش پا و دو شاخک دارند. بیشتر آنها بال دارند. بدن آنها از سه قسمت جدای سر، سینه و شکم تشکیل شده است که بال‌ها و پاها به قسمت سینه متصل‌اند. دو نوع چشم ساده و مرکب در آنها دیده می‌شود.

مشاهده یک حشره

حشره پیشنهادی در کتاب، ملخ است که معمولاً در همه جا وجود دارد. در بعضی آزمایشگاه‌ها آن را درون الکلی نیز نگهداری می‌کنند. با کمک دانش‌آموزان نمونه‌ای از آن را به کلاس بیاورید و مطابق با شکل کتاب و با استفاده از ذره‌بین، بخش‌های نامگذاری شده را تشخیص دهید.

بدن حشرات مثل ملخ سه قسمت سر، سینه و شکم دارد. در قسمت سر دو عدد شاخک بندبند، چشم‌های مرکب و ساده را مشاهده کنید. ملخ سه عدد چشم ساده دارد: یکی روی پیشانی و دو عدد پایین‌تر و در قاعده شاخک‌ها قرار گرفته‌اند. قطعات دهانی نیز در اطراف دهان دیده می‌شود. قسمت سینه، سه بند دارد که به هر کدام یک جفت پا متصل است. دو جفت پای جلویی برای راه رفتن و جفت عقبی برای جهیدن است.

در بعضی حشرات به بندهای سینه، یک یا دو جفت بال متصل است. در ملخ دو جفت بال وجود دارد که بال جلویی ضخیم و محکم و بال عقبی نازک و ظریف است. شکم استوانه‌ای و باریک و یازده بند دارد. در هر طرف اولین بندشکمی، پرده‌ای تخم‌مرغی شکل به نام صماخ وجود دارد که اندام شنوایی ملخ است و با لرزش آن صدای حشره تولید می‌شود. در فاصله هر بند، سوراخ نایی یا اسپیراکل (Spiracle) قرار دارد که تنفس حشره از طریق آنها انجام می‌شود. در بندهای انتهایی، اندام‌های تولیدمثلی قرار دارند که در نر و ماده، متفاوت هستند. در ملخ ماده، چهار زائده به نام تخم‌ریز دیده می‌شود که دوتا در بالا و دوتا در پایین قرار گرفته‌اند. در ملخ نر، یک زائده انتهایی در پایین و دو زائده کناری، دیده می‌شود.

۲- عنکبوتیان: هشت عدد پا دارند؛ بال ندارند. بدن آنها سه قسمت دارد اما سر و سینه‌شان کاملاً به هم چسبیده است و بعضی از آنها مثل عنکبوت با داشتن غدد تارساز در ناحیه شکم، تار می‌تند؛ شاخک ندارند اما در جلوی بدن یک جفت گیره دارند (کلیسر) که برای نگهداری غذا استفاده می‌شود و در بعضی برای تزریق زهر کاربرد دارد. همچنین یک جفت پای حسی (پدیپالپ: Pedipalp) دارند که حالت گیرنده شیمیایی دارد.

۳- سخت‌پوستان: ده عدد پا دارند؛ شاخک و پدیپالپ ندارند. جفت اول پاهای آن حالت گیره پیدا، و از آن برای شکار و دفاع استفاده می‌کنند. به دلیل داشتن اسکلت سخت روی بدن به این نام خوانده می‌شوند. همه سخت‌پوستان آبی‌اند و فقط خرخاکی در جاهای مرطوب زندگی می‌کند. دافنی (خاکشی) نمونه‌ای از سخت‌پوستان میکروسکوپی است.

۴- هزارپایان: تعداد پاهای آنها زیاد است اما به هزار نمی‌رسد. بعضی از آنها گوشت‌خوار و سمی‌اند. اینها در هر بند بدن یک جفت پا دارند و بیشتر زردرنگ هستند. اینها صد پا هستند ولی عامه مردم به آن هزارپا می‌گویند.



شکل ۲-۱۳- صدپا



شکل ۳-۱۳ - هزارپا

بعضی از آنها گیاه‌خوارند و سمی نیستند. در هر بند بدن دو جفت پا دارند و به رنگ قهوه‌ای تیره دیده می‌شوند. اینها هزارپا نامیده می‌شوند.

۵ - خارپوستان یا خارتنان

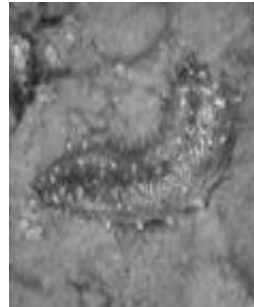
با داشتن خارهایی در زیر پوست شناخته می‌شوند. آنها اسکلت داخلی دارند که از آن خارهایی خارج می‌شود و بین آنها را پوست

می‌پوشاند و دارای دستگاه گردش آب هستند که کار دستگاه‌های دیگر را انجام می‌دهد و از این لحاظ ساده‌تر از بسیاری از بی‌مهره‌ها هستند اما با داشتن مراحل جنینی شبیه به مهره‌داران آنها را در کنار مهره‌داران قرار می‌دهند.

خارتنان به گروه‌های مختلفی تقسیم‌بندی می‌شوند. برای نمونه‌هایی از این گروه‌ها می‌توان به ستاره دریایی، توتیا، ستاره‌شکننده، لاله دریایی، خیار دریایی و سکه دریایی، اشاره کرد.



ستاره‌شکننده



خیار دریایی



سکه دریایی

شکل ۴-۱۳

فصل چهاردهم



جانوران مهره‌دار



با توجه به اهمیت مهره‌داران در زندگی ما و اینکه دانش‌آموزان از هر گروه از مهره‌داران نمونه‌هایی را دیده‌اند، لازم است اطلاعات جامع‌تری از مهره‌داران داشته باشیم تا بتوانیم در تدریس این فصل و به‌ویژه ارائه پاسخ به دانش‌آموزان موفق باشیم. تصویر ورودی فصل یوزپلنگ آسیایی است که در ایران نیز دیده می‌شوند. خط اشک سیاه رنگ روی صورت نشانه یوز بودن است.

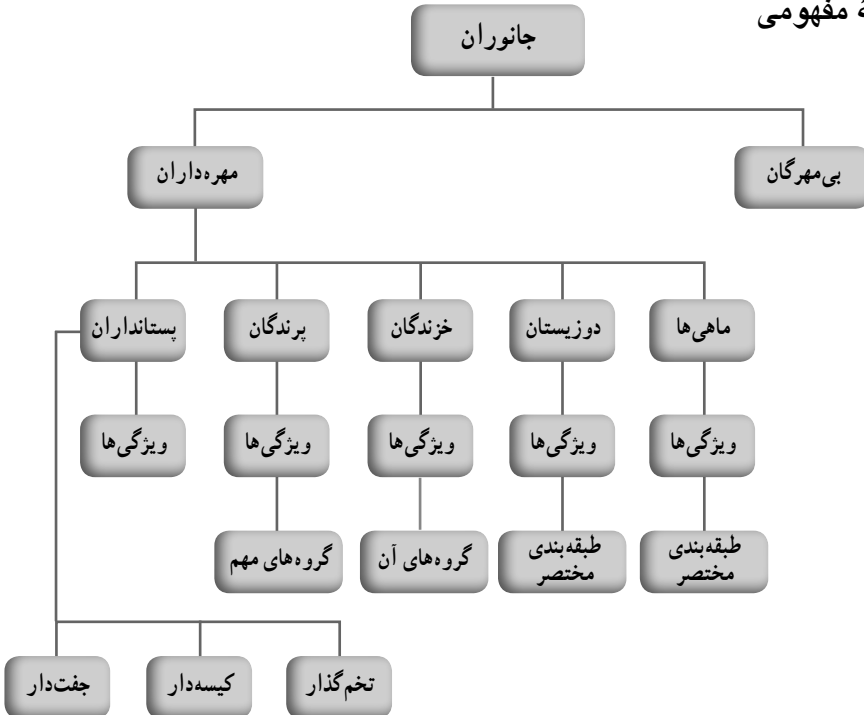
هدف کلی پیامد محور

دانش‌آموزان باید بتوانند ضمن آشنایی با گروه‌های مختلف مهره‌داران در مورد اهمیت هر یک از گروه‌ها در زندگی ما توضیح مختصری را ارائه کنند.

