



کند و کاو

زیست‌شناسی

جامعه محور

ترجمه و تلخیص: فاطمه نوبهاری
دبیر زیست‌شناسی مشهد

چرا و چگونه دانش‌آموزان را در فعالیت‌های پروژه‌ای شرکت دهیم

..... اشاره

صفحه‌ی ۶۲ شماره‌ی ۱۵۷ این مجله (شماره‌ی زمستان ۱۳۸۳) را به معرفی کتابی از مجموعه‌ی کتاب‌های سواد زیست‌شناختی اختصاص دادیم که کمیسیون آموزش زیست‌شناسی وابسته به اتحادیه‌ی بین‌المللی علوم زیستی با کمک یونسکو روی وب منتشر کرده است. در این شماره، بخشی از ترجمه‌ی این کتاب را که عنوان آن «زیست‌شناسی جامعه‌محور» است و یکی از خوانندگان مجله آن را ارسال کرده است، با این امید که برای دیگر خوانندگان گرامی مجله مفید خواهد بود، می‌آوریم و توضیح می‌دهیم که اگرچه به نظر می‌رسد فعالیت‌های آن برای کودکان کم‌سن و سال ابتدایی نوشته شده‌اند، اما به‌عنوان روشی برای ارائه‌ی درس زیست‌شناسی و برقراری پیوند میان علم و جامعه اثری مؤثر و مفید ارزیابی شده است. مثلاً، یونسکو در وبگاه خود^۱ در معرفی این کتاب چنین نوشته است: «این کتاب که به برقراری پیوند علمی میان جامعه و مدرسه کمک می‌کند، برای تحقق این واقعیت طراحی شده است که بسیاری از دانش‌آموزان تصور می‌کنند که زیست‌شناسی نوعی «کتاب علمی» است که به آنان داده می‌شود. اگرچه برخی دانش‌آموزان چنین کتاب‌هایی را جالب می‌بینند، اما پیوند محکمی میان آن و زندگی روزمره‌ی خود نمی‌بینند. آنان علم را مجموعه‌ای از فعالیت‌های دشوار می‌بینند که فقط از عهده‌ی افراد خاصی برمی‌آیند. بنابراین ممکن است زیست‌شناسی را علمی مفید و مرتبط با زندگی نیابند. این کتاب در واقع مجموعه‌ای از فعالیت‌های عملی جالب است که در رابطه با زیست‌شناسی در پیرامون دانش‌آموز وجود دارند. بیش‌تر فعالیت‌های آن نیازمند برقراری پیوند میان پدران و مادران، معلمان و دانش‌آموزان هستند و مانند هر فعالیت آموزشی دیگری دانش‌آموزان طی آن‌ها نیازمند راهنمایی، تشویق و ترغیب هستند. بسیاری از این فعالیت‌ها پروژه‌هایی دراز مدت هستند که زمان طولانی آن‌ها موجب ایجاد عادت‌های خوب علمی شامل بردباری، پیگیری، مشاهده‌ی دقیق و ثبت و تفسیر یادداشت‌ها می‌شود».

در این کتاب ۱۴ فعالیت زیست‌شناختی معرفی شده است. اطلاعات لازم برای هر فعالیت، ابزارهای مورد نیاز و روش کار به‌طور مشروح همراه با تصاویری گویا و پیشنهادهایی برای تکمیل فعالیت‌ها و گسترش آن‌ها آمده است.

..... مقدمه

در اساس، سواد زیست‌شناختی ناشی از تحولات اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی حاصل از توسعه‌ی علوم و فناوری‌های زیستی است. سواد زیست‌شناختی بر رشد شخصیت دانش‌آموزان تأکید می‌کند و در پی آموزش زیست‌شناسی به منظور بهبود زندگی آدمی و توسعه پایدار جامعه است. منظور از رشد شخصیت در آموزش زیست‌شناسی، فراهم کردن امکاناتی برای افزایش مهارت‌های فردی دانش‌آموزان، مثلاً در تفکر منطقی، بیان خویش، مدیریت شخصی، خودآموزی، همکاری و مسئولیت‌پذیری است. برای تحقق این امر، لازم است آموزش به گونه‌ای باشد که دانش‌آموزان بدانند چگونه یادگیری را شروع کنند و آن را به پیش ببرند، مشکلاتشان را بررسی کنند و راه‌حل‌ها را به‌خوبی طراحی و اجرا کنند.

آموختن برای درک مفاهیم و اصول زیست‌شناختی از طریق انجام پروژه‌های زیست‌شناختی که با محیط اجتماعی مرتبط‌اند، بدون شک افرادی را با دانش بوم‌شناختی مناسب و درکی گسترده از محیط زیست، به‌عنوان یک کل، تربیت می‌کند. لذا، باید فرصتی فراهم کرد تا دانش‌آموزان با انجام فعالیت‌هایی سرگرم‌کننده به کسب دانش و مهارت‌های اساسی زیست‌شناختی نائل آیند.

انجام چنین فعالیت‌هایی باید به دانش‌آموزان کمک کند تا زیست‌شناسی را با آن‌چه در محیط اطراف است، ارتباط دهند و از هر فعالیت برای زمینه‌ای هدایتگر به سوی فرصت‌های شغلی آینده‌ی خود استفاده کنند. علاوه بر این، دانش‌آموزان با انجام پروژه‌های بلندتر رفتارهای علمی، مانند پشتکار، پافشاری، مشاهده‌ی دقیق، ثبت و تفسیر را می‌آموزند. البته، دانش‌آموزان در هر فعالیتی به تشویق، راهنمایی و انگیزش بزرگترها نیاز دارند.

از آن جا که همه ی علوم محصول کنجکاوی درباره ی جهان هستی اند و طرح سؤال در ذهن منجر به تلاش و جمع آوری اطلاعات برای یافتن پاسخ آن ها می شود، باید دانش آموزان یاد بگیرند که در زیست شناسی نیز مانند سایر علوم، درست یا غلط وجود ندارد. زیرا کنجکاوی و طرح سؤال، ذهن شخص را متوجه اندیشه ای می کند. او سپس برای یافتن پاسخ و آزمایش آن اقدام می کند و چه بسا آن اندیشه در آینده رد شود.

علم به خودی خود موضوعی جالب است، اما فرایندهای فکری که در علم مورد استفاده قرار می گیرند، به جنبه های دیگر زندگی نیز قابل انتقال اند. افرادی که عادت کرده اند در مورد جهانی که در آن زندگی می کنند، علمی بیندیشند، سؤالاتی نیز درباره ی فلسفه، ادبیات، هنر، کار و کسب و علم اخلاق می پرسند. این مهارت ها برای هر فرد متفکری در جامعه اهمیت دارد. هم چنین دیدگاه علمی به زندگی می تواند منجر به تخیلات و اختراعاتی شود که در بازار کار مورد تقاضاست. لذا این نوع از توانایی ها و نگرش های علمی - شغلی اهمیت دارند.

کودکان از سنین بسیار کم پرسیدن راجع به جهان پیرامون خود را آغاز می کنند و علاقه ی ذاتی آن ها در مورد محیط پیرامون، یعنی افراد خانواده، خانه، جانوران، دوستان، باغچه، خیابان، همسایه ها و شهر که در مجموع به آن ها جامعه می گوئیم، سؤال هایی ایجاد می کنند؛ مانند: درخت چیست؟ چگونه این جانور غذایی را پیدا می کند؟ چرا این جا علف هرز وجود دارد، اما در آن جا وجود ندارد؟ نگرش کشف علم و پرسیدن باید همیشه بخشی از زندگی روزمره ی ما باشد. ما هنگام انجام تحقیق همواره در حال یادگیری هستیم. بعضی افراد سعی کرده اند که جامعه ی کنونی و اقتصاد آن را بر پایه ی اطلاعات بنمایانند، ولی ما بر این باوریم که در واقع توسعه ی جامعه بر پایه ی یادگیری است. کسانی که یادگیرنده هایی مادام العمر هستند، همیشه قادرند زندگی شخصی و حرفه ای خود را با شرایط موجود سازگار کنند.

فعالیت ها

تکیه نکنید، به خاطر سپردن اسامی خاص به موقع انجام خواهد شد. دانش آموزان اجازه دارند آن ها را هرچه دوست دارند بنامند. بعضی افراد علوم را تحت الشعاع مسائل جانبی قرار می دهند. این کار برای افراد حرفه ای مهم است نه برای دانش آموزان.

۵. فعالیت ها طوری باشد که به کشف محیط زندگی دانش آموزان مربوط شوند و حتی در محیط های روستایی نیز قابل اجرا باشند. حتی الامکان از وسایل خاص اجتناب شود و وسایل مورد نیاز به آسانی در دسترس باشند.

دو فعالیت در ادامه ی این نوشته آمده است. امیدواریم که این دو در انتخاب و یا طراحی پروژه های مفید زیست شناسی به شما کمک کنند و به طور یقین شما و دانش آموزان تان فعالیت های بهتر و مطلوب تری را نیز ارائه خواهید داد.

مشاهده ی پرندگان

برای اکثر دانش آموزان، فراوان ترین جانوران وحشی، پرندگان هستند. پرندگان این فرصت را به دانش آموزان می دهند که با تماشای طبیعت از آن الهام بگیرند. مشاهده ی پرندگان به آنان امکان می دهد که از بررسی و ثبت فعالیت های جانوران باروش علمی لذت ببرند. تماشای پرندگان امکان بررسی الگوهای رفتاری، طبقه بندی، سازگاری و بوم شناسی پرندگان را فراهم می کند. برای بسیاری از دانش آموزان تماشای پرندگان تجربه ای مادام العمر می شود که به تدریج کامل تر خواهد شد.

در هر فعالیت علمی هدف آن است که عادت های یادگیری مناسبی را در دانش آموزان تقویت کنیم و این مستلزم مشاهده ی دقیق و صبر و شکیبایی در زمانی طولانی است. بنابراین، در زمان انجام فعالیت ها و پروژه های دانش آموزی باید به این نکات توجه کنیم:

۱. بیش تر فعالیت ها مستلزم همکاری والدین، معلم و دانش آموزند و دانش آموزان در آن ها نیز نیازمند تشویق اند و فردی بزرگسال باید آنان را راهنمایی کند. تأکید می کنیم که دانش آموز باید حتی الامکان فعالیت های بیش تری انجام دهد، زیرا اهمیت آن چه او انجام می دهد از اهمیت نتیجه کم تر نیست.

۲. از دانش آموزان نباید بیش از حد انتقاد کنیم، بلکه در بیش تر موارد اشاره و هشدار جزئی کافی است. پیشنهادها باید به شکل مثبت و در لفافه باشد؛ مانند: آیا فکر می کنید چنین و چنان باید کرد؟ هیچ گاه نمونه، مداد و دیگر چیزها را از جلو او بردارید. بگذارید خودش آن فعالیت را انجام دهد، اعم از این که موفق شود یا نه.

۳. بعضی کارها ظاهراً کم اهمیت هستند، اما باید توجه داشت که مواردی مثل نقاشی کردن، جمع آوری، توصیف و مقایسه ی گیاهان و جانوران کارهایی هستند که زیست شناسان باید انجام دهد. این فعالیت های به ظاهر کم اهمیت ذهن را متمرکز می کنند و اندیشه های جالبی ایجاد می کنند.

۴. هرگز برای شناسایی گیاهان و جانوران بر اسامی علمی آن ها

آن چه نیاز خواهید داشت:

۱. مقداری وسایل اولیه‌ی خانگی برای ساختن محل غذا دادن پرندگان (مثلاً مقداری چوب، در صورت تمایل می‌توانید چوب‌بری ساده را امتحان کنید).

۲. در صورت امکان دوربین دوچشمی (ضروری نیست)

۳. دفتر گزارش روزانه

۴. کتابی در مورد پرندگان



اجرای طرح بیش تر خواهد شد.

