

فصل ۶

از یاخته تا گیاه

سیمای فصل ۶ - از یاخته تا گیاه



کام اول

تعیین پیامدهای مطلوب

پیامدها

- دانش‌آموزان با درک مفاهیم اساسی در سازمان‌یابی یاخته‌ها و بافت‌های گیاهان می‌توانند ساختار و سازش‌های احتمالی را در بعضی گیاهان پیرامون خود گزارش کنند.
- ایده‌هایی برای پژوهش دربارهٔ گیاهان محل زندگی خود در جنبه‌هایی مانند معرفی گیاهان بومی، گسترش پوشش گیاهی و کاربرد گیاهان، ارائه کنند و انجام دهند.

شناخت مطلوب

- ویژگی‌ها و کاربرد گیاهان، حاصل ویژگی و کاربرد یاخته‌های آنها است.
- انواعی از یاخته‌ها با کارکردها و سازماندهی متفاوت، سبب شکل‌گیری پیکر گیاهان می‌شوند.
- یاخته‌هایی در گیاهان وجود دارند که سبب رشد نامحدود گیاهان و ترمیم آنها می‌شوند.
- گیاهان، سازش‌های ساختاری با محیط دارند.
- گیاهان در زندگی انسان نقش مهمی دارند.

پرسش‌های اساسی

- یاخته‌های گیاهی چه ویژگی‌هایی دارند و این ویژگی‌ها چه نتایجی برای گیاهان دارد؟
- چه یاخته‌هایی در سازمان‌یابی پیکر گیاهان شرکت می‌کنند و حاصل این سازمان‌یابی چیست؟
- رشد نامحدود گیاهان به‌علت وجود چه یاخته‌هایی در آنها است و این یاخته‌ها چه ویژگی‌هایی دارند و در چه محل‌هایی در گیاهان قرار می‌گیرند؟
- گیاهان با شرایط محیطی چه سازش‌های ساختاری دارند؟
- گیاهان چه نقش یا کاربردی در زندگی انسان دارند؟
- دانش‌آموزان در پایان این واحد یادگیری خواهند دانست:

واژگان و مفاهیم کلیدی

- دیوارهٔ یاخته‌ای، کریچه، نرم‌آکنه، سخت‌آکنه، چسب‌آکنه، سامانه بافتی، سرلاد، بن‌لاد، رشد نخستین،

رشد پسین؛

- ویژگی های متمایزکنندهٔ باخته های گیاهی از باخته های جانوری؛
 - سازمان یابی پیکر گیاهان در سه سامانه پوششی، زمینه ای و آوندی؛
 - انواع باخته های گیاهی، نقش و ویژگی های کلی آنها؛
 - سازش های ساختاری در گیاهان برای زندگی در محیط های متفاوت.
- دانش آموزان خواهند توانست :
- نمونه های میکروسکوپی از اندام های گیاهی، مانند ساقه و ریشه را تهیه و ساختار آنها را گزارش کنند؛
 - ساختار ساقه و ریشه گیاهان را، بر اساس تجربه ها و مراجعه به منابع، گزارش کنند؛
 - اخباری را که درباره تأثیر گیاهان بر انسان می شنوند، تجزیه و تحلیل کنند؛
 - نقش گیاهان را در زندگی و اقتصاد مردم محلی گزارش کنند.

از موضوع به ایدهٔ کلیدی

موضوع	مفاهیم	فرایندها	تم
از باخته تا گیاه	واحد سازنده (باختهٔ گیاهی)	پژوهش های علمی و فرهنگی	کسب ماده و انرژی : ساز و کارها و سازش ها در کسب ماده و انرژی
	رفتار و عملکرد	به کارگیری روش های آزمایشگاهی	
	تغییر، پایداری و زمان	گزارش نویسی پیش بینی و طراحی آزمایش	

مسائل و چالش ها

- گیاهان سازگار با محیط های دشوار

فرضیات و دیدگاه ها

- ساختار گیاهان متناسب با محیطی است که در آن زندگی می کنند.

شفاف‌سازی اولویت‌های محتوایی

خوب است بدانید:

- ویژگی یاخته‌های گیاهی با کاری که انجام می‌دهند متناسب است؛
 - گیاهان، متناسب با محیطی که در آن زندگی می‌کنند، سازش‌هایی دارند.
- مهم است بدانید:
- یاخته‌ها در پیکر گیاهان به صورت بافت و سامانه، سازماندهی می‌شوند؛
 - رشد نخستین و پسین گیاهان، حاصل عملکرد یاخته‌های سرلادی است؛
 - سازش‌های ساختاری در گیاهان به شکل‌های متفاوتی در سطح سلول و بافت انجام می‌شود.

ایده کلیدی

- ساختار و عملکرد
- پایداری، تغییر و اندازه‌گیری

درک

- تغییرات گیاهان در سطح یاخته و ساختار بافتی، متناسب با نیازها و محیط زندگی آنهاست.
- یاخته‌هایی در مناطق خاصی از گیاهان وجود دارند که با فعالیت خود، سبب رشد آنها می‌شوند.

تکالیف عملکردی

● دانش‌آموزان پوستری از تصاویر گیاهانی را که می‌شناسند و کاربرد آنها را در زندگی می‌دانند، تهیه می‌کنند. اطلاعات مختصری از شکل ظاهری و ویژگی‌های هر گیاه در کنار تصویر آن می‌نویسند. این اطلاعات را از طریق مشاهده و مراجعه به منابع معتبر مانند کتاب، پایگاه‌های اطلاعاتی و افرادی به‌دست می‌آورند که در این زمینه پژوهش یا در کار خود از گیاهان و فراورده‌های آنها استفاده می‌کنند.

● با جست‌وجو در محیط طبیعی، گزارش تصویری از انواع گیاهان در زیستگاه‌های طبیعی محل زندگی خود ارائه می‌دهند. برای آگاهی از نام این گیاهان به مراکز و سازمان‌های مرتبط، کتاب‌های علمی و افراد متخصص مراجعه می‌کنند. همچنین نمونه‌هایی را که در زندگی مردم محلی نقش دارند، معرفی می‌کنند. برای انجام دادن این تکلیف، لازم است دانش‌آموزان، مشاغل مرتبط با گیاهان را شناسایی و با صاحبان این مشاغل دربارهٔ چگونگی استفاده از گیاهان گفت‌وگو کنند.

● ایده‌هایی برای گسترش فضای سبز در محل زندگی خود ارائه می‌دهند. این ایده‌ها مبتنی بر داده‌های به‌دست آمده از تجارب شخصی (برش‌گیری گیاهان و شناسایی ساختارشان) و شرایط جغرافیایی آنها با نظر گرفتن عواملی مانند صرفه‌جویی در مصرف آب، کاربرد اقتصادی گیاهان و عوامل بوم‌شناختی است. ● باورها و ضرب‌المثل‌هایی دربارهٔ گیاهان در فرهنگ مردم محلی، جمع‌آوری و گزارش می‌کنند. در این گزارش، نقش این باورها و ضرب‌المثل‌ها را در حفظ و گسترش گیاهان تبیین می‌کنند.

شواهد دیگر

خودسنجی

● جدول‌هایی برای مقایسهٔ یاخته‌ها و سامانه‌های بافتی در پیکر گیاهان رسم می‌کنند. ● چگونگی عملکرد سرلادها را با ترسیم شکل یا ساختن مدل، نشان می‌دهند. ● با استفاده از ابزار و مواد ساده‌ای مانند خمیربازی، مقوا و نخ، مدل‌هایی از یاخته‌های گیاهی می‌سازند و ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی را در این مدل‌ها نشان می‌دهند.

مهارت

● برش‌هایی از ساقه و ریشهٔ گیاهان، برای مشاهدهٔ ساختار میکروسکوپی، تهیه می‌کنند. ● بعضی گیاهان خودرو در محل زندگی خود را به‌طور کتبی توصیف می‌کنند و از بعضی اندام‌های آنها نمونه‌های میکروسکوپی تهیه و ساختار بافتی آنها را گزارش می‌کنند.

فعالیت‌های یادگیری

گفتار ۱: ویژگی‌های یاخته گیاهی

در این گفتار می‌توان از روش ۵E یا ۵E استفاده کرد.

● از دانش‌آموزان بخواهید گیاهان و جانوران را با هم مقایسه کنند و پرسش‌هایی را که در این مقایسه برای آنها مطرح می‌شود، بنویسند. سپس از آنها بخواهید اطلاعات خود را درباره پرسش‌های طرح شده در مقدمه ارائه دهند. توجه آنها را به ویژگی گیاهان جلب کنید. می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید که اطلاعات خود درباره گیاهان را فهرست کنند. هر گروه، فهرست خود را با گروه دیگر مقایسه کند.

چنین فعالیت‌هایی در آغاز فرایند یاددهی-یادگیری به ارزیابی شما از دانش مفهومی و کاربردی دانش‌آموزان درباره گیاهان کمک می‌کند. توجه داشته باشید که دانش‌آموزان در پایه‌های قبل، چیزهایی درباره گیاهان آموخته‌اند؛ بنابراین، فرایند یادگیری را از آموخته‌های دانش‌آموزان شروع کنید.

می‌توانید قبل از پرداختن به دیواره یاخته، ابتدا با نمایش تصاویری از تورژسانس در یاخته گیاهی و جانوری، توجه دانش‌آموزان را به تفاوت تورژسانس در یاخته‌های گیاهی و جانوری جلب کنید و به این ترتیب، دانش‌آموزان را به دیواره یاخته‌ای و نقش آن در حفظ یاخته گیاهی توجه دهید.

در صورت امکان می‌توانید فعالیت آزمایشگاهی مشاهده تورژسانس را در یاخته گیاهی اجرا کنید. دانش‌آموزان با مشاهده تصاویر یا رفتار یاخته گیاهی در حالت تورژسانس، به اهمیت دیواره بی می‌برند و با مقایسه رفتار یاخته جانوری و گیاهی در حالت تورژسانس، بیان می‌کنند که دیواره مانع از ترکیدن یاخته گیاهی می‌شود. در اینجا از دانش‌آموزان بپرسید که دیواره از چه چیزی ساخته شده است و چه ویژگی‌ای دارد که مانع از ترکیدن یاخته گیاهی می‌شود و درعین حال، از افزایش اندازه آن جلوگیری نمی‌کند. این پرسش، آغاز مناسبی برای توضیح مطالب مرتبط با دیواره و نیز ارائه بحث کریچه است.

از دانش‌آموزان بخواهید که محتوای مرتبط با دیواره را بخوانند و واژه‌های کلیدی آن را مشخص کنند. با ارائه مثال‌هایی از نمونه‌های متفاوت در گیاهان، توجه دانش‌آموزان را به تغییرات دیواره جلب کنید.

فعالیت «ساختن نمونه‌ای از یاخته گیاهی»، به تعمیق یادگیری و تصحیح کج‌فهمی‌ها کمک می‌کند. همچنین پرسش مربوط به تأثیر تغییرات دیواره در رسیدن میوه، فرصتی برای تبیین علمی پدیده‌هایی را فراهم می‌کند که در زندگی با آن مواجه می‌شوند.

● دانش‌آموزان در فصل‌های قبل با اسمز و نقش آن آشنا شده‌اند. فعالیت مربوط به تورژسانس و پلاسمولیز در یاخته گیاهی به منظور مشاهده این پدیده در گیاهان و پیش‌بینی رخداد این فرایندها در شرایط متفاوت آب و خاک، طراحی شده است. همچنین دانش‌آموزان در این فعالیت، پاسخ به پرسش علمی را از طریق روش علمی تمرین می‌کنند؛ بنابراین، این فعالیت، فرصتی برای به‌کارگیری آموخته‌های دانش‌آموزان درباره روش علمی و ماهیت علم است. در ادامه گفتار اول، دانش‌آموزان با نقش کریچه در ذخیره ترکیبات آشنا می‌شوند. آنها با انجام فعالیت مربوط به برگ کلم بنفش، یا موارد مشابه، به نقش کریچه در ذخیره مواد بی می‌برند.

● بحث حساسیت به گلو تن و «بیشتر بدانید» مربوط به شیر و جای، علاوه بر ارائه دانش مفهومی، نتایجی در حفظ و ارتقای سلامتی دارد. همچنین از این فرصت برای آگاهی از بیماری‌های خاص و ایجاد حس همدلی و توجه به نیازهای ویژه افرادی استفاده کنید که این شرایط خاص را تجربه می‌کنند؛ مثلاً پرسشی که در اینجا می‌تواند مطرح شود، این است که آیا می‌توانیم مثلاً گندمی تولید کنیم که گلو تن نداشته باشد یا مقدار گلو تن آن مشکل ساز نباشد.

● از دانش‌آموزان بخواهید تا تجربه‌های خود در ارتباط با پدیده رنگ در گیاهان را بیان کنند. آنها «سبز دیسه» و «نشادیه» را می‌شناسند. از آنها بخواهید تا تجارب یادگیری خود را در این باره توضیح دهند. همچنین بخواهید فرضیه‌ای برای تغییر رنگ میوه‌ای مانند گوجه‌فرنگی از سبز به قرمز ارائه دهند.

برای آموزش مفاهیم از دانش‌آموزان بخواهید واژه‌های کلیدی را از متن کتاب استخراج کرده روی برگه‌ای در دو دسته «واژه‌های آشنا» و «واژه‌های ناآشنا» جدید بنویسند. دانش‌آموزان آنچه را می‌دانند و می‌خواهند بدانند روی برگه می‌نویسند. مسلماً به بعضی پرسش‌های دانش‌آموزان در این پایه پاسخ داده نمی‌شود. در چنین مواردی باید دانش‌آموزان را به سمت چگونگی یافتن پاسخ‌ها و استفاده از منابع مکتوب هدایت کنید.

● دانش‌آموزان در پایان این گفتار، تجارب خود در ارتباط با کاربرد گیاهان در صنایع متفاوت یا درمان‌های خانگی را مطرح می‌کنند. دانش‌آموزان پیام‌هایی را که از پیرامون خود درباره اثر گیاهان (مثلاً در لاغری یا مواردی از این دست) شنیده‌اند، بیان می‌کنند، بنابراین، این گفتار فرصت مناسبی برای تصحیح باورهای نادرست درباره اثر گیاهان بر انسان است. همچنین با توجه به مطرح شدن آلکالوئیدها به عنوان ترکیبات گیاهی، توجه دانش‌آموزان را به خطر اعتیاد و ضرورت پرهیز از مواد اعتیادآور جلب کنید.

● دانش‌آموزان در زندگی روزانه احتمالاً با مواردی از موضوع طرح‌شده در فعالیت مربوط به افزایش بخش‌های سبزرنگ در گیاهانی که برگ‌های موزاییک (برگ‌هایی که بخش‌های سبزرنگ و

بخش‌های غیرسبز) دارند، مواجه شده‌اند. دانش‌آموزان در اینجا باید، بر اساس آموخته‌های قبلی خود دربارهٔ نقش فتوسنتز در گیاهان، این فعالیت را انجام دهند. اگر نور محیط در چنین گیاهانی کافی نباشد، گیاه برای جبران نور، تعداد کلروپلاست‌ها را افزایش می‌دهد تا فتوسنتز مورد نیاز برای حفظ گیاه انجام شود.

دانستنی‌ها

لیگنین‌ها: بسپارهایی از سه نوع تک‌پار الکل‌های پی-کوماریل، کونیفریل و سینایل اند. مقدار نسبی این تک‌پارها در بازدانگان، تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها فرق می‌کند. ترکیب تک‌پارها حتی در بخش‌های متفاوت یک گیاه نیز فرق می‌کند.

فلاونوئیدها: رنگیزه‌های محلول در آب در کریچه یاخته‌های گیاهی‌اند و به سه دسته آنتوسیانین‌ها (قرمز تا ارغوانی و یا آبی)، فلاوون‌ها و فلاونول‌ها (ترکیب‌هایی با رنگ مایل به زرد یا عاجی‌رنگ و برخی بدون رنگ) تقسیم می‌شوند. فلاوون‌ها و فلاونول‌های بی‌رنگ، از طریق ترکیب با آنتوسیانین‌ها و یون‌های فلزی، سبب تغییر رنگ بخشی از گیاه می‌شوند. این فرایند در ایجاد رنگ‌های آبی پررنگ برخی گل‌ها دخالت دارد.

تانن‌ها: از ترکیبات فنلی هستند و در کریچه ذخیره می‌شوند. تانن تلخ است و در پوست میوه انار و میوه‌های نارس وجود دارد. تانن در پردازش چرم کاربرد دارد.

روغن‌های معطر: فزار و عامل بوی خوش گیاهانی مانند نعنا هستند. این ترکیبات معطر در جلب حشرات برای گرده‌افشانی نقش دارند.

آلکالوئیدها: ترکیباتی با کاربرد دارویی‌اند. مورفین از میوهٔ گیاه خشخاش، کوکائین از برگ گیاه کوکا، کافئین از دانه‌های قهوه و چای و نیکوتین از برگ گیاه تنباکو استخراج می‌شود.

ترکیبات آلکالوئیدی امروزه به شکل‌های طبیعی و صنعتی تولید و به‌عنوان ماده اعتیادآور عرضه می‌شوند. مصرف مواد اعتیادآور، به وابستگی فرد یا به‌عبارتی اعتیاد منجر می‌شود. گرچه آغاز مصرف مواد برای اکثر افراد اختیاری است، اما مغز در طول زمان طوری تغییر می‌کند که اختیار و مقاومت در برابر مصرف اجباری آنها را از دست می‌دهد. به همین علت اعتیاد، اغلب برگشت‌پذیر است.

مواد اعتیادآور حداقل در دو مسیر، کار مغز را مختل می‌کنند و سبب ایجاد وابستگی

می‌شوند: یک) تقلید از پیام‌رسان‌های طبیعی در دستگاه عصبی؛ دو) بیش تحریکی «مدار پاداش» در مغز.

پروتوپلاست: واژه cell به معنای «اتاق کوچک» است که اول بار به صورت توخالی در بافت مردهٔ چوب پنبه مشاهده شد. راپرت هوک در مشاهدات بعدی دید که این اتاقک‌ها با مایعی پر شده‌اند. در نتیجه نام Protoplasm را به بخش زندهٔ یاخته داد. بعد از آن در سال ۱۸۳۱ هسته کشف شد. بعداً دانشمند دیگری واژه Cytoplasm برای مادهٔ احاطه‌کنندهٔ هسته معرفی کرد. در سال ۱۸۸۰ واژه Protoplast برای واحد زندهٔ درون دیوارهٔ یاختهٔ گیاهی معرفی شد.

گفتار ۲ — سامانهٔ بافتی

● تصاویری از برش عرضی اندام‌های ریشه، ساقه و برگ را به دانش‌آموزان نشان دهید. از آنها بخواهید تا با مشاهدهٔ تصاویر، موارد مشترک کلی را در هر سه اندام بنویسند. آنها احتمالاً به وجود آوندها در هر سه اندام و بافت‌هایی که در سطح قرار دارند، اشاره می‌کنند. آنها را به این نتیجه‌گیری هدایت کنید که هر اندام گیاه از سه بخش پوششی، زمینه‌ای و آوندی درست شده است.

از دانش‌آموزان بخواهید که اطلاعات و پرسش‌های خود را دربارهٔ این سه بخش بنویسند. سپس از آنها بخواهید که متن درس را مطالعه کنند. دانش‌آموزان با استخراج واژه‌های کلیدی و مطالعهٔ تصاویر کتاب و تصاویری که احتمالاً شما در اختیار آنها می‌گذارید، می‌توانند سامانه‌های بافتی را توصیف و با هم مقایسه کنند.

● در ارتباط با فعالیتی که برش عرضی اندام گیاه آبی را نشان می‌دهد، دانش‌آموزان باید با استناد به نقش هوا در کاهش چگالی و سبک کردن اندام، به اهمیت این فاصله‌های پر شده با هوا در سبک کردن اندام و کاهش مقاومت آن در برابر جریان‌های آبی و نیز تأمین اکسیژن مورد نیاز یاخته‌ها در محیط آبی، اشاره کنند.

● اهمیت بیشتر بودن بافت آوند چوبی از بافت آوند آبکش، از دو جنبه قابل بررسی است:

بافت آوند چوبی در استحکام گیاهان درختی، نقش بسزایی دارد. بیشترین نیاز گیاه به آب برای شاداب بودن است، بنابراین، گیاه به سامانهٔ گسترده‌ای از آوندهای چوبی نیاز دارد که آب را از ریشه‌ها تا برگ‌ها ببرد. توجه داشته باشید که بیشتر آبی که از ریشه‌ها جذب می‌شود به صورت بخار از بخش هوایی گیاه خارج می‌شود.

دانستنی‌ها

روزنه: یاخته‌های همراه، یاخته‌های روزنه‌ای را احاطه کرده‌اند. این یاخته‌ها که در برش‌های میکروسکوپی دیده می‌شوند، معمولاً کوچک‌تر از دیگر یاخته‌های روپوستی‌اند. **کرک‌ها:** از تغییر یاخته‌های روپوستی ایجاد می‌شوند؛ مثلاً الیاف طبیعی پنبه، کرک‌های روپوست دانه‌های پنبه‌اند که طول آنها گاه به شش متر هم می‌رسد.

جدول مقایسه‌ای یاخته‌های گیاهی

سخت‌آکنه	چسب‌آکنه	نرم‌آکنه
<ul style="list-style-type: none"> • دیوارهٔ یاخته‌ای در حد پسین و ضخیم و چوبی شده است. • یاخته، در حالت بلوغ فاقد بخش‌های زنده است. • یاخته‌ها به طور متراکم و فشرده به هم قرار دارند. • انواع کوتاه و بلند دارند. • در استحکام اندام‌های گیاه نقش دارند. • در مناطقی از گیاه تشکیل می‌شوند که رشد طولی آنها پایان یافته است. 	<ul style="list-style-type: none"> • یاخته‌های زنده با دیواره نخستین ضخیم • یاخته‌ها به طور متراکم و در دسته‌هایی کنار هم قرار دارند. • فضای خالی در بین یاخته‌ها وجود ندارد. • هسته دارند. • به شکل‌های متفاوت دیده می‌شوند. • آب در دیوارهٔ آنها ذخیره می‌شود. • مانع از رشد اندام نمی‌شوند. 	<ul style="list-style-type: none"> • یاخته‌های زنده با دیواره نازک • دیواره نخستین چوبی نشده است. • هسته دارند. • یاخته‌ها شکل‌های متفاوتی دارند. • در بین یاخته‌ها فضای خالی وجود دارد و به هم فشرده نیستند. • عموماً کمترین تمایز یافتگی را دارند. • حفظ قدرت تقسیم • محل بیشترین سوخت‌وساز • عموماً دارای کریچهٔ مرکزی بزرگ • در انواع سبزی آکنه، هوا آکنه، ذخیره‌ای و آبدار. • مانع از رشد اندام نمی‌شوند.

گفتار ۳: ساختار گیاهان

دانش‌آموزان در این گفتار با سه مفهوم کلی در گیاهان آشنا می‌شوند:

- نتیجه فعالیت یاخته‌های سرلادی در تولید اندام‌ها و افزایش ابعاد گیاهان؛
- ساختار پیکر گیاهان تک‌لپه و دولپه؛

● سازش با محیط از جنبه ایجاد تغییر در سامانه‌های بافتی به منظور ماندگاری در شرایط دشوار محیطی. می‌توانید ابتدا فعالیت «مشاهده ساختار گیاهان تک‌لپه و دولپه» را با استفاده از گیاهان رایج در محیط انجام دهید. همچنین دانش‌آموزان می‌توانند دانه‌ها را رشد دهند و از ساقه و ریشه‌ها برش‌های بافتی تهیه کنند.

دانش‌آموزان را با این پرسش مواجه کنید که چه چیزی در گیاهان وجود دارد که حاصل آن پیکر سازمان‌یافته گیاه است. به این ترتیب، آنها را به ضرورت وجود بخش‌هایی در گیاه که حاصل فعالیت آن، افزایش ابعاد گیاهان است، هدایت کنید. دانش‌آموزان می‌توانند با انجام دادن مشاهده زیر، یاخته‌های سرلادی را در نوک ریشه گیاهان در دانه‌های جوانه زده یا ریشه پیاز ببینند. از آنها بخواهید که یاخته‌های سرلادی را با یاخته‌های دیگر مقایسه کنند. این مقایسه می‌تواند درباره اندازه سلول و اندازه هسته انجام شود.

مشاهده یاخته‌های سرلادی در ریشه پیاز: ابتدا پیاز را از سمت ساقه آن در آب قرار دهید تا ریشه‌های آن رشد کند. سپس، چند میلی‌متر انتهایی را قطع کنید و در محلول تثبیت‌کننده قرار دهید. این محلول، شامل یک قسمت استیک اسید خالص و سه قسمت اتانول ۹۶ درجه است. زمان تثبیت از ۱ تا ۲۴ ساعت و در ظرف‌های دربسته مانند شیشه پنی‌سیلین و در دمای اتاق انجام می‌شود. ریشه‌ها را از تثبیت‌کننده خارج کنید و ۴۵ دقیقه در کلریدریک اسید ۵ نرمال قرار دهید. سپس از اسید خارج کنید و سه بار با آب شست‌شو دهید. در این مرحله می‌توانید نمونه‌ها را تا دو هفته در آب مقطر ۴ درجه سانتی‌گراد در یخچال نگهداری کنید.

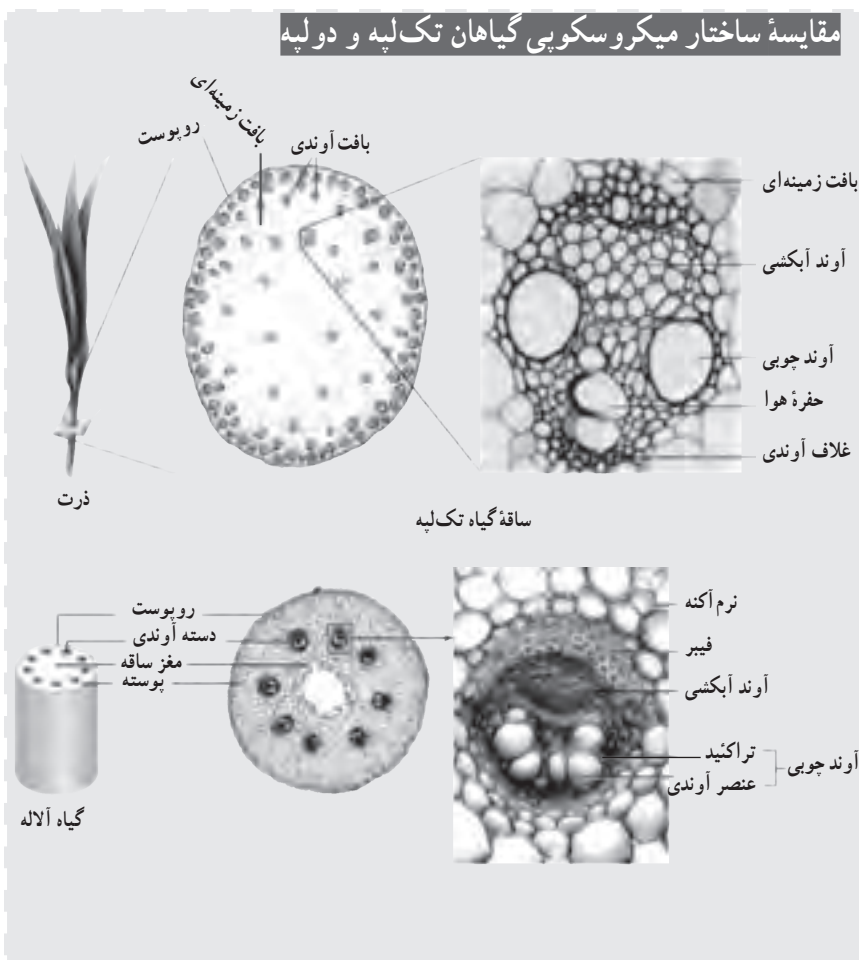
نمونه‌ها را با معرف شیف رنگ‌آمیزی کنید. برای مشاهده، ریشه‌ها را از رنگ خارج کنید و با آب مقطر شست‌شو دهید. باید نوک ریشه‌ها به رنگ بنفش تیره باشد. نوک ریشه‌ها را جدا کنید و روی تیغه قرار دهید.

یک قطره استیک اسید ۴۵ درصد روی نمونه بریزید و اضافه آن را با کاغذ صافی بگیرید. تیغک را روی آن بگذارید و با چیزی مانند ته خودکار به آرامی روی تیغه فشار دهید تا سلول‌ها از هم جدا و گستره‌ای از آنها ایجاد شود. نمونه را ابتدا با بزرگ‌نمایی کم و سپس زیاد، مشاهده کنید و سلول‌های در حال تقسیم را ببینید. دانش‌آموزان در پژوهشی که انجام می‌دهند، ساختار گیاهان با توصیف شکل ظاهری مانند شکل برگ‌ها،

تعداد گلبرگ‌ها، وضعیت ریشه و نیز توصیف ساختار بافتی اندام‌های گیاهی با استفاده از برش‌گیری و رنگ‌آمیزی آنها را گزارش می‌کنند. آنها مهارت کسب شده در فعالیت «مشاهده ساختار ریشه و ساقه تک‌لپه‌ای» را در این پژوهش به کار می‌برند.

فعالیت پایانی فصل به منظور زمینه‌سازی برای آشنایی بیشتر دانش‌آموزان با بوم‌سازگان‌های ارزشمند ایران طراحی شده است. همچنین بر اساس مفاهیم مربوط به سازش با محیط می‌توانند سازش‌های احتمالی را در گیاهان بررسی و گزارش کنند.

دانستنی‌ها





پوسته

درون پوست

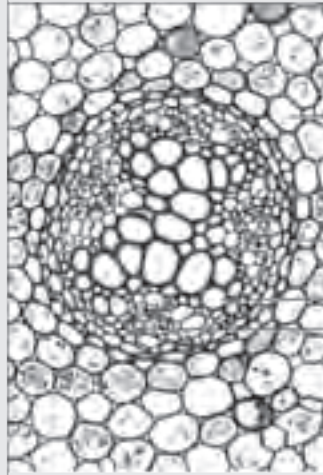
دایره محیطیه

آوند آبکنسی

آوند چوبی

ریشه زنبق

تک لپه



پوسته

درون پوست

دایره محیطیه

آوند چوبی

آوند آبکشی

ریشه آلاله

دو لپه