فصل در یک نگاه

در این فصل دانش‌آموزان ابتدا با طبقه‌بندی مهره‌داران آشنا می‌شوند؛ سپس ویژگی‌های مختصری از هر گروه بیان، و در کنار آن به نقش‌های هر گروه در زندگی ما اشاره می‌شود.

نقشه مفهومی




هدف های جزئی : از دانش آموزان انتظار می رود در پایان این فصل بتوانند :

- ۱- جانوران مهره دار را از روی مهره ها تشخیص دهند.
- ۲- هر جانور مهره دار را در جایگاه خود در طبقه بندی مهره داران جای دهند.
- ۳- ویژگی های ماهی ها را برشمارند و درباره اهمیت آنها در زندگی ما مطالبی را بیان کنند.
- ۴- ویژگی های دوزیستان را برشمارند و با توجه به آنها بتوانند بین جانوران، دوزیستان را مشخص کنند.
- ۵- ویژگی های خزندگان را برشمارند و به وجود تفاوت بین دوزیست و خزنده پی ببرند.
- ۶- ویژگی های مختصر پرندگان را بنویسند و بتوانند برای هر گروه از پرندگان، نمونه هایی را معرفی کنند.
- ۷- ویژگی های مختصر پستانداران را فهرست، و به تفاوت های پستانداران با بقیه مهره داران اشاره کنند.
- ۸- به اهمیت هر گروه از مهره داران برای زندگی انسان پی ببرند.
- ۹- درباره انواع مختلف پستانداران توضیح مختصری ارائه، و برای هر کدام مثال هایی ذکر کنند.

راهنمای تدریس

با توجه به اینکه بیشتر دانش آموزان نمونه هایی از هر گروه مهره داران را دیده اند، می توان با طرح سؤالاتی از آنها و دریافت پاسخ ها میزان اطلاعات دانش آموزان را در مورد مهره داران ارزیابی کرد و دانش آموزان را برای آموزش موارد جدید آماده کرد.

ماهی ها

بیشتر ماهی ها شکل دوکی دارند و سطح بدنشان لغزنده است. دوکی بودن بدن باعث کاهش اصطکاک بین آب و بدن ماهی می شود و به راحتی می تواند در آب حرکت کند. برای دانش آموزان شکل دوکی بدن را با رسم شکل روی تخته  توضیح دهید. از دانش آموزان پرسید اگر ماهی ها به صورت مکعب یا کره بودند، آیا می توانستند با این سرعت حرکت کنند. مسلماً پاسخ منفی دانش آموزان را خواهید شنید. در مورد لغزنده بودن بدن ماهی نیز، این مواد نقش کاهش دهنده اصطکاک را دارند که به ماهی در حرکت و فرار از دست صیاد کمک می کنند.

آبشش در ماهی ها : در دو طرف سر، آبشش‌هایی قرار گرفته‌اند که در بیشتر ماهی‌های استخوانی، آنها را سرپوش آبششی یا اپرکولوم پوشانده است. هر آبشش شامل چهار کمان آبششی است که روی هر کدام دو ردیف رشته‌های آبششی قرار گرفته‌اند. در قسمت مقعر کمان نیز خارهای آبششی قرار دارند (شکل ۱-۱۴).



ب



الف

شکل ۱-۱۴- آبشش‌های ماهی

در رشته‌های آبششی مویرگ‌های خونی فراوان‌اند و تبادل گازی در آنها انجام می‌شود. کمان‌های آبششی ضمن اینکه تکیه‌گاه رشته‌ها و خارها هستند، درون آنها رگ‌های اصلی قرار گرفته‌اند. خارهای آبششی باعث توزیع متناسب آب روی رشته‌ها می‌شوند و با تکان دادن آب، اکسیژن محلول را از آب خارج می‌کنند تا در اختیار رشته‌های آبششی و مویرگ‌ها قرار گیرند.

انواع باله در ماهی‌ها : تعداد باله‌ها در ماهی‌ها متفاوت است؛ معمولاً هفت عدد را مطرح می‌کنند ولی در بعضی ماهی‌ها بیشتر است. باله‌ها به دو دسته فرد و زوج تقسیم می‌شوند. باله‌های فرد شامل باله پستی، مخرجی و دمی می‌شوند. در برخی ماهیان، تعداد باله پستی از یک عدد بیشتر است. باله‌های زوج شامل باله‌های سینه‌ای و شکمی یا لگنی می‌شوند. محل باله شکمی در بدن ماهیان مختلف متغیر است که برای شناسایی ماهیان اهمیت دارد.

عامل اصلی حرکت در ماهی‌ها باله دمی است. باله‌های سینه‌ای و شکمی ضمن کمک به حرکت برای برقراری تعادل، چرخش و ترمز مورد استفاده قرار می‌گیرند. با حرکت دادن یکی از باله‌ها جهت آن تغییر می‌کند و با قرار گرفتن آنها در مقابل آب، سرعت حرکت ماهی کاهش می‌یابد.

تشریح ماهی : (فیلم تشریح ماهی تهیه شده در دفتر فناوری با عنوان پر فراز آسمان (علوم تجربی ۹) و توزیع شده در دوره تربیت مدرس و مدارس را مشاهده بفرمایید.)

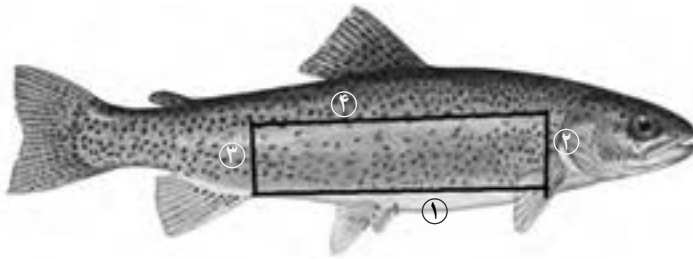
سعی کنید ماهی تازه تهیه کنید. در ماهی‌های مانده یا یخ‌زده اجزای داخلی خیلی قابل مشاهده نیست.

ابتدا توضیحاتی در مورد شکل ماهی - انواع باله‌ها و حرکت آنها، پولک‌ها، خط جانبی، سرپوش آبششی و آبشش‌ها ارائه کنید.

با قیچی یکی از سرپوش‌های آبششی را از انتها ببرید تا آبشش‌ها را بهتر بتوانید مطالعه کنید. کمان‌های آبششی، رشته‌های آبششی و خارهای آبششی را مشاهده کنید و تعداد آنها را بشمارید. کمان آبششی در هر طرف چهار عدد است که روی هر کدام دو ردیف رشته‌های آبششی قرار دارند. می‌توانید کمان‌ها را از انتها ببرید و آنها را خارج کنید.

خط جانبی را مشاهده و بررسی کنید. پولک‌ها در این قسمت با بقیه پولک‌ها متفاوت‌اند. این پولک‌ها سوراخی دارند که از روبه‌روی هم قرارگرفتن آنها کانال جانبی تشکیل می‌شود که همان خط جانبی است و درون آن گیرنده‌های مکانیکی (لمس) قرار دارند که مخصوص ماهی‌ها است. ماهی با وجود این گیرنده‌ها به راحتی، حرکت آب یا اجسام اطراف خود را حس می‌کند.

برای مشاهده اندام‌های درون ماهی لازم است حفره شکم ماهی را باز نماییم (شکل ۲-۱۴). برای این منظور نوک قیچی را در قسمت مخرج وارد می‌کنیم و برش طولی را به سمت جلو ادامه می‌دهیم تا به پایه باله‌های سینه‌ای برسیم (۱). سعی کنید قیچی را زیاد در محوطه شکمی فرو نکنید ولی پوست و ماهیچه‌های شکمی آن باید بریده شود. پس از این برش، دو برش عرضی را از برش قبلی به سمت بالا ادامه می‌دهیم؛ یکی در جلو و دیگری در قسمت عقب (۲ و ۳). قطعه بریده شده را بالا نگه می‌داریم و با یک برش دیگر آن را از بدن ماهی جدا می‌کنیم (۴).



شکل ۲-۱۴

با باز شدن محوطه شکمی، اندام‌های دستگاه‌های مختلف مشخص می‌شود. در نگاه اول سکوم‌های معدی، کبد، طحال و دستگاه تولیدمثلی دیده می‌شود.

اگر ماهی ماده باشد، تخمدان‌ها با تعداد زیادی تخمک در درون آن مشخص است که به رنگ نارنجی متمایل به قهوه‌ای دیده می‌شود و با لوله تخم بر (اویداکت) به مخرج متصل می‌شود.

اگر ماهی نر باشد، بیضه‌ها به صورت دو توده صورتی رنگ مایل به سفید یکنواخت دیده می‌شود که با لوله (اسپرم بر) به محل خروج یعنی مخرج متصل است. با وارد کردن سوند یا ابزار مشابه به داخل دهان ماهی، و ادامه آن محل مری مشخص می‌شود که لوله‌ای کوتاه است.

مری با پهن شدن به معده متصل است که از بقیه قسمت‌های دستگاه گوارش پهن‌تر است. معده پس از خمیده شدن به روده‌ها متصل می‌شود که بخشهای جدایی ندارند. ولی ابتدای آن را روده کوچک و انتهای آن را روده بزرگ می‌گویند که پهن‌تر است. درون خمیدگی ابتدایی روده و بین روده‌بند (مزاتر) لوزالمعده را ببینید که در کنار آن بخش قرمز تیره‌ای وجود دارد که همان طحال است.

در کنار معده و ابتدای روده اندام‌های رشته مانندی وجود دارند که سکوم‌های معدی و روده‌ای نام دارند. این بخش‌ها با تعداد زیاد و دراز بودن باعث افزایش سطح جذب در دستگاه گوارش می‌شوند. بیشتر جذب مواد غذایی در این قسمت‌ها انجام می‌شود. در قسمت جلوی محوطه زیر مری کبد با رنگ قرمز تیره مشخص است که در وسط قطعات آن کیسه سبز رنگ صفرآ نیز دیده می‌شود. دستگاه دفع ادرار آن شامل دو عدد کلیه دراز و کشیده که شامل چند قطعه است و به سقف محوطه شکمی چسبیده است و لوله میزنا‌ی کلیه را به یک مثانه کوچک متصل می‌کند.

بین کلیه‌ها و دستگاه گوارشی، بادکنک شنا یا مثانه هوادار را می‌توان دید که اگر هوای آن خارج نشده باشد، بادکنک مانند است. بادکنک شنا از جلو به مری و از عقب به نزدیک مخرج متصل است. هوای آن از طریق شبکه مویرگی موجود در دیواره آن کم و زیاد می‌شود. وجود این بادکنک به ماهی کمک می‌کند تا بتواند در سطوح مختلف شنا کند. کم یا زیاد شدن هوای درون آن جرم حجمی ماهی را تغییر می‌دهد و باعث بالا یا پایین رفتن ماهی می‌شود.

دستگاه گردش خون آن شامل یک قلب دو حفره‌ای است که در محوطه‌ای به نام پریکاردیم قرار دارد. در فاصله دو باله سینه‌ای برش را ادامه دهید تا وارد این محوطه شوید.

بطن، روشن‌تر و دهلیز، تیره‌تر دیده می‌شود و پیاز آئورتی سفید رنگ و آئورت شکمی را متصل به بطن می‌بینید و سینوس سیاهرگی و سیاهرگ شکمی را متصل به دهلیز مشاهده می‌کنید. با بردن رگ‌ها می‌توانید قلب را خارج کنید.

طبقه‌بندی ماهی‌ها: ماهی‌ها را در رده‌بندی در سه گروه قرار می‌دهند: ماهی‌های دهان گرد، ماهی‌های استخوانی و ماهی‌های غضروفی.

در مورد ماهی‌های دهان گرد مثل لامپری که بیشتر حالت انگل برای ماهیان دیگر مثل کوسه را دارند به دلیل تنوع و اهمیت کم آنها ضرورتی برای توضیح آن در کتاب ندیدیم.

مقایسه گوشت قرمز و سفید: در گوشت قرمز، چربی‌های مختلف از جمله کلسترول، تری‌گلیسرید و مواد معدنی مثل آهن، روی، سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلسیم زیاد است. در گوشت سفید مثل ماهی و مرغ، چربی و آهن از گوشت قرمز کمتر است و چربی‌های آن بیشتر از نوع غیراشباع است که ضرر کمتری دارد و برای افرادی که دچار بیماری‌های قلبی - عروقی هستند، مناسب‌تر است. میزان کلسترول که زیاد از حد آن برای بدن مضر است در گوشت آبزبان بسیار کم است ولی ویتامین‌های محلول در چربی مثل A و D در آن زیاد است. اسیدهای چرب مثل امگا ۳ نیز، که باعث تقویت قلب، مغز، بینایی، حافظه و فشارخون می‌شود در گوشت ماهی زیاد است. سرانه مصرف ماهی در ایران از سال ۱۳۹۲ به هشت کیلوگرم رسیده است که نسبت به سال‌های قبل رشد خوبی داشته است. یکی از علت‌های این رشد به بالا رفتن سطح آگاهی مردم نسبت به گوشت سفید مربوط است که نسبت به گوشت قرمز فواید بیشتر و زیان‌های کمتری دارد.

ماهی‌های خاویاری: از خانواده تاس ماهیان و آبزبان کم‌نظیری هستند که قدمتی چند صد میلیون ساله دارند و به عصر ژوراسیک برمی‌گردند. از این رو به آنها فسیل‌های زنده نیز می‌گویند که تا به امروز زنده مانده‌اند. از نظر تعداد گونه‌ها ۲۷ گونه و زیر گونه از این ماهیان در جهان وجود دارند که از این تعداد پنج گونه آن در دریای خزر زندگی می‌کنند؛ دریایی که خود به تنهایی ۹۳٪ ذخائر ماهیان خاویاری را در خود جای داده است.

ارزش ماهیان خاویاری نه به دلیل استفاده از گوشت آنان، که به دلیل تخم (تخمک) آنان است که به خاویار یا مروارید سیاه مشهور است که آن را به صورت خام یا همراه تخم مرغ و سبزیجات معطر مصرف می‌کنند که بسیار پر کالری و انرژی زا است.

خاویار انواع گوناگونی دارد؛ مثل خاویار طلایی، سرخ و سیاه که نوع سیاه آن از ارزش قابل توجهی برخوردار است.

ماهیان خاویاری که در دریای خزر زندگی می‌کنند به ترتیب کیفیت عبارت‌اند از:

فیل ماهی، قره برون یا ماهی خاویاری ایران، گلد یا ماهی روس، ماهی شیپ و ماهی ازون برون

دوزیستان

علت نام‌گذاری دوزیستان به دلیل داشتن دو مرحله زندگی است که ابتدا در آب با رژیم غذایی گیاه‌خواری و تنفسی آبی و سپس نوع بالغ آن است که رژیم غذایی گوشت‌خواری و تنفس هوایی دارند. دوزیستان را در سه گروه قرار می‌دهند:

۳- بی‌دم

۲- دم‌دار

۱- بی‌پا

که گروه اول آن اهمیت چندانی ندارند. نمونه آنها سیلیا است که کرم مانند است. همه دوزیستان در مرحله نوزادی آبی هستند و آبشش دارند و از جلبک‌ها تغذیه می‌کنند. به مرور مراحل دگردیسی در آنها رخ می‌دهد، شش در آنها ظاهر می‌شود، دم را از دست می‌دهند و دست و پا در آنها ظاهر می‌شود. با وجود این ویژگی می‌توانند وارد خشکی شوند.

خزندگان

علت نام‌گذاری این جانداران این است که دست و پای کوتاه دارند یا اصلاً ندارند. به همین دلیل هنگام حرکت، بخش‌هایی از بدن به‌ویژه شکم روی زمین کشیده می‌شود.

چهار گروه عمده خزندگان: مارها، لاک‌پشت‌ها، سوسمارها و کروکودیل‌ها هستند.

مارها انواع سمی و غیرسمی دارند که تشخیص آنها از همدیگر مشکل است، ولی نشانه‌هایی هست که به ما در تشخیص سمی یا غیر سمی بودن مارها کمک می‌کند (البته هیچ‌کدام از آنها قطعی نیست).

۱- سر مارهای سمی مثلثی شکل و بیرون‌زده از راستای بدن است در حالی که مارهای غیر سمی سری معمولاً گرد و مدور و در راستای بدن دارند.

۲- دندان‌های نیش مارهای سمی از سایر دندان‌ها بزرگ‌ترند. در نتیجه در نقطه گزش معمولاً جای دو دندان به خوبی قابل تشخیص است در حالی که در مارهای غیرسمی دندان‌ها یک اندازه هستند و در نقطه گزش جای دو سری دندان موازی دیده می‌شود.

۳- مارهای سمی دارای مردمک چشم بیضی شکل هستند در حالی که مارهای غیرسمی مردمکی گرد دارند (این قاعده عمومی نیست مثلاً مار سمی مرجانی که از مارهای مناطق کویری و بسیار خطرناک است دارای مردمک گرد است ولی حلقه‌های رنگین پوست آن را مشخص می‌کند).

۴- مارهای سمی، پوستی رنگین و پر خط و خال دارند در حالی که مارهای غیر سمی پوست ساده‌تری دارند.

۵- مارهای سمی دارای فرورفتگی در بین دو چشم هستند در حالی که مارهای غیر سمی فرورفتگی در بین دو چشم ندارند.

۶- مارهای سمی، دمی کوتاه و کلفت دارند. در حالی که در مارهای غیرسمی دم از قطر میانی بدن شروع و تا انتها باریک می‌شود.

انواع سم مارها در دو گروه تقسیم می‌شوند:

هموتوکسین یا زهرهای مختل‌کننده جریان خون

نوروتوکسین یا زهرهای مختل‌کننده جریان عصبی

نوع اول روی یاخته‌های خونی و رگ‌ها اثر، و آنها را تجزیه می‌کنند که از برجسته‌ترین نشانه‌های این نوع زهر، عدم انعقاد خون است.

نوع دوم یعنی نورو توکسین روی اعصاب کنترل‌کننده دستگاه‌ها به‌ویژه قلب - تنفس و سامانه عضلاتی اثر، و آنها را فلج می‌کند.

معمولاً با توجه به نوع مار، هر دو نوع سم با غلظتی متفاوت با یکدیگر مخلوط هستند؛ مثلاً آفعی‌ها بیشتر سم مختل‌کننده جریان خون را دارند در حالی که مارهای کبری زهرشان روی سامانه عصبی بدن، اثرگذارتر است.

لاک‌پشت‌ها: انواع لاک‌پشت‌های آبی و خشکی‌زی با شش تنفس می‌کنند. انواع آبی برای گرفتن اکسیژن سر خود را از آب خارج می‌کنند و با یک‌بار دریافت هوا مدت زیادی از آن استفاده می‌کنند؛ چون سامانه انرژی‌زایی در بدن آنها بیشتر بی‌هوازی است و به اکسیژن زیادی نیاز ندارند. البته نوعی تنفس به نام کلوآکی نیز در آنها وجود دارد که مویرگ‌های کلوآک می‌توانند اکسیژن محلول در آب وارد شده به کلوآک را جذب کنند.

در مورد لاک این جانداران، اسکلت گسترش یافته است به‌ویژه دنده‌ها که به صورت پهن درآمده‌اند. البته مهره‌ها و جناغ سینه از داخل به آن متصل هستند.

سوسمار: نام دیگر مارمولک است. در خشکی به‌ویژه در بیابان‌ها و کوهستان‌ها دیده می‌شوند. از مارمولک‌های خانگی تا نمونه‌های بزرگ‌تر مثل بزجه‌های خیلی بزرگ را شامل می‌شوند که به آنها اژدهای کومودو می‌گویند.

سوسمارها بیشتر به مارها نزدیک هستند تا به کروکودیل‌ها. سوسمارها و مارها قلب چهارحفره‌ای ناقص دارند؛ یعنی بین بطن‌هایشان ارتباط هست ولی کروکودیل‌ها و تمساح‌ها قلب چهارحفره‌ای کامل دارند.

مارمولک‌ها هیچ کدام سمی نیستند و اینکه در دم مارمولک سم وجود دارد، شایعه‌ای بیش نیست. **اتوتومی:** مارمولک هنگام احساس خطر و در تماس موجود با دمش، دم خود را قطع می‌کند. این ویژگی، که به نام اتوتومی (خودبری) معروف است با انقباض ماهیچه‌های دم انجام می‌شود و قسمتی از دم که ارتباط بین مهره‌ای ضعیفی را دارد از بدن جدا می‌شود. دم پس از جداشدن در اثر وجود پیام عصبی در اعصاب آن تا مدتی تکان می‌خورد و همین حالت باعث می‌شود توجه صیاد به دم جلب شود و جاندار از مهلکه فرار کند.

تغییر رنگ در آفتاب‌پرست: آفتاب‌پرست‌ها با تغییر رنگ محیط به سرعت تغییر رنگ می‌دهند. بر خلاف نظر عامه، که تصور می‌کنند با هدف استتار این کار انجام می‌شود ولی این واکنش،

بیشتر اوقات عصبی و نشانه وارد شدن تنش به آنها است.

تغییر رنگ آنها در اثر وجود یاخته‌هایی است به نام کروماتوفورس که در قسمت زیرین پوست قرار دارند و در سه لایه قرار گرفته‌اند. لایه زیرین رنگدانه سیاه، لایه میانی رنگدانه آبی و لایه رویی رنگدانه زرد و قرمز دارند. بین این یاخته‌ها فضاهاى بین یاخته‌ای هست که به این رنگدانه‌ها اجازه حرکت می‌دهند. حرکت این مواد و قرار گرفتن این رنگدانه‌ها در محل‌های مختلف ترکیب رنگی مختلفی را به وجود می‌آورد که نشانه آن بروز تغییر رنگ است.

کروکودیل‌ها: کروکودیل‌ها جثه بزرگ و تحرک کمی دارند؛ در آب‌های کم‌عمق زندگی می‌کنند؛ قلب آنها چهار حفره‌ای کامل است و به پرندگان نزدیک‌تر هستند. کروکودیل و تمساح هر دو از این خانواده هستند، ولی راسته متفاوت دارند. از لحاظ ظاهری هم تفاوت‌هایی دارند؛ مثلاً پوزه تمساح‌ها U شکل ولی پوزه کروکودیل V شکل است. در تمساح‌ها پوزه بالایی بزرگ‌تر است؛ بنابراین وقتی دهانشان بسته است، دندان‌های آرواره بالایی دیده می‌شود ولی در کروکودیل پوزه‌ها هم اندازه‌اند و دندان‌های بالایی و پایینی آنها دیده می‌شود. تمساح‌ها در آب‌های شیرین و تازه زندگی می‌کنند ولی کروکودیل‌ها در آب‌های شور و حتی اقیانوس‌ها هم دیده می‌شوند.



شکل ۴-۱۲- سر کروکودیل و تمساح

شکل ۳-۱۴- دندان‌های کروکودیل و تمساح

پرندگان

چرا پرندگان پروازی، مثانه ندارند؟

با توجه به محل مثانه، که تقریباً در انتهای بدن است و جمع‌شدن ادرار در آن، در صورتی که در پرندگان وجود داشت، هنگام پرواز، تعادل بدن آنها به هم می‌خورد و نمی‌توانستند در هوا معلق باقی بمانند. پرندگانی که پرواز نمی‌کنند، مثانه دارند؛ مثل شتر مرغ.

کیسه‌های هوادار در پرندگان نه عدد هست که چهار عدد آن در عقب در محوطه شکمی و چهار عدد در جلو و در محوطه سینه‌ای قرار دارد، یک عدد هم در ناحیه گردن و بال‌ها قرار دارد. کیسه‌های هوادار با ذخیره هوا و انتقال آن به شش باعث می‌شوند که پرنده همیشه در حال تبادل گازها بین خون و شش باشد؛ یعنی در بدن ما اگر فقط هنگام دم تبادل انجام می‌شود در پرندگان هنگام دم و بازدم تبادل انجام می‌شود.

انواع پر: شاه‌پر‌ها که در بال برای پرواز و در دم برای صعود و سقوط مورد استفاده قرار می‌گیرند، پرهای بلندی هستند که شکل آنها با هم متفاوت است. در دم یکنواخت ولی در بال کمی خمیده هستند. شاه‌پر‌ها استحکام خیلی زیادی دارند.

پوش‌پر‌ها: پوشش بدن را در سطح انجام می‌دهند و در محل‌هایی که لازم است انحنایی ایجاد شود، با خمیدگی و چینش روی هم، آن را ایجاد می‌کنند؛ مثلاً روی سر، جلوی بال یا جلوی چینه‌دان که باید انحنای داشته باشد، پوش‌پر‌ها آن را ایجاد می‌کنند.

کرک‌پر‌ها که خیلی ریز هستند و نزدیک پوست قرار دارند به صورت فشرده و در کنار هم قرار گرفته‌اند و به بدن حالت عایق را می‌دهند. جوجه‌ها در ابتدای تولد فقط کرک دارند و بقیه پر‌ها بعداً ظاهر می‌شود.

پرندگان را بر حسب منقار و پاهایشان طبقه‌بندی می‌کنند به طوری که حدود ۳۰ دسته و ۷۰ خانواده را تشکیل می‌دهند که چهار گروه آن که در شکل کتاب آمده‌اند، عبارت‌اند از:

کبوترسانان، ماکیان‌سانان، غازسانان و شتر مرغ‌سانان که هر کدام چندین گروه کوچک‌تر را شامل می‌شوند؛ مثلاً کبوترسانان شامل کبوتر جنگلی، چاهی، خانگی، فاخته، یاکریم، قمری و... می‌شوند.

پستانداران

یاخته تخم در پستانداران کمترین میزان ذخیره غذایی به‌ویژه زرده را دارد و پس از چند روز و انجام تقسیمات اولیه جنینی باید منبع غذایی دیگری در اختیار آنها قرار گیرد. به همین دلیل جنین به طریقی باید به ذخیره غذایی بدن مادر متصل شود و از آن استفاده کند. در پستانداران تخمگذار، که رحم ندارند، تخم خارج می‌شود و نوزاد پس از خروج از تخم از شیر تولید شده در غدد شیری بدن مادر استفاده می‌کند تا رشد آن تکمیل شود.

رحم در پستانداران کیسه‌دار حالت ابتدایی دارد. جنین مدت کمی در آن می‌ماند و از ترشحات دیواره رحم استفاده می‌کند. نوزاد به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه می‌رساند و در آنجا از غدد شیری موجود، شیر می‌نوشد تا مراحل رشد و نموی را طی کند.

در پستانداران جفت‌دار، که رحم کامل و پیشرفته‌ای دارند، جنین با ورود به رحم با داشتن یاخته‌های خاص در دیواره رحم جای خود را باز می‌کند و تشکیل جفت را می‌دهد که محل تبادل مواد بین خون مادر و خون جنینی است. خون مادر و جنین با هم مخلوط نمی‌شوند بلکه بین آنها پرده‌ای هست که مانع می‌شود. بنابراین دستگاه گردش خون در جنین و مادر مستقل کار می‌کنند ولی جفت و بخش‌های موجود در آن مواد غذایی و اکسیژن مورد نیاز جنین را دریافت و مواد زائد جنین را به درون خون مادر می‌فرستند. جفت در تمامی مدت بارداری فعالیت می‌کند و پس از زایمان از دیواره رحم جدا، و دفع می‌شود.

کوچک‌ترین مهره‌داران

قدرت، توان بدنی و عظمت حیواناتی مانند نهنگ‌ها و فیل‌ها می‌تواند ما را تحت تأثیر قرار دهد؛ اما جهان کوچکترین جانداران روی زمین هم شگفتی‌های بسیاری دارد که یکی از آنها می‌تواند سازگاری فیزیولوژیکی کوچکترین مهره‌داران روی زمین با کاهش دائمی دمای بدن و محیط زیست آنها باشد. *New Scientist*، رکوردداران این حوزه را معرفی کرده است که با آنها آشنا می‌شوید:

مرغ مگس‌خوار: هر چقدر جثه کوچک‌تری داشته باشید، گرمای بدن خود را سریع‌تر از دست خواهید داد. به همین دلیل حفظ گرمای بدن برای این مرغ مگس‌خوار کوچک، که کوچک‌ترین پرنده روی زمین است، بسیار چالش‌برانگیز خواهد بود. این پرنده کوچک در کوبا زندگی می‌کند و طول بدنش حدود ۵۰ تا ۶۰ میلی‌متر است.

هر مرغ مگس‌خوار در طول روز به بیش از ۱۵۰۰ گل سر می‌زند تا از شهد پرنارژی آنها تغذیه کند. علاوه بر این، او حشرات کوچک را نیز می‌خورد. در طول شب مرغ مگس‌خوار مانند تعدادی دیگر از مهره‌داران کوچک وارد مرحله‌ای می‌شود که با کاهش سرعت متابولیسم روبه‌رو است و دمای بدن او از ۴۱ درجه سانتیگراد به دمای محیط کاهش خواهد یافت.

حشره‌خوار کوتوله: حشره‌خوار کوتوله با نام علمی *Suncus etruscus* یکی دیگر از کوچک‌ترین مهره‌داران روی زمین است که روی خط کمربندی از سواحل مدیترانه گرفته تا مالزی زندگی می‌کند. طول بدن این حیوان (اگر دم آن را در نظر نگیریم) بین ۳۶ تا ۵۳ میلی‌متر است. از لحاظ وزن، حشره‌خوار کوتوله کوچکترین پستاندار روی زمین است و به طور متوسط ۱/۸ گرم وزن دارد.

این حیوان برای اینکه بتواند گرمای بدن خود را حفظ کند باید به میزان غیرقابل تصویری غذا را بسوزاند. مصرف اکسیژن حشره‌خوار کوتوله به ازای هر گرم از وزن بدن او بین ۲۵ تا ۲۵ برابر مصرف یک انسان است تا بتواند این متابولیسم زیاد را تأمین کند. زمانی که غذا به اندازه کافی نیست

یا هوا بسیار سرد است، این حیوان هم مانند مرغ مگس‌خوار وارد مرحله کاهش متابولیسم و اعمال ارادی می‌شود و دمای بدنش تا ۱۲ درجه سانتیگراد کاهش پیدا می‌کند.

خفاش بامبل‌بی: این خفاش کوچک، که طول بدنش بین ۲۹ تا ۳۳ میلیمتر است، کوچکترین پستاندار جهان از لحاظ طول بدن به‌شمار می‌رود. این خفاش، که در معرض خطر انقراض است، بومی تایلند، و تنها در این کشور دیده شده است.

عجیب است؛ اما این حیوان هنگام طلوع و غروب آفتاب و تنها به مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه مشغول به غذا خوردن می‌شود. برخی از پژوهشگران می‌گویند احتمالاً خفاش بامبل‌بی مانند برخی دیگر از گونه‌های خفاش هنگام غذا خوردن وارد مرحله کاهش متابولیسم می‌شود.

گکوی کوتوله: گکوی کوتوله یا جکوی، که در سال ۱۹۹۸ در گودالی آب‌آهکی در یکی از جزایر دریای کارائیب، نزدیک به جمهوری دومینیکن کشف شده، کوچکترین خزنده روی زمین است و تنها ۱۶ تا ۱۸ میلیمتر طول دارد. اطلاعات اندکی در مورد این خزنده اعلام شده است.

کوچک‌ترین ماهی دنیا: این جاندار کوچک، که بیشتر شبیه به لارو حشره به نظر می‌رسد، نمونه بالغی از ماهی *Paedocypris progenetica* است که عنوان کوچکترین ماهی روی زمین را در اختیار دارد. این ماهی که گونه‌ای از ماهی‌های کپور است، تنها ۷/۹ میلیمتر طول دارد و ساکن آب‌های بسیار اسیدی اطراف جزیره سوماترا در اندونزی است که pH برابر ۳ دارند.

کوچک‌ترین دوزیست دنیا: این قورباغه کوچک ۷/۷ میلیمتری، کوچک‌ترین دوزیست روی زمین و کوچک‌ترین مهره‌دار جهان از لحاظ طول است. این دوزیست در سال ۲۰۰۹ توسط زیست‌شناسانی کشف شده که برای کشف حیات وحش پاپوآ در گینه نو به این منطقه رفته بودند و اغلب روی برگ‌هایی که تجزیه می‌شوند، زندگی می‌کند.

چند نکته:

در مورد پستانداران تخمگذار علاوه بر پلاتی‌پوس نمونه دیگر آنها اکیدنه یا مورچه‌خوار خاردار است که تصویر آن در روبه‌رو آمده است (شکل ۵-۱۴).



شکل ۵-۱۴- اکیدنه



شکل ۶-۱۴- آپاسوم

در مورد پستانداران کیسه‌دار علاوه بر کانگورو نمونه دیگر آنها آپاسوم است که در هر بار زایمان تعداد زیادی نوزاد به دنیا می‌آورد و همه آنها را در کیسه‌ای نگهداری می‌کند (شکل ۶-۱۴).

انسان نیز از پستانداران جفت‌دار است که همه چیز خوار است.

اهمیت پستانداران

اهمیت گراز: گراز پوزه دراز و محکمی دارد و بیشتر از ریشه گیاهان تغذیه می‌کند؛ هنگام خوردن غذاهای گیاهی خاک را شخم می‌زند. در بیابان‌ها، علفزارها و جنگل‌هایی که گراز وجود دارند به دلیل زیرورو شدن خاک و پاشیده شدن آن روی دانه‌های گیاهان، رویش گیاهان و تنوع آنها بیشتر است. به همین دلیل به آنها تراکتور طبیعت گفته می‌شود. البته وجود گرازها در زمین‌های کشاورزی باعث از بین بردن محصولات کشاورزی می‌شود.

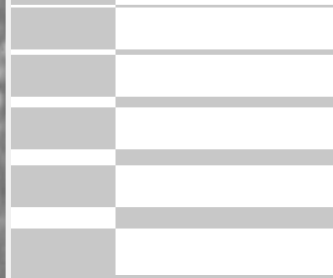
شخم زدن زمین توسط گرازها خصوصاً در زمستان علاوه بر هوادهی خاک و نابودی لاروآفات، غذا را برای پرندگان و گونه‌های دیگر بیرون می‌آورند که نوعی رابطه همسفرگی بین آنها برقرار است.

اهمیت خرس در جنگل: خرس‌ها جانوران همه‌چیز خوارند ولی در بیشتر اوقات سال از دانه و میوه‌های گیاهان استفاده می‌کنند. پس از خوردن اینها تعداد زیادی از دانه‌ها به همراه مدفوع خرس دفع می‌شود که در محیط‌های مختلف جنگل پخش می‌شود و چون همراه مواد زائد خرس روی زمین قرار می‌گیرند با رسیدن رطوبت به آنها رویش کرده و سریعاً رشد می‌کنند و به این ترتیب باعث افزایش درختان جنگلی و حفظ محیط زیست می‌شود.

فصل پانزدهم



با هم زیستن



اهداف کلی پیامد محور

دانش آموزان باید بتوانند ضمن به کارگیری مفاهیم این فصل در توصیف روابط متفاوتی که بین جانداران در محیط زیست خود می بینند، انواعی از بوم سازگانها و روابط بین جانداران آنها را در محیط زندگی خود گزارش کنند و بتوانند با ساختن بوم سازگانهای کوچک، این روابط را به طور عملی مطالعه کنند.

فصل در یک نگاه

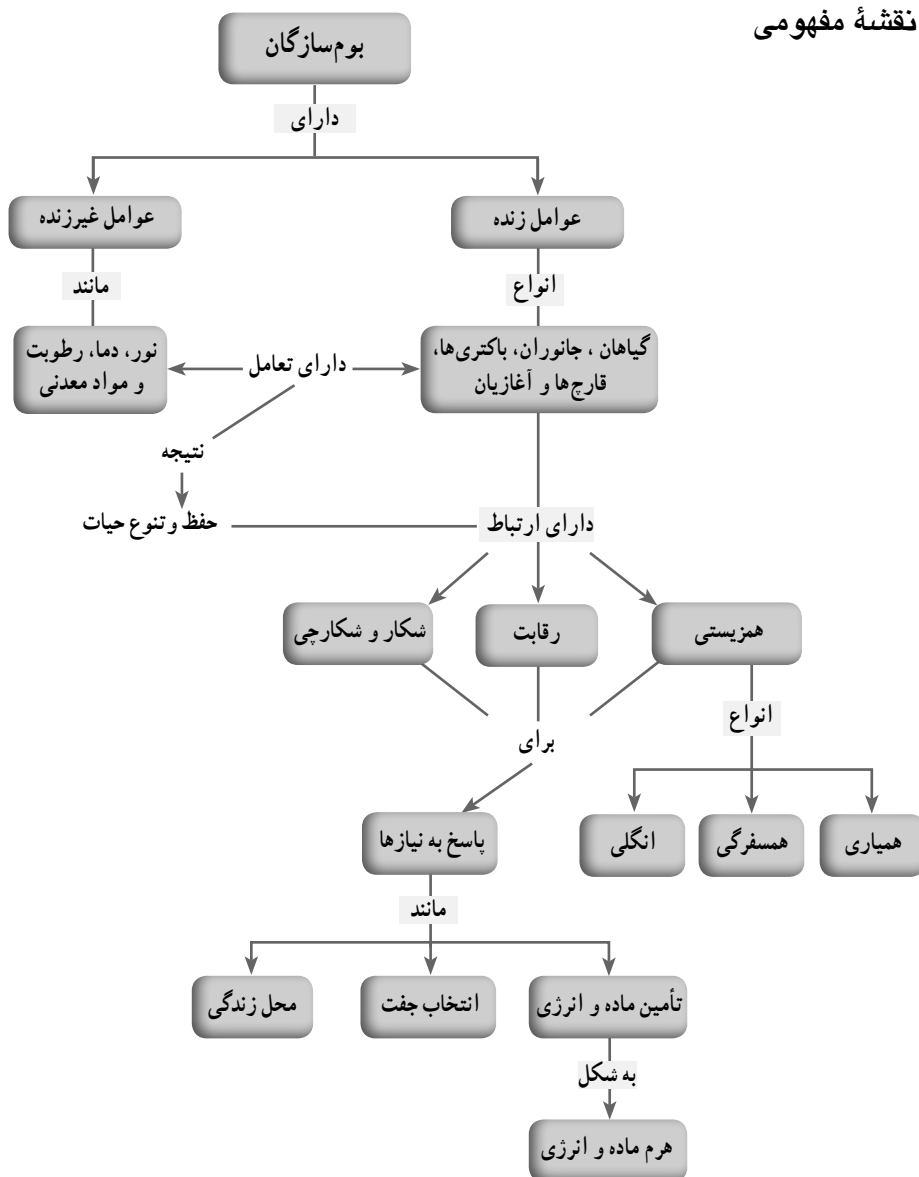
دانش آموزان تا این پایه با مفاهیمی از بوم سازگان آشنا شده و مشاهده های مبنی بر رفتار و روابط بین جانداران داشته اند.

در این فصل ضمن به کارگیری مفاهیمی که از قبل آموخته اند به مفاهیم جدیدی در ارتباط با روابط جانداران با هم دیگر و تأثیری که بر یکدیگر می گذارند، دست می یابند.

انتظار می رود که دانش آموزان به این مفهوم پی ببرند که کره زمین، سامانه ای یکپارچه است که در آن جانداران با بخش غیرزنده زمین در تعامل هستند؛ یعنی از همدیگر تأثیر می گیرند و بر یکدیگر تأثیر می گذارند.

این فصل با استفاده از حس کنجکاوی نسبت به طبیعت که به طور ذاتی در هر فردی وجود دارد، فرصتی برای تقویت نگرش مثبت دانش آموزان نسبت به طبیعت و تشویق دانش آموزان برای طراحی و انجام دادن پژوهش هایی است که می تواند در زندگی آینده آنها تأثیر مثبتی داشته باشد.

نقشه مفهومی



هدف‌های جزئی: از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در پایان این فصل بتوانند:

- ۱- نقش عوامل زنده و غیر زنده را در یک بوم‌سازگان، گزارش کنند.
- ۲- با توصیف بوم‌سازگان‌هایی در محل زندگی خود، نمونه‌هایی از روابط بین جانداران را در این بوم‌سازگان گزارش کنند.

۳- نتایج محدودی از اثر تغییر در عوامل زنده و غیرزنده را در یک بوم‌سازگان کوچک پیش‌بینی کنند.

۴- طرح پژوهشی دانش‌آموزی برای مطالعه یک بوم‌سازگان ارائه کنند.

۵- ضمن بی بردن به نقش جانداران در بوم‌سازگان‌ها، رفتار سالم در ارتباط با حفظ زیستگاه‌های طبیعی را به کار گیرند.

بوم‌سازگان

پرسش‌های مقدمه فصل، دانش‌آموزان را برای ورود به مفاهیمی که قرار است در این فصل به آن پرداخته شود، آماده می‌کند. توجه دانش‌آموزان را به تصویر ورودی فصل جلب کنید. از آنها بخواهید تا ارتباط بین زنبور، زنبورخوار و گل را بیان کنند. انتظار می‌رود که آنها به زنجیره غذایی بین این سه جاندار، اشاره کنند.

در ادامه از دانش‌آموزان بپرسید که زنبورخوار به جز غذا چه نیازهای دیگری دارد. آنها به مواردی مانند آب و اکسیژن اشاره می‌کنند و به این ترتیب با کلید واژه‌های عوامل غیرزنده و عوامل زنده آشنا می‌شوند و این مفهوم را درمی‌یابند که عوامل زنده و غیرزنده بر هم تأثیر می‌گذارند. با ارائه مثال‌هایی این مفهوم را توضیح دهید؛ مثلاً جایی که درخت زیاد باشد؛ رطوبت و اکسیژن هوا بیشتر است یا دمای هوا کمتر است. دیگر اینکه کمبود آب یا دماهای شدید (بسیار گرم یا بسیار سرد) بر رشد گیاهان تأثیر منفی دارند. در ادامه بگویید که به همین علت از کلمه بوم‌سازگان استفاده می‌کنند که دربردارنده عوامل زنده و غیرزنده و ارتباط‌های بین آنها و درواقع یک سامانه یا سیستم است.

دانستنی‌های معلم

بوم‌سازگان برابر فارسی واژه «Ecosystem» است. «Eco» به معنای بوم و «System» به معنی سامانه یا دستگاه است. توجه کنید همان‌طور که یک سامانه از اجزایی درست شده است که در ارتباط با هم کار می‌کنند و در واقع به سامانه، معنی و کارکرد خاصی می‌دهند، طبیعت نیز از اجزایی درست شده است که در ارتباط با هم به آن معنی می‌دهند؛ بنابراین در بوم‌سازگان تأکید بر روابط بین اجزای طبیعت است.

در ادامه برای آشنایی بیشتر دانش‌آموزان با بوم‌سازگان مثال‌های بومی مطرح شده است. این مثال‌ها فرصتی برای شناخت بیشتر ایران است.

از تولیدکننده تا مصرف‌کننده

دانش‌آموزان می‌دانند که غذا، نیاز به ماده و انرژی جانوران را تأمین می‌کند. آنها با تشخیص و ترسیم زنجیره‌های شکل یک، به این پی می‌برند که زنجیره‌ها با هم ارتباط دارند و شبکه‌ای را تشکیل می‌دهند.

در قسمت الف فکر کنید، آنها به این نتیجه می‌رسند که بین زنجیره‌های غذایی در کره زمین پیوستگی وجود دارد. بنابراین از بین رفتن بعضی حلقه‌های زنجیره در درازمدت می‌تواند بر حیات کره زمین تأثیر منفی بگذارد.

در قسمت ب با توجه به اینکه آنها در فصل گوناگونی جانداران، یاد گرفته‌اند، جلبک‌ها هم عمل فتوسنتز را انجام می‌دهند، پاسخ خواهند داد که در بوم‌سازگان‌های آبی، جلبک‌ها اولین حلقه زنجیره غذایی اند.

برای درک مفهوم شکل ۲، کافی است دانش‌آموزان توجه کنند که هر جانداری به علت نیازهایی که دارد، همه ماده و انرژی‌ای را که دریافت کرده است به زنجیره بعدی منتقل نمی‌کند و از تراز به تراز دیگر فقط ۱۰ درصد ماده و انرژی منتقل می‌شود. عدد ۱۰ درصد، میانگین افت انرژی در هر تراز است.

دانستنی‌های معلم : شکل هرم ماده و انرژی در بوم‌سازگان‌های متفاوت، فرق می‌کند. هرم شکل ۲ نوعی هرم است که در کتاب‌های درسی برای این مبحث رسم می‌شود. همین‌طور که در شکل دیده می‌شود، جانوران مصرف‌کننده، براساس رژیم غالب غذایی (گیاه/جانور) به گیاه‌خوار و گوشت‌خوار دسته‌بندی شده‌اند. گیاه‌خواران، مصرف‌کننده اول و گوشت‌خواران، مصرف‌کننده دوم و سوم هستند.

توجه داشته باشید که بعضی جانوران همه چیزخوار هستند. برای سادگی مطلب در این هرم فقط گیاه‌خواران را در تراز اولین مصرف‌کنندگان نشان داده‌ایم.

گفت‌وگو کنید

به علت اهمیت سرطان و ایجاد حساسیت نسبت به حفظ سلامت خاک و آب، طراحی شده است. دانش‌آموزان در پایه هفتم گفت‌وگو کنیدی مشابه آن داشته‌اند. در واقع دانش‌آموزان می‌دانند که آب و مواد معدنی از خاک وارد گیاه و از گیاه با واسطه یا بی‌واسطه وارد بدن ما می‌شوند؛ بنابراین انتظار می‌رود که درک کنند عوامل آلاینده مانند نیترات‌ها و فلزهای سنگین نیز از همین راه وارد بدن ما می‌شوند.

دانستنی‌های معلم

در شکل ۲ دیدیم که فقط ۱۰ درصد ماده و انرژی از هر تراز به تراز دیگر منتقل می‌شود در حالی که بر تراکم فلزات سنگین و مواد آلاینده افزوده می‌شود.

دانش‌آموزان با نقش تجزیه‌کنندگی جاندارانی مانند باکتری‌ها و قارچ‌ها آشنا هستند. در اینجا درمی‌یابند که تجزیه‌کنندگان در واقع مصرف‌کنندگانی هستند که مواد آلی پیچیده را تا حد مولکول‌های ساده‌تر شکل‌دهنده آنها تجزیه می‌کنند. می‌توانید با پرسشی مانند «اگر فرایند تجزیه وجود نداشت، طبیعت به چه شکلی درمی‌آمد؟»، توجه دانش‌آموزان را به اهمیت فرایند تجزیه و جانداران تجزیه‌کننده جلب کنید. در ارتباط با فعالیت اجازه دهید تا خود دانش‌آموزان نظریاتی برای بوم‌سازگان مطرح کنند. از آنها بخواهید که اجزای بوم‌سازگانی را که می‌خواهند بسازند، روی برگه‌ای بنویسند و طرح ساده‌ای از آن رسم کنند؛ این بوم‌سازگان می‌تواند از نوع خشکی، آبی یا خشکی آبی باشد؛ مثلاً نوع ساده‌ای از بوم‌سازگان خشکی را می‌توان با استفاده از یک ظرف شیشه‌ای دهان‌گشاد و مقداری خاک، خاک‌اره و گیاهانی مانند خزه یا گیاهان کوچک دیگر ساخت.

روابط بین جانداران

دانش‌آموزان با مفهوم همزیستی و نمونه‌هایی از روابط شکار و شکارچی آشنا شده‌اند. در اینجا با رقابت نیز آشنا می‌شوند. آنها با انجام دادن خود را بیازمایید به درک عمیق‌تری از انواع همزیستی دست می‌یابند.

در پاسخ به فکر کنید، باید این نکته را در نظر داشته باشند که زنبور هنگام نوشیدن شهد گل‌ها به گرده‌افشانی گیاهان کمک می‌کند. بنابراین، این رابطه، همیاری است. در ارتباط با اهمیت بیشتر زنبور عسل در گرده‌افشانی، دانش‌آموزان باید به چگونگی زندگی گروهی این حشره‌ها و اینکه در هر منطقه تعداد زیادی از زنبورها، گل‌ها را گرده‌افشانی می‌کنند، اشاره کنند. این فکر کنید فرصت مناسبی برای تشویق دانش‌آموزان به مطالعه درباره زندگی حشره‌ها و نیز توجه دادن آنها به حفظ حشره‌ها است.

گل‌سنگ‌ها همانند جانداران دیگر رده‌بندی می‌شوند و دارای نام‌های علمی‌اند. مثال گل‌سنگ نمونه جالبی از تنوع شکل‌های جانداران در طبیعت است و اینکه همه این شکل‌ها به بقا و پایداری جانداران کمک می‌کند.

رابطه شکار و شکارچی برای بیشتر دانش‌آموزان مفهومی آشنا و احتمالاً از مباحث جذاب برای آنهاست. در جمع‌آوری اطلاعات دانش‌آموزان با ویژگی‌هایی که به جانوران شکارچی در شکار کردن کمک می‌کنند، آشنا می‌شوند و می‌توانند براساس این ویژگی‌ها درباره شکارچی بودن جانوران با ارائه دلیل نظر دهند.

دانش‌آموزان در فعالیت، مهارت نمودارخوانی را تمرین می‌کنند. با توجه به اینکه قله‌ها در دو منحنی به شکل بی‌درپی آمده‌اند، نشان می‌دهد که جمعیت شکار و شکارچی با هم ارتباط دارند و با افزایش جمعیت شکارچی، جمعیت شکار کم می‌شود و با افزایش جمعیت شکار، جمعیت شکارچی افزایش می‌یابد.

استتار یا پنهان‌شدن جانوران از دید همدیگر در ارتباط با رابطه شکار و شکارچی، مفهوم پیدا می‌کند. گاه جانور به سادگی در جایی مخفی می‌شود؛ اما گاه ویژگی‌هایی خاص دارد که به او در پنهان ماندن از دید شکارچی/ شکار کمک می‌کند.

دانش‌آموزان را به شکل ۹ توجه دهید. آنها احتمالاً نظرهایی درباره چگونگی شکار کردن مار و روباه دارند. در این مثال، دانش‌آموزان درمی‌یابند که بین روباه و مار بر سر سنجاب (غذا) رقابت وجود دارد؛ گرچه خود آنها از این رقابت آگاه نیستند.

شاید دانش‌آموزان، رقابت بین انسان‌ها یا تجربه‌های شخصی خود را از رقابت بیان کنند. احتمالاً آنها به ایجاد رقابت بین افرادی که نیازها و خواسته‌های مشابه دارند، اشاره می‌کنند. از صحبت‌های آنها برای توضیح رقابت استفاده کنید.

دانش‌آموزان در اینجا ضمن آشنایی با مفهوم رقابت با عوامل کلی آن آشنا می‌شوند که بر شدت رقابت اثر می‌گذارد. با انجام دادن فعالیت، دانش‌آموزان با مثال واقعی از اهمیت رقابت بین جانداران در سلامت، بی‌می‌برند. در این مثال باکتری‌های مضر اگر تنها باشند، بخش وسیعی از روده را اشغال می‌کنند و به تعداد زیادی تکثیر می‌شوند؛ اما حضور باکتری‌های دیگر، رشد و گسترش آنها را محدود می‌کند. آگاهی از پدیده رقابت بین جانداران به کارشناسان صنایع غذایی کمک کرد محصولات پروبیوتیک تولید کنند که دارای باکتری‌های مفیدند. می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید تا درباره محصولات پروبیوتیکی که در ایران تولید می‌شوند، یک طرح پژوهشی کوچک انجام دهند. این طرح می‌تواند مراجعه به فروشگاه‌ها و فهرست‌برداری از محصولات پروبیوتیک و کارخانه‌هایی باشد که این محصولات را تولید می‌کنند.

تنوع زیستی

تعریفی که از تنوع زیستی در اینجا آمده، بسیار ساده و به دور از جزئیات است. تنوع زیستی، علاوه بر تنوع جانداران، شامل تنوع روابط، تنوع محیط‌های زیست و... می‌شود. انتظار می‌رود که دانش‌آموزان با مفاهیمی که در این فصل آموخته‌اند به اهمیت تنوع جانداران در حفظ حیات و پایداری بیشتر حیات در کره زمین در برابر تغییرات پی ببرند. این قسمت از فصل، فرصت مناسبی را برای ایجاد حساسیت نسبت به وضعیت محیط‌زیست در ایران، فراهم می‌کند. دانش‌آموزان ضمن آشنایی با بعضی عوامل تهدیدکننده بوم‌سازگان‌ها و در نتیجه تنوع زیستی، نسبت به نقش خود در حال و آینده در برابر تنوع زیستی ایران حساس می‌شوند و زمینه تفکر در این باره برای آنها فراهم می‌شود.

گفت‌وگو کنید برای ایجاد حساسیت نسبت به کاشت گیاهان خارجی و تلاش برای فرهنگ‌سازی در زمینه توجه به گیاهان بومی، طراحی شده است. در این گفت‌وگو کنید، دانش‌آموزان باید به این نکته توجه کنند که هر گیاه می‌تواند خانه و محل زندگی جانداران دیگری باشد و کاشت گیاهان بیگانه در درازمدت می‌تواند ترکیب بوم‌سازگان را تغییر دهد. همچنین تغییر در طبیعت به طور مستقیم یا غیرمستقیم زندگی انسان‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در جمع‌آوری اطلاعات، دانش‌آموزان احتمالاً به مواردی مانند شهرسازی، جاده‌سازی، ساخت تأسیسات تفریحی، پل‌سازی، سدسازی و... اشاره می‌کنند.

اهمیت تنوع زیستی

در این قسمت مثال‌هایی در این زمینه آمده است. چنین مثال‌هایی نشان می‌دهد که زندگی انسان کاملاً به طبیعت وابسته است؛ گرچه امروزه به علت گسترش زندگی شهری و جدا شدن از طبیعت، درک این مفهوم برای دانش‌آموزان ممکن است دشوار باشد.

فعالیت پایانی فصل، تلاشی برای ایجاد حساسیت نسبت به رفتارهایی است که در خود یا اطرافیان می‌بینیم. باید این باور را در دانش‌آموزان ایجاد کنیم که آنها فردای این مرزوبوم اند. همچنین این فعالیت فرصتی برای شناخت بیشتر و دقیق‌تر استان و در نهایت کشوری است که در آن زندگی می‌کنند. در ارزیابی این فعالیت، حجم کار اهمیتی ندارد، بلکه طرح دقیق موضوع و ارائه حداقل یک پیشنهاد است.

ارزشیابی

به دو شکل مستمر و پایانی و در قالب آزمون‌های شفاهی و کتبی و ارزیابی عملکردی انجام می‌شود. در ارزیابی عملکردی میزان مشارکت و چگونگی عملکرد دانش‌آموزان در فعالیت‌ها و تکالیف خواسته شده، ارائه گزارش، انجام دادن آزمایش‌ها و مشارکت در گفت‌وگوها مورد نظر است. در این ارزشیابی، دانش‌آموزان با همدیگر و با خود مقایسه می‌شوند. آزمون‌ها به صورت پرسش‌های شفاهی، آزمون‌های کتبی میانی و پایانی برگزار و مجموع نتایج آنها در ارزیابی و در نتیجه ارزشیابی دانش‌آموزان به کار گرفته می‌شوند.