غذاخوری را در جایی که به راحتی از بیرون از ساختمان دیده می‌شود، آویزان کنید. مراقب باشید آن را جایی بگذارید که گربه‌ها و دیگر شکارچیان پرنده‌ها نتوانند به آن دسترسی داشته باشند. از دانه‌های تجاری پرندگان، پس مانده‌های غذایی و خرده‌های نان به عنوان غذا

پرنده استفاده کنید.

چگونه شروع کنیم:

زمان مناسب برای آغاز این پروژه فصل پاییز است. در این فصل غذای پرندگان کم می‌شود و اگر شما مرتب به پرندگان غذا بدهید،

فعالیت های اولیه:

۱. دفترچه‌ای به دانش آموز بدهید تا مشاهداتش را با ذکر تاریخ هر یک یادداشت کند.

۲. همه‌ی رخدادهای لانه را تماشا کنید. با سؤالات ساده شروع کنید: چند نوع پرنده‌ی مختلف به آن‌جا می‌آیند؟ از هر نوع چندتا هستند؟ این تعداد را در هر روز ثبت کنید. سعی کنید با استفاده از کتاب راهنمای پرندگان، آن‌ها را شناسایی کنید. از دانش آموز بخواهید شکل پرنده‌هایی را که می‌بیند به صورت ساده بکشد. دقت داشته باشید این کار یکی از روش‌های ثبت اطلاعات توسط دانشمندان است و در زمان ثبت فعالیت‌های علمی به کار هنری کامل نیازی نیست.

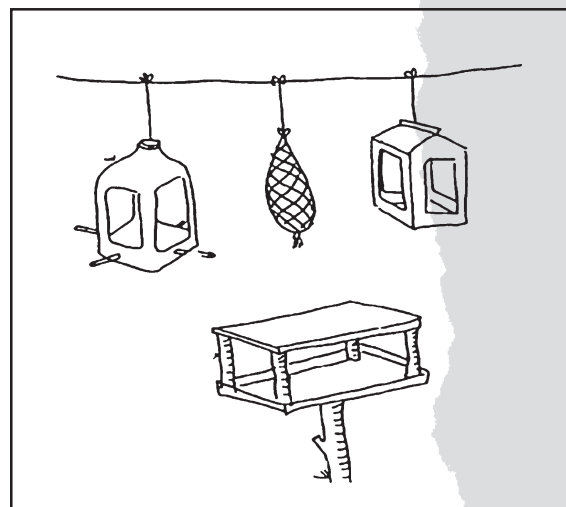
۳. از دانش آموز بخواهید مشاهداتش را در ساعات مختلف روز انجام دهد. هر روز روند کار را بررسی کنید و از او بپرسید آیا تعداد پرندگانی که در روزهای مختلف و یا ساعات مختلف روز می‌بیند، متفاوت است؟ او را تشویق کنید با دلایل احتمالی برای آن‌ها حدس‌های علمی بزند.

۴. در زمان هر مشاهده، وضعیت آب و هوا را یادداشت کنید، و از دانش آموز خود بخواهید تا دقت کند. در این صورت او خواهد توانست رابطه‌ی بین پرندگانی را که می‌بیند با آب و هوا پیدا کند.

۵. از دانش آموز بخواهید رفتارهای خاص پرندگان، مانند سروصدا و فریادهای (نزاع) آن‌ها را بررسی کند. آیا پرندگان مشابه باهم می‌ستیزند؟ حاصل این ستیز چیست؟

فعالیت های بیش تر

۱. از دانش آموز خود بخواهید غذاهای مختلفی را در ظرف یا



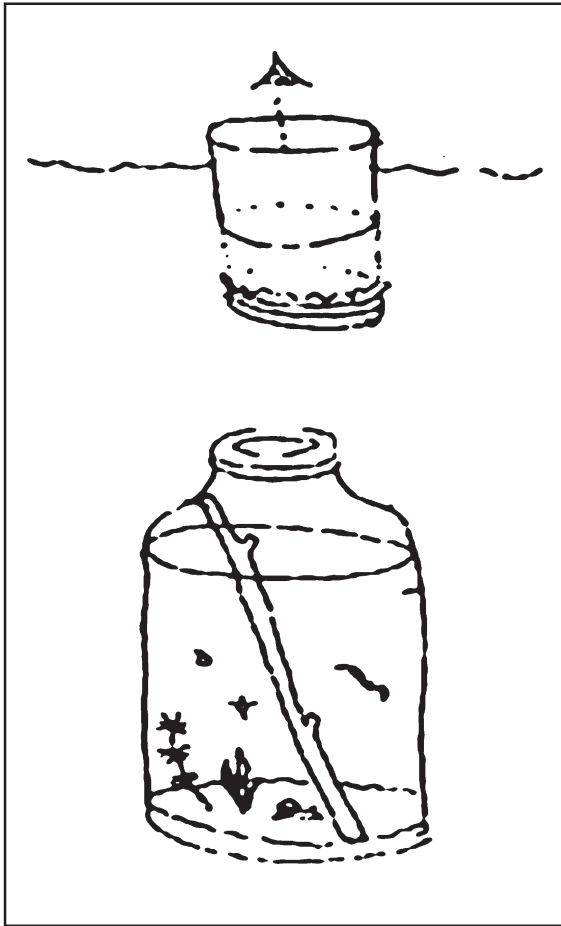
مدرسه یا خانه‌ی شما محلی برای گردش روزانه‌ی آن‌ها در زمستان و تابستان خواهد شد.

با کمک به دانش آموزان یا فرزندتان، ساخت مکان غذایی به پرندگان را در باغ یا ایوان شروع کنید. می‌توانید با یک کارتن، ظرف شیر، خرده‌های چوب یا مواد ساده‌ی دیگر یک غذاخوری برای پرنده‌ها بسازید. به دانش آموزان اجازه دهید بیش تر کارها را خودشان انجام دهند. فقط در قسمت‌های مشکل به آنان کمک کنید و اگر تقاضای کمک کردند، آن‌گاه مداخله کنید. با قرار گرفتن دانش آموز در جریان طراحی و ساخت غذاخوری (لانه)، علاقه‌ی او نسبت به

- ترشی با درپوش کاملاً محکم،
 ۲. آب، گل و لای بستر، گیاهان آبی از استخر آب شیرین،
 ۳. ذره بین،
 ۴. دفتر ثبت مشاهدات.

چگونه شروع کنیم:

به منظور ساختن اکوسیستم آبی خود ابتدا استخر یا گودال مناسبی پیدا و سپس به دقت به آب آن نگاه کنید. آب استخر پر از موجودات بی مهره، گیاهان ریز (فیتوپلانکتون) و باکتری هاست. لجن کف استخر پر از جانوران بزرگتر و جالب مثل کرم، زالو، حلزون، کرم های پهن و مخلوطی از نوزادان کرمی شکل حشرات و تخم هایی است که در لجن پنهان شده اند. اگر از ذره بین برای دیدن گیاهان و جانوران استفاده می کنید، خواهید توانست جزئیات



بیش تری را شناسایی و تصاویر را در دفتر یادداشت خود رسم کنید.
 ۱. لایه ای به ضخامت ۲ سانتی متر از گل کف استخر را ته شیشه قرار دهید. سپس با دقت آب استخر را از کناره دیواره، به درون شیشه بریزید. دقت کنید که لجن ته ظرف کم تر به هم بخورد.

جای غذا بریزد و ببیند هر نوع پرنده چه غذایی را ترجیح می دهد؟ از او بخواهید غذایی را که هر پرنده ترجیح می دهد، با نوع منقار و یا اندازه بدن پرنده مقایسه کند.

۲. محل های متعددی برای غذای پرندگان بسازید و آن ها را در ارتفاعات مختلفی از سطح زمین قرار دهید. بررسی کنید در هر محل اکثریت با چه نوع پرنده ای هست؟

۳. این پرنده ها چه نوع غذایی می خورند؟ ارتباط بین نوع غذا و ارتفاع غذاخوری را پیدا کنید.

۴. به دانش آموز کمک کنید تا از هر نوع پرنده که می بیند عکس بگیرد. عکس ها را با تصاویر پرندگان مقایسه کنید. شباهت ها و تفاوت ها را بیابید.

۵. سعی کنید صدای پرندگان را روی نوار کاست ضبط کنید. از دانش آموز بخواهید صدای پرندگان را با نوع پرندگان مطابقت دهد. از او بخواهید سعی کند صدای پرندگان را تقلید کند و آن ها را صدا بزند.

۶. سعی کنید استخری آب برای پرنده بسازید. این استخر می تواند سینی کم قطری باشد که پرنده در آن غرق نشود. مانند سایر موارد، استخر باید جایی دور از دسترس گربه ها و یا دیگر جانوران شکارچی باشد. در حین فعالیت می توانید با مشاهده ی استخر رفتارهایی مانند نوشیدن، استحمام و یا خودآرایی پرنده ها را بررسی کنید.

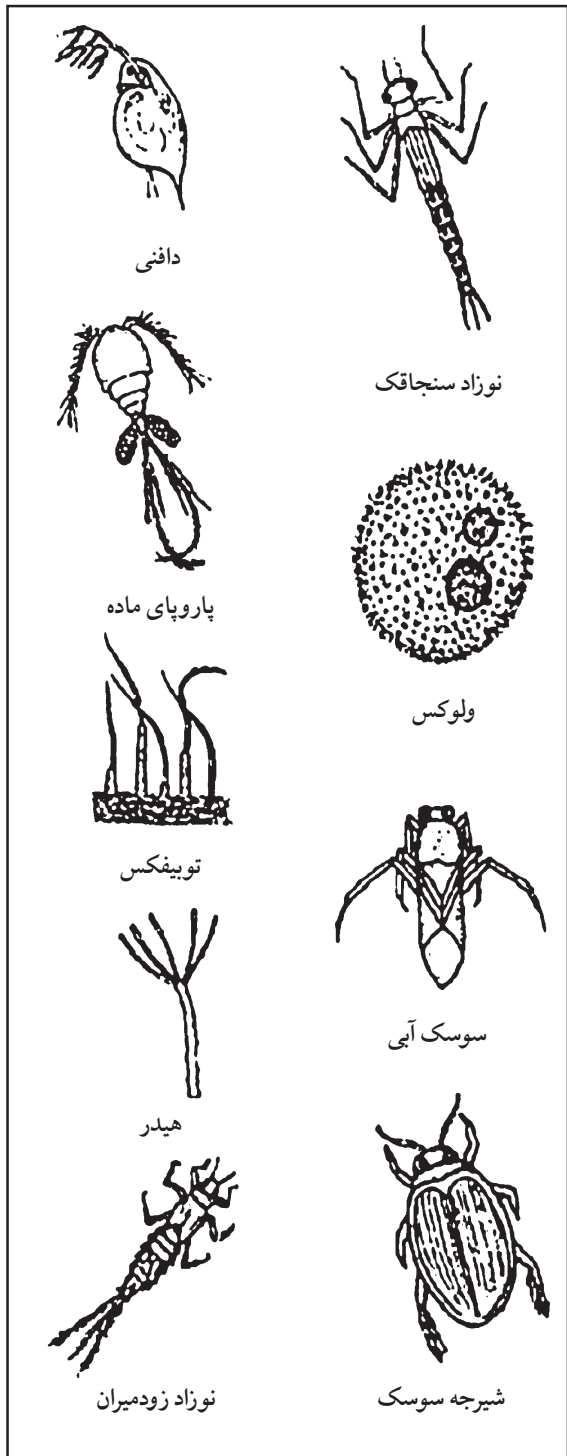
اکوسیستم در شیشه

بیش تر افرادی که از کنار استخرها و نهادهای آب عبور می کنند، از این که زندگی در مقیاس مینیاتوری در آن ها جریان دارد، بی اطلاع اند. جانوران و گیاهانی را که در برکه های آب شیرین زندگی می کنند، می توان به آسانی به خانه آورد و با این کار دنیایی جدید برای خانواده نمایان کرد، دنیایی از جانداران وابسته به هم. دانش آموزان، مجذوب این جانداران کوچک استخر خواهند شد و با شادی ماه ها به یادگیری، بررسی و شناسایی جانوران و گیاهان آب شیرین می پردازند. اکنون شما می توانید اکوسیستم بسازید. این اکوسیستم مدلی مینیاتوری از زمین است که تنها منبع آن انرژی خورشید است. روی زمین، خورشید همه ی انرژی ای را که گیاهان برای رشد، زادآوری و تولید اکسیژن نیاز دارند، تأمین می کند. همه ی جانداران به گیاهان و به اکسیژنی که آن ها تولید می کنند، وابسته اند. به همین شکل، گیاهان ساکن در اکوسیستم های آبی انرژی و اکسیژن مورد نیاز برای دیگر جانداران اکوسیستم را فراهم می کنند.

آن چه نیاز خواهید داشت:

۱. یک شیشه بزرگ شفاف تمیز، مانند شیشه ی دهانه گشاد

نگذارید طویل تر شوند. اگر نه، دیگر گیاهان و جانوران خواهند مرد و شیشه سیاه می شود.



حدود سه چهارم ظرف را پر کنید. از کودک بخواهید مقدار کمی گیاه آبی را درون گل بکارد (این گیاهان به سرعت رشد خواهند کرد).

۲. در شیشه را ببندید. این کار از تبخیر آب جلوگیری خواهد کرد و به علاوه وقتی اکوسیستم شما بسته است، در آن گیاهان و جانوران در حال تعادل هستند.

۳. شیشه یا آکواریوم را در سایه قرار دهید. شیشه را در نور مستقیم آفتاب نگذارید، زیرا گرمای خورشید جانداران آن را خواهد کشت. لازم است که با دقت شرایط نور را کنترل کنید تا مطمئن شوید که گرمای بیش از حد به اکوسیستم نرسد و نور به مقدار کافی موجود باشد.

۴. دفتر یادداشت تان را کنار آکواریوم بگذارید و یادداشت برداری منظمی در مورد فعالیت های جانداران انجام دهید. هر هفته مقدار رشد گیاهان را اندازه بگیرید و ثبت کنید. دانش آموزان خود را به فکر کردن در مورد چگونگی اتفاقاتی که در اکوسیستم می افتد، تشویق کنید. سؤالاتی مانند این سؤالات را از او پرسید: - جانورانی که در ساعات مختلف روز پیدا می شوند، در ساعات دیگر کجا هستند؟

- آن ها شب ها به کجا می روند؟

- چه جانوری آن ها را می خورد؟

.....

۵. بعضی از موجوداتی که ممکن است مشاهده کنید، عبارت اند از دافنی که موقع حرکت به سرعت بالا و پائین می پرد، سیکلوپس، زالو، کرم های سفید و قرمز، هیدر سبز یا شفاف و حلزون ها.

۶. جانورانی که تغییر شکل می دهند، مشاهده کنید. برای مثال، لارو حشره به حشره بالغ تبدیل خواهد شد (دگرذیسی).

اگر همه چیز خوب پیش برود اکوسیستم شما چندین سال باقی می ماند. شما می توانید برای افزایش تعداد موجودات زنده ی آن گاه گاهی آب استخرهای جدیدی را نیز اضافه کنید.

مراقب موارد زیر باشید:

● گرمای زیاد باعث می شود همه چیز از بین برود یا محیط سیاه و بدبو شود.

● مراقب رشد باکتری های بی هوازی باشید. این مورد غیر قابل پیش بینی است و علی رغم مراقبت ها و توجه شما، گاه ممکن است اتفاق بیفتد. در اثر رشد این باکتری ها، همگی اجزای اکوسیستم عمدتاً نازنجی (و گاهی) سیاه می شوند.

● دیواره های ظرف پوشیده از لکه های سیاه و قهوه ای می شود. این لکه ها جلبک هایی تک سلولی به نام دیاتوم هستند که دوست دارند روی سطوح صاف به هم بچسبند. لازم است آن ها را جدا کنید یا

زیرنویس

1. http://portal.unesco.org/education/en/ev.php-URL_ID=41382&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=21.html