

## فصل ۴

### گیاهان

## خلاصه فصل

در این فصل هنرجویان به طور مختصری با سلول، بافت و اندام‌های گیاهی آشنا می‌شوند. گروه‌های مختلف گیاهان را می‌شناسند و ویژگی‌های اصلی این گروه‌ها را فرا می‌گیرند. در کنار آن به روش‌های تولیدمثل و تکثیر گیاهان پی می‌برند و اشاره‌ای به تغذیه گیاهی می‌شود. همچنین به کشاورزی و اهمیت گیاهان برای انسان توجه شده است و تولید سوخت‌های زیستی به عنوان یکی از اهمیت‌های گیاهان مطرح و بحث شده است.

## دانسته‌های قبلی فصل

هنرجویان در پایه هفتم در درس علوم با ساختار سلول و سلول گیاهی آشنا شده‌اند. همچنین در درس علوم پایه نهم با رده‌بندی گیاهان و انواع گروه‌های گیاهی که شامل گیاهان بدون آوند و گیاهان آونددار می‌شود را فرا گرفته‌اند. همچنین با انواع گیاهان آونددار که شامل نهان‌زادان آوندی و گیاهان دانه‌دار است، آشنا شده‌اند. گروه‌های بازدانگان و نهان‌دانگان را نیز در پایه نهم آموخته است. همچنین به طور مختصر با برخی از کاربردهای گیاهان در زندگی بشر آشنا شده‌اند. در درس کار و فناوری دوره متوسطه اول نیز با برخی از روش‌های تکثیر گیاهان آشنا شده‌اند.

## هدف‌های فصل در حوزه یادگیری علوم

دانش	مهارت	نگرش (ارزش)
<p>- آشنایی با سلول گیاهی و سازمان‌بندی سلولی گیاهان.</p> <p>- با انواع بافت‌های گیاهی آشنا می‌شوند.</p> <p>- با اندام‌های گیاهی و عمل هر اندام آشنا می‌شوند.</p> <p>- با واکنش فتوسنتز به‌عنوان مهم‌ترین واکنش زیستی به‌طور مختصر آشنا می‌شوند.</p> <p>- با رده‌بندی گیاهان و انواع گروه‌های گیاهی آشنا می‌شوند.</p> <p>- با انواع روش‌های تولیدمثلی گیاهان آشنا می‌شوند.</p> <p>- آشنایی با تغذیه گیاهی و انواع مواد مورد نیاز گیاهان.</p> <p>- موارد استفاده گیاهان را در زندگی بشر می‌شناسند.</p> <p>- با سوخت زیستی و روش تولید سوخت زیستی آشنا می‌شوند.</p>	<p>- آشنایی با اهمیت گیاهان و کاربردهای گیاهان در زندگی روزانه.</p> <p>- کسب توانایی لازم برای انجام برخی آزمایش‌های گیاهی و تجزیه و تحلیل آنها.</p> <p>- آشنایی با انواع روش‌های تکثیر و تولیدمثل گیاهی.</p> <p>- کسب توانایی به‌کارگیری مواد آموزشی مختلف.</p> <p>- پرورش و تقویت مهارت برقراری ارتباط و مشارکت در فعالیت‌های گروهی و جمعی.</p> <p>- توجه به تجارب روزانه زندگی از نظر مبنای علمی آن پدیده‌ها و مشاهده علمی آنها.</p> <p>- تقویت مهارت پرسشگری در زمینه تجارب روزانه و شغلی.</p>	<p>- تقویت حس کنجکاوی نسبت به پدیده‌های زیستی مرتبط با گیاهان.</p> <p>- ایجاد و تقویت تفکر علمی و حس کاوشگری برای کشف روابط در پدیده‌های زیستی.</p> <p>- پی بردن به وجود یک خالق و نظم‌دهنده یکتا با توجه به مشاهده نظام‌مند بودن پدیده‌های طبیعی.</p> <p>- تقویت روحیه، توجه به اهمیت گیاهان به‌عنوان مهم‌ترین بخش محیط زیست.</p> <p>- تقویت روحیه همکاری و تعاون و احترام به دیدگاه‌های متفاوت و پذیرفتن منطق در گفت‌وگو.</p> <p>- علاقه‌مندی نسبت به حفظ و گسترش گیاهان و فضای سبز.</p>

عنوان بخش	هدف‌ها	فکر کنیده‌ها	آزمایش‌ها	بیشتر بدانیده‌ها	فعالیت‌ها	تحقیق کنید‌ها	نکات
۴-۱ گیاهان	۱- آشنایی با سلول گیاهی و سطوح سازمان‌یافتگی در گیاهان ۲- آشنایی با انواع بافت‌های گیاهی ۳- آشنایی با اندام‌های گیاهی ۴- آشنایی مختصر با فرایند فتوسنتز ۵- پی بردن به وجود نظم و هماهنگی در کوچک‌ترین جزء عالم حیات	۱- پی بردن به عوامل مهم اثرگذار بر فتوسنتز و ماده‌سازی در گیاهان	۱- مشاهده و آشنایی با سلول‌های رپوستی به‌عنوان یکی از بافت‌های گیاهی				۱- توجه به شباهت‌ها و تفاوت‌های گیاهان و جانوران
۴-۲ رده‌بندی گیاهان	۱- آشنایی با رده‌بندی گیاهان ۲- آشنایی با چرخه زندگی بازدانگان و نهان‌دانگان ۳- علاقه‌مند شدن به پدیده‌های زیستی			۱- آشنایی با گیاهان تک‌لپه و دولپه به‌عنوان دو گروه اصلی گیاهان نهان‌دانه و درک شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها			۱- توجه به گیاهان گل‌دار به‌عنوان گروهی که بیشترین اثر بر زندگی بشر دارند.
۴-۳ تولیدمثل و تکثیر گیاهان	۱- آشنایی با ساختار گل و تولید مثل جنسی در گیاهان ۲- آشنایی با انواع روش‌های تکثیر غیرجنسی در گیاهان ۳- گسترش و ارتقای درک و قدرت استنباط و تشخیص هنجاریان از نظم حاکم بر حیات و به‌یوم نگرش آنان نسبت به رخدادهای طبیعی	۱- تفکر در مورد مقایسه دوروش تولیدمثل گیاهی یعنی جنسی و غیرجنسی و تکثیر غیرجنسی در گیاهان و مزایا و معایب این دو روش تکثیر	۱- کسب تجربه در مورد یکی از روش‌های کشت و تکثیر غیرجنسی در گیاهان	۱- آشنایی با تنوع روش‌های تکثیر گیاهان و تناسب نوع روش انتخاب با گونه گیاهی	۱- آشنایی با تنوع روش‌های تکثیر گیاهان و در مورد روش‌های تکثیر گیاهان	۱- تجربه ملموس و عینی در مورد روش‌های تکثیر گیاهان	توجه به تنوع روش‌های تکثیر گیاهان در مقایسه با جانوران
۴-۴ تغذیه گیاهی	۱- آشنایی با معیارهای ضروری بودن عناصر برای گیاهان ۲- آشنایی با تقسیم‌بندی عناصر ضروری در گیاهان			۱- تجربه ملموس اهمیت و نقش عناصر ضروری در گیاهان			
۵-۴ گیاهان و انسان	۱- آشنایی با کشاورزی و اهلی‌سازی گیاهان ۲- آشنایی با برخی کاربردهای گیاهان در زندگی بشر ۳- آشنایی با سوخت زیستی و اهمیت آن ۴- آشنایی با روش تولید سوخت زیستی	۱- تجربه کردن عینی تهیه سوخت زیستی و آشنایی عملی با مراحل تهیه سوخت زیستی	۱- آشنایی با برخی از مهم‌ترین داروهایی که منشأ گیاهی دارند با تأکید بر اهمیت دارویی گیاهان	۱- آشنایی با تنوع روش‌های تکثیر گیاهان و در مورد روش‌های تکثیر گیاهان	۱- آشنایی با اهمیت گیاهان به‌عنوان یکی از منابع مهم تولید دارو	۱- آشنایی بیشتر با اهمیت گیاهان به‌عنوان یکی از منابع مهم تولید دارو	۱- تأکید بر اهمیت گیاهان برای انسان ۲- نقش گیاهان در تولید سوخت در شرایطی که منابع نفتی رو به کاهش هستند

## فصل ۴

### گیاهان



نقشه‌ها کدام وجه از فعالیت‌های انسان را نشان می‌دهد؟ این فعالیت‌ها چنان زیاده‌اش را کدام گروه از جانداران است؟

عکس ورودی: نشان‌دهنده کشاورزی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های انسان است که سالیان متمادی از آن می‌گذرد و در طی این سالیان دستخوش تغییرات فراوانی گردیده است. کشاورزی فعالیت و تلاش انسان در پرورش گیاهان است که با اهداف گوناگونی انجام می‌گیرد و مهم‌ترین آن تهیه منابع غذایی بشر است. برای ورود به بحث می‌توان با پرسش‌هایی مانند زیر شروع کرد:

- ۱- شکل کدام جنبه از فعالیت‌های انسان را تداعی می‌کند؟
- ۲- این فعالیت حاصل ارتباط انسان با کدام گروه از جانداران است؟
- ۳- هدف انسان از این فعالیت چیست؟
- ۴- انسان در چه مواردی از گیاهان استفاده می‌کند؟

## ایجاد انگیزه

### مقدمه

### اهداف

- از هنرجویان انتظار می‌رود که در پایان فصل:
- معلومات نظام‌یافته‌ای در مورد شناخت گیاهان کسب کنند.
  - اقدام‌های رویشی گیاهان، برخی تغییرات در این اقدام‌ها و اهمیت این تغییرات را درک کنند.
  - بتوانند بین انواع گیاهان بررسی مقایسه‌ای انجام دهند.
  - نسبت به حفظ گیاهان و گسترش فضای سبز علاقه‌مند شوند.

## ۴-۱ واحد یادگیری ۱: از ص ۶۲ تا ص ۶۸

### اهداف

- ۱- آشنایی با سلول گیاهی و سطوح سازمان‌یافتگی در گیاهان
- ۲- آشنایی با انواع بافت‌های گیاهی
- ۳- آشنایی با اندام‌های گیاهی
- ۴- آشنایی مختصر با فرایند فتوسنتز

### دانش پیش نیاز:

یادآوری مباحث ساختار و اجزای سلول گیاهی و مقایسه سلول‌های گیاهی و جانوری با تأکید بر اختصاصات سلول گیاهی

### راهنمای تدریس:

در ابتدا ویژگی اصلی گیاهان یعنی انجام فتوسنتز را ذکر کرده و مقایسه‌ای بین سطوح سازمان‌یافتگی در گیاهان و جانوران مطرح می‌کنیم و بر این نکته تأکید می‌کنیم که تکامل‌یافتگی در گیاهان کمتر از جانوران است و بر این اساس تنوع دستگاه و دستگاه به معنای واقعی در گیاهان وجود ندارد. می‌توان به شباهت‌ها و تفاوت‌های سلول‌های گیاهی و جانوری اشاره کرد و همچنین با مقایسه سطوح سازمان‌یافتگی در گیاهان و جانوران نیز می‌توان شباهت‌ها و تفاوت‌ها را در این سطح ذکر کرد.

پس از آن سلول گیاهی و انواع بافت‌های گیاهی را به هنرجویان معرفی نموده و نقش هر کدام را برای دانش‌آموزان روشن می‌کنیم. از آنجا که هنرجویان در دوره اول متوسطه مطالبی درمورد گیاهان آموخته‌اند و مشاهداتی در این باره داشته‌اند، آگاهی از محتوای کتب علوم پایه‌های هفتم، هشتم و نهم می‌تواند به فعال کردن هنرجویان در یادگیری این درس کمک کند. آگاهی از دانسته‌های هنرجویان و آموزش‌های انجام‌شده در ارتباط با گیاهان کمک می‌کند تا آموزش از نقطه مناسب و آن هم با تأکید بر آموخته‌های هنرجویان شروع شود.

در صورت امکان همراه داشتن نمونه‌هایی از گیاهان یا تصاویری از گیاهان و پرسش از آنها برای ایجاد انگیزه جهت شروع درس مناسب است. در بررسی بافت‌ها ابتدا بافت روپوست معرفی

می‌شود و پس از آن با انجام آزمایشی که در زیر آمده است، روپوست را نشان می‌دهیم.

برگ‌های سه گیاه پیاز، تره و کاهو را تهیه کنید. برگ‌ها را شکسته و لایه نازک روپوست آن را به دقت جدا کنید. سپس به صورت جداگانه بر روی سه لام، یک قطره آب قرار داده و بخشی از روپوست را که جدا کرده‌اید، قرار دهید. پس از گذاشتن لام، نمونه‌هایی را که آماده کرده‌اید، در زیر میکروسکوپ گذاشته و با دقت ببینید. پس از آن سؤالات زیر را از هنرجویان می‌پرسیم.

- چه شباهتی بین سلول‌های اپیدرم این گیاهان مشاهده می‌کنید؟

- آیا بین شکل این سلول‌ها با نقش آنها ارتباطی وجود دارد؟  
- آیا تفاوتی بین سلول‌های روپوست در این سه گیاه مشاهده می‌کنید؟

پس از آن سایر بافت‌های ذکر شده را معرفی می‌کنیم. در مرحله بعد واکنش فتوسنتز را توضیح داده و در نهایت اندام‌های گیاهی را که شامل اندام‌های رویشی و زایشی است، معرفی می‌کنیم. در بحث فتوسنتز، فکر کنید مطرح شده است که در مورد عوامل مؤثر بر میزان فتوسنتز می‌باشد.

فکر کنید



به غیر از دو عامل محیطی ذکر شده در بالا، چه عوامل محیطی و ساختاری گیاه را می‌شناسید که می‌توانند بر میزان فتوسنتز مؤثر باشند؟

عوامل محیطی: مقدار آب و دمای محیط  
عوامل ساختاری: تعداد برگ‌ها، مقدار کلروفیل، تعداد روزنه‌ها، وسعت سطح برگ، قطر روزنه‌ها و مقدار محصولات فتوسنتزی درون گیاه

## دانش‌افزایی

سلول واحد ساختاری مشترک در تمام موجودات زنده است. سلول‌های گیاهی نسبت به سلول‌های جانوری دارای اشکال متنوع‌تری هستند. یکی از اصلی‌ترین تفاوت‌های سلول‌های گیاهی و جانوری، وجود دیواره سلولی در سلول‌های گیاهی است. به بخش زنده سلول گیاهی پروتوپلاسم گفته می‌شود که شامل غشا،

سیتوپلاسم و هسته است. دیواره سلولی در اطراف سلول های گیاهی موجب استحکام و پایداری این سلول ها می شود. این دیواره از سه بخش متفاوت ساخته شده است. تیغه میانی، دیواره اولیه و دیواره ثانویه (پسین). تیغه میانی با رسوب مواد پکتیکی در زمان تقسیم سلول، تشکیل می شود. تیغه میانی از پکتات کلسیم و منیزیم ساخته شده است. با حل شدن این لایه به کمک آنزیم های پکتولیتیک دو سلول از هم جدا می شوند. این فرایند طی رسیدن و نرم شدن میوه دیده می شود. نخستین لایه سلول، دیواره اولیه است که به وسیله پروتوپلاسم ساخته می شود. دیواره اولیه در اطراف سلول های جوانی که در حال رشد طولی هستند، نازک و قابل کشش می باشد. این دیواره از همی سلولز، سلولز و ترکیبات پکتیکی ساخته شده است. همی سلولز و ترکیبات پکتیکی نسبت به سلولز درصد بیشتری از ترکیبات دیواره اولیه وجود دارد. دیواره پسین بعد از دیواره اولیه به طرف پروتوپلاسم تشکیل شده و موجب سختی دیواره می شود. این دیواره اساساً سلولزی است. میزان همی سلولز در این دیواره، کمتر از دیواره اولیه است. در یک دیواره پسین متداول، سه لایه مشخص با آرایش متفاوتی از میکروفیبریل ها و ماکروفیبریل های سلولزی وجود دارد. تبادل مواد بین دو سلول مجاور در مکان هایی به نام پلاسمودسماتا صورت می گیرد. در محل پلاسمودسماتا محتویات سلول های مجاور در ارتباط با یکدیگر قرار می گیرند.





بافت‌های گیاهی را به دو گروه تمایز نیافته و تمایز یافته تقسیم می‌کنند. در گیاهان دو گروه سلول تمایز نیافته وجود دارند: ۱- سلول‌های بنیادی و ۲- مریستم سلول‌های بنیادی سازنده مریستم‌ها هستند و سلول‌های مریستمی با تقسیم شدن، بافت‌های تمایز یافته را می‌سازند. سه بافت اصلی تمایز یافته گیاهی روپوست، بافت زمینه‌ای و بافت هادی هستند.

روپوست (اپیدرم) بافتی است که بخش خارجی اندام‌های گیاهی را می‌پوشاند. اغلب‌های سلول‌های این بافت فاقد کلروپلاست‌اند. کرک و سلول‌های نگهبان روزنه دو نوع از سلول‌های روپوستی در بخش هوایی گیاه می‌باشند. سلول‌های نگهبان روزنه بر خلاف سایر سلول‌های اپیدرم دارای کلروفیل هستند. سلول‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه ماده‌ای از جنس لیپید به نام کوتین ترشح می‌کنند. کوتین در سطح برگ‌ها و میوه‌ها (مثل سیب) لایه کوتیکول (پوستک) را می‌سازد که علاوه بر حفاظت مانع تبخیر زیاد آب از گیاه می‌گردد.

بافت‌های زمینه‌ای در گیاه متنوع‌اند. پاراننشیم نوعی بافت زمینه‌ای است که در ذخیره مواد (مثل نشاسته و چربی) و انجام عمل فتوسنتز دخالت دارد. کلاننشیم نوعی بافت زمینه‌ای است که در استحکام بخش‌های جوان شرکت دارد. شاید هنگام خوردن گلابی در بین دندان‌های خود دانه‌های سفتی را احساس کرده باشید این دانه‌های سفت اسکُلرانشیم نام دارند که نوعی دیگری از بافت استحکامی‌اند.

**بافت‌های هادی (بافت‌های آوندی):** از دو نوع آوند چوبی و آوند آبکش تشکیل شده است. آوند چوبی در انتقال آب و املاح جذب شده از ریشه به برگ‌ها نقش دارد و سلول‌های آن مرده هستند و دیواره چوبی شده دارند. دیواره عرضی بین سلول‌ها در آوند چوبی از بین رفته است. انتقال مواد حاصل از فتوسنتز و ذخیره شده به بخش‌هایی که نیاز به مواد آلی دارند بر عهده آوند آبکش است. سلول‌های آوند آبکش زنده ولی بدون هسته هستند. دیواره آوند آبکش نازک و سلولزی است و دیواره عرضی بین سلول‌ها از بین نرفته ولی حالت سوراخ سوراخ دارد. در کنار آوندهای آبکش سلول‌های هسته‌داری به نام سلول‌های همراه وجود دارند.

## فتوسنتز

فتوسنتز فرایندی زیست‌شیمی است که در آن، انرژی نورانی خورشید توسط گیاهان و برخی از باکتری‌ها به انرژی شیمیایی ذخیره شده در مواد آلی آنها تبدیل می‌شود. کمابیش همه ارگانسیم‌های روی زمین به آن وابسته‌اند. در عمل

فتوستنتز، اندام‌هایی مانند برگ که دارای سبزینه هستند، نور را جذب کرده و از ترکیب کربن‌دی‌اکسید و آب، طی واکنش‌هایی که درون کلروپلاست انجام می‌گیرد، اکسیژن و کربوهیدرات‌ها را می‌سازند. تمامی اکسیژن کنونی موجود بر روی زمین، فراورده فتوستنتز است. برخی از کربوهیدرات‌های مهم تولیدشده مانند گلوکز، می‌توانند به سایر مواد آلی، لپیدها، نشاسته، سلولز و پروتئین تبدیل شوند که برای تبدیل شدن به پروتئین، نیاز به نیتروژن دارند.

تمامی بخش‌های سبزرنگ گیاه، قادر به انجام عمل فتوستنتز هستند. ماده سبز موجود در گیاهان که سبزینه یا کلروفیل نام دارد، آغازکننده واکنش‌های فتوستنتز است. فتوستنتز در اندام‌هایی که فاقد سبزینه هستند، انجام نمی‌گیرد. کلروپلاست‌ها که در سلول‌های سبزینه‌دار گیاهان وجود دارند، محل استقرار مولکول‌های سبزینه می‌باشند. سلول‌های برگ، بیشترین مقدار کلروپلاست را دارند و به همین دلیل، اندام اصلی فتوستنتز در گیاهان به‌شمار می‌آیند.

قدمت نخستین فتوستنتز به حدود ۳/۵ میلیارد سال پیش باز می‌گردد که در آن واکنش، از هیدروژن و سولفید هیدروژن الکترونی به‌جای آب استفاده شده‌است. حدود یک میلیارد سال پیش، آغازیان با سیانوباکتری‌ها همزیستی کردند که حاصل آن، به‌وجود آمدن کلروپلاست در گیاهان امروزی است. فتوستنتز از دو مرحله وابسته به نور و چرخه کلوین (مستقل از نور) تشکیل شده است.



## اندام‌های گیاهی

در گیاهان پیشرفته مثل گیاهان گل‌دار، اندام‌های گیاهی به دو گروه رویشی و زایشی تقسیم می‌شوند. اندام‌های رویشی مسئول رشد رویشی گیاه بوده و شامل ریشه، ساقه و برگ می‌باشند.

**ریشه:** ریشه بخشی از گیاه است که معمولاً زیر خاک قرار دارد و گیاه با آن، آب و مواد معدنی را جذب می‌کند. ریشه، گیاه را محکم در خاک نگه می‌دارد. ریشه‌ها متناسب با نوع گیاه و نوع محیط در سطح خاک پخش شده یا به اعماق خاک فرو می‌روند. ریشه‌ها ممکن است در هوا یا در آب وجود داشته باشند. ریشه‌های گیاه به کمک تارهای کشنده که مانند مو هستند آب و دیگر مواد را می‌گیرد تا آنها را به برگ و ساقه برساند. ریشه مهم‌ترین قسمت گیاه است و گیاهان بدون آن نمی‌توانند حتی اندکی رشد کنند. بعضی ریشه‌ها مثل هویج و تربچه خوراکی‌اند. به‌طور ساده ریشه‌ها را به دو گروه **راست** و **افشان** تقسیم می‌کنند. ریشه گیاهان بخش مهمی از گیاه می‌باشد که در رشد گیاهان نیز مؤثر است مثلاً اگر فشردگی (تراکم) خاک در زمان رشد گیاه زیاد باشد ارتفاع رشد محصول کم شده و اگر پیوستگی ذرات خاک کمتر باشد رشد گیاه بیشتر خواهد بود در نتیجه باعث افزایش طول گیاهان می‌شود.



در این مبحث باید هنرجویان را با اصطلاح شیرۀ پرورده آشنا کرد. هنرجویان می‌دانند که برگ، اندام فتوسنتزکننده است و ترکیبات آلی را می‌سازد. باید فرایند آموزش را به گونه‌ای هدایت کرد که دانش‌آموزان به این نکته توجه کنند که ریشه فتوسنتز انجام نمی‌دهد ولی به مواد غذایی نیاز دارد. بنابراین زنده بودن سلول‌های ریشه به موادی بستگی دارد که در برگ ساخته می‌شود. بر این اساس وجود سلول‌هایی برای انتقال مواد جذب‌شده در ریشه و انتقال آنها به برگ جهت ساخت ماده آلی ضروری است. همچنین باید سلول‌هایی وجود داشته باشند که مواد قندی و سایر ترکیبات آلی ساخته‌شده در برگ را به سایر بخش‌ها از جمله ریشه برسانند. این سلول‌ها در مجموع همان آوند آبکش می‌باشد. می‌توان در این مرحله این نکته را به هنرجویان یادآور شد که کنده کاری و آسیب به تنه درختان و گیاهان موجب آسیب رساندن به آوندها می‌شود و حتی ممکن است سبب مرگ گیاه شود.

## ۲-۴ واحد یادگیری ۲: از ص ۶۸ تا ص ۷۳

### اهداف

- ۱- آشنایی با رده‌بندی گیاهان
- ۲- آشنایی با چرخه زندگی بازدانگان و نهان‌دانگان
- ۳- آشنایی با ساختار گل و تولید مثل جنسی در گیاهان
- ۴- آشنایی با انواع روش‌های تکثیر غیرجنسی در گیاهان

### دانش پیش نیاز

یادآوری مباحث رده‌بندی گیاهان و انواع روش‌های تکثیر گیاهان

### راهنمای تدریس

**رده‌بندی گیاهان:** داشتن آوند به‌عنوان یکی از مهم‌ترین صفات گسترش و پراکنش گیاهان را در مناطق مختلف و شرایط اقلیمی متفاوت امکان‌پذیر کرده است. در مبحث قبل هنرجویان با آوندها و نقش آنها در گیاهان آشنا شدند. در این قسمت دو گروه گیاهان یعنی گیاهان بدون آوند و آونددار را معرفی می‌کنیم. در صورت امکان نمونه‌ای از خزه یا تصویری از آن را با تأکید بر یکسان بودن سلول‌های آن، به هنرجویان نشان می‌دهیم. پس از آن دو گروه گیاهان آونددار یعنی گیاهان بدون دانه (نهان‌زادان آوندی) و گیاهان دانه‌دار را بر اساس داشتن یا فقدان دانه بررسی کرده و بعد از آن دو گروه گیاهان دانه‌دار را که شامل بازدانگان و نهان‌دانگان است معرفی می‌کنیم. در نهایت دو گروه گیاهان نهان‌دانه (گل‌دار)

را که شامل تک‌لپه و دولپه است معرفی می‌کنیم. باید در نظر داشت که بهترین روش آوردن نمونه‌های گیاهی از انواع گیاهان و یا نشان دادن تصاویر این گیاهان است. پرسیدن سؤالات مقایسه‌ای از هنرجویان یکی از بهترین راه‌ها برای ارزیابی دانسته‌های آنهاست. مشاهدات هنرجویان در مورد نهان‌دانگان بسیار بیشتر از سایر گروه‌های گیاهی است و بر این اساس در این مبحث هنرجویان به درک عمیق‌تری می‌رسند. بررسی مقایسه‌ای گیاهان تک‌لپه و دولپه در بخش بیشتر بدانید آورده شده است.

در ادامه بحث روش‌های تولیدمثل و تکثیر گیاهان که شامل تولیدمثل جنسی و غیرجنسی است ذکر شده است. در بحث تولیدمثل جنسی می‌توان نمونه‌هایی از گل، میوه و دانه چند گیاه را به کلاس آورد و در مورد ساختار و اجزای آنها بحث کرد. همچنین می‌توان از تصاویر و انیمیشن‌ها و فیلم‌های مربوط به این بحث برای درک بیشتر و آموزش مطلوب‌تر مطالب استفاده کرد. در مبحث تکثیر غیرجنسی می‌توان نمونه‌هایی از بخش‌های رویشی مانند ریزوم، غده، پیاز و... را به کلاس آورد و به هنرجویان نشان داد.

در این بخش فعالیت آورده شده است:

فعالیت



- ۱- در کشاورزی برای تکثیر چه گیاهانی از بذر استفاده می‌شود؟ مزایای این نوع تکثیر را بنویسید.
- برای تکثیر گیاهانی که نیاز به تنوع بیشتری دارند و برای گیاهانی که تکثیر غیربذری آنها زمان زیادی نیاز دارد.
- مزایا: ارزان تر بودن نسبت به تکثیر غیرجنسی، سازگاری بیشتر بذر با شرایط متغیر محیطی، امکان انبار به مدت طولانی و امکان کنترل بیماری‌های ویروسی
- ۲- چرا بعضی از دانه‌ها برای رویش به یک دوره سرما نیاز دارند؟
- برای اینکه سرما باعث تجزیه برخی از ترکیبات شیمیایی موجود در بذر می‌شود که مانع جوانه‌زنی می‌شوند.

در ادامه این بخش فکر کنید مطرح شده است:

فکر کنید



با توجه به انواع تولیدمثل غیرجنسی و روش تکثیر رویشی گیاهان که تاکنون ذکر شده است، مزایا و معایب این نوع تولید مثل را بنویسید.

مزایا: تولید گیاهان یک‌دست و متجانس و شبیه پایه مادر، حفظ خصوصیات ژنتیکی، کوتاه کردن دوره نونهالی، ازدیاد گیاهان بکر بار، کنترل شکل و مراحل رشد و گوناگونی روش‌های غیر جنسی.

معایب: پر هزینه بودن و امکان انتقال عوامل بیماری‌زا (ویروس و قارچ).

پس از آن جهت آشنایی بیشتر هنرجویان با تکثیر رویشی در گیاهان آزمایشی طراحی شده است که هنرجو با کمک پیاز و غده که دو نمونه از ساقه‌های تغییر یافته در گیاهان هستند، این دو گیاه را تکثیر می‌کند و هدف از این آزمایش درک ملموس هنرجویان از بحث تکثیر رویشی است.

در پایان این بخش نیز «تحقیق کنید» آورده شده است که از هنرجویان خواسته شده چند گیاه از گیاهان اطراف خود یا همان محل زندگی خود را انتخاب کرده و در مورد روش تکثیر آن گیاهان تحقیق کنند و نتیجه کار را به کلاس ارائه کنند. این تحقیق به منظور برقراری ارتباط با محیطی است که هنرجویان در آن زندگی می‌کنند.

## دانش‌افزایی

خزه‌ها از نخستین گیاهان زمینی به‌شمار می‌آیند و اندام (ساقه و ریشه و برگ) ندارند بلکه ساختارهایی شبیه به آن دارند. خزه‌ها به وسیله‌هاگ تولیدمثل می‌کنند. خزه‌ها فاقد آوند بوده و از طریق اسمز سلولی آب را در سلول‌ها منتقل می‌کنند. خزه‌ها که در زمین‌های مرطوب می‌رویند و موارد کاربردی بسیاری از این گیاهان از جمله: تأثیرات ضد میکروبی، نشانگر زیستی آلودگی‌های هوا، خاک و آب، جلوگیری از فرسایش‌ها، غذای دام و طیور و... از آنها در دنیا شناخته شده است. نوعی خزه به نام اسفاگونوم یا پیت دارای استفاده‌های گوناگونی می‌باشد. خزه‌ها معمولاً از ۱ تا ۱۰ سانتی‌متر طول دارند. استفاده تجاری از خزه‌ها برای اهداف تزئینی است مثل زیباسازی محیط باغ یا گلخانه و گل‌فروشی در حالی که استفاده سنتی از آن برای عایق است. خزه‌ها توانایی جذب آب تا ۲۰ برابر وزن خود را دارند.

خزه‌ها از گیاهانی هستند که بدون دانه تولیدمثل جنسی می‌کنند. زندگی گیاه شامل دو مرحله گامتوفیتی (هاپلوئیدی) و اسپوروفیتی (دیپلوئیدی) است. گامتوفیت خزه گیاه اصلی سبز آن است و بزرگ‌تر از اسپوروفیت است. خزه دارای گامتوفیت نر و ماده است که در رأس هر کدام به ترتیب آنتریدی و آرکگن تشکیل می‌شود. در آنتریدی، آنترزوئید (گامت نر) و در آرکگن، سلول تخم‌زا (گامت ماده) که هر دو هاپلوئیداند از طریق میتوز تولید می‌شود. سپس آنترزوئید از آنتریدی خارج شده و توسط آب‌های سطحی به وسیله دو تاژک خود شنا کرده و خود را به درون آرکگن و به سلول تخم‌زا می‌رساند و در آرکگن با تخم‌زا لقاح یافته و سلول دیپلوئید تخم را می‌سازد. تخم (زیگوت) از درون آرکگن میتوز می‌کند و بزرگ‌تر می‌شود و اسپوروفیت خزه که همواره متصل به گامتوفیت ماده است را به وجود می‌آورد. لازم به ذکر است که اسپوروفیت خزه فتوسنتز نمی‌کند و از نظر غذایی کاملاً به گامتوفیت سبز ماده وابسته است. پس از مدتی اسپوروفیت به مرحله بلوغ می‌رسد و دارای تار می‌شود که در رأس آن کپسول (هاگدان) وجود دارد. در هاگدان سلولی دیپلوئید به نام سلول مادر هاگ میوز داده و هاگ (هاپلوئید) را به وجود می‌آورد. در این حالت خزه دوباره وارد مرحله هاپلوئیدی می‌شود. با باز شدن هاگدان هاگ‌ها پراکنده شده و در محیط مناسب مرطوب هر کدام رشد می‌کنند و دوباره گامتوفیت‌های نر و ماده را می‌سازند و این چرخه همواره ادامه می‌یابد. چرخه زندگی این گروه در شکل زیر خلاصه شده است.



**نهان‌زادان آوندی:** سرخس‌ها معروف‌ترین گروه از نهان‌زاد آوندی هستند. گیاهی که معمولاً سرخس نامیده می‌شود در واقع اسپوروفیت است که برگ‌دار و سبز است و امکان دارد که در تمام سال باقی بماند. در فصل‌های معینی از سال سلول‌های سطح زیرین برگ سرخس هاگدان‌های عدسی شکل پایه‌داری تولید می‌کنند. معمولاً در یک نقطه برگ چند هاگدان باهم پدید می‌آیند. هاگدان محتوی سلول‌های مادر هاگ است که پس از تقسیم میوز هاگ‌های هاپلوئید را تولید می‌کنند. بعداً این هاگ‌ها می‌رویند و گامتوفیت‌های هاپلوئید را به وجود می‌آورند. اندام‌های جنسی آنتریدی و آرکگون در سطح زیرین گامتوفیت ایجاد می‌شوند. آنتریدی تولید گامت نر و آرکگون تولید گامت ماده را می‌کند که از لقاح آنها تخم ایجاد شده و از رشد تخم گیاه اسپوروفیت حاصل می‌شود. و به این ترتیب این چرخه ادامه می‌یابد.



**تولیدمثل و تکثیر گیاهان:** به دو صورت جنسی و غیر جنسی دیده می‌شود. در تولیدمثل جنسی که در گیاهان دانه‌دار با تشکیل دانه همراه است، سلول‌های جنسی نقش دارند. هر کدام از بذرها از نظر ژنتیکی ساختار منحصر به فرد خود را دارند. بذر تخمک لقاح یافته است و در هنگام جدا شدن از پایه مادر، حاوی جنین، مواد غذایی و پوسته می‌باشد. بذرهایی که از پایه مادر جدا می‌شوند رطوبت آنها



کاهش می‌یابد و فعالیت حیاتی آنها در حد پایین می‌باشد. فعال شدن ماشین متابولیکی جنین موجب جوانه‌زنی بذر و رویش گیاه جدید می‌شود. جوانه‌زنی شامل پاره شده پوسته بذر، ظاهر شده چند میلی‌متر از ریشه‌چه می‌باشد. امکان انبار کردن بذر در شرایط مناسب و کشت آن در سال‌های بعد، ارزان و اقتصادی بودن ازدیاد توسط بذر، عدم انتقال بیماری‌های ویروسی توسط بذر، سازگار بودن بذر به شرایط متغیر محیطی، امکان ازدیاد اکثر گیاهان زراعی، تکثیر پایه‌های بذری برای درختان میوه، ازدیاد کلون‌های اصلاح شده توسط بذر و... از مزایای تکثیر جنسی گیاهان محسوب می‌شوند.

## ۴-۳ واحد یادگیری ۳: از ص ۷۳ تا ص ۷۶

### اهداف

- ۱- آشنایی با معیارهای ضروری بودن عناصر برای گیاهان
- ۲- آشنایی با تقسیم‌بندی عناصر ضروری در گیاهان
- ۳- آشنایی با کشاورزی و اهلی‌سازی گیاهان
- ۴- آشنایی با هدف و کاربرد گیاهان اهلی شده
- ۵- آشنایی با برخی کاربردهای گیاهان در زندگی بشر
- ۶- آشنایی با سوخت زیستی و اهمیت آن
- ۷- آشنایی با روش تولید سوخت زیستی

### دانش پیش نیاز

یادآوری مباحث کشاورزی و برخی از جنبه‌های استفاده از گیاهان در زندگی روزمره.

### راهنمای تدریس

در بحث تغذیه گیاهی می‌توان فهرستی از مواد معدنی مورد نیاز گیاهان را به کمک هنرجویان تهیه کرد. در این مرحله به هنرجویان می‌گوییم که گیاهان برای رشد به خاک نیازی ندارند و خاک در اصل تأمین‌کننده مواد معدنی موردنیاز گیاهان است. می‌توان برای شاهد به کشت هیدروپونیک اشاره کرده که خاک هیچ نقشی ندارد. پس از آن وارد بحث تغذیه گیاهی شده و عناصر اصلی مورد نیاز گیاهان را بر اساس نیاز گیاهان معرفی می‌کنیم. در بحث کاربردهای گیاهان در زندگی بشر چند دانه گیاه خوراکی مانند گندم، نخود و...، مقداری پنبه، مقداری ادویه و داروی گیاهی را به کلاس آورده و به هنرجویان نشان می‌دهیم. در

این مرحله به کمک هنرجویان مهم‌ترین کاربردهای گیاهان را در زندگی بشر بررسی می‌کنیم. در مبحث سوخت زیستی ابتدا انواع سوخت‌های رایج را بررسی می‌کنیم و مزایا و معایب استفاده از این نوع سوخت‌ها را بر می‌شمریم. پس از آن سوخت زیستی و مزایای آن را مطرح می‌کنیم. در ادامه روش تهیه سوخت زیستی را معرفی می‌کنیم.

در بحث تغذیه گیاهی فعالیتی آورده شده است که هدف از این فعالیت پی‌بردن به اهمیت عناصر معدنی در رشد و نمو گیاه است که دانش‌آموز می‌تواند به‌طور عینی و ملموس این پدیده را مشاهده کند.

#### فعالیت



دو گیاه را درون دو گلدان که از ماسه پر شده است، کاشته‌ایم. یکی از آنها را با آب مقطر و دیگری را با آب معدنی آبیاری می‌کنیم. چه تفاوتی در رشد این دو گیاه مشاهده می‌کنید؟

آب مقطر فاقد عناصر و مواد محلول است و بنابراین گلدانی که با آب مقطر آبیاری می‌شود، زودتر علائم کمبود عناصر ضروری را نشان می‌دهد. ولی آب معدنی دارای مواد و عناصر محلول است و تا حدی عناصر ضروری گیاه را تأمین می‌کند. البته بستگی به میزان و نوع مواد محلول در آب معدنی اثر آن متفاوت است.

در بخش دیگر بیشتر بدانید در مورد مهم‌ترین داروهایی آورده شده است که منشأ گیاهی دارند و دارای کاربردهای گسترده و مهمی در پزشکی هستند و هدف از آن پی‌بردن دانش‌آموزان به اهمیت دارویی گیاهان است.

پس از آن تحقیق کنید آورده شده است که در مورد گیاهان دارویی منطقه و کاربرد آنها است. هدف از این تحقیق کنید، آشنایی بیشتر و برقراری ارتباط عمیق‌تر هنرجویان با محیط اطراف است و اینکه هنرجویان با یکی از مهم‌ترین جنبه‌های کاربردی گیاهان آشنا شوند.

در پایان نیز آزمایشی طراحی شده و از دانش‌آموزان خواسته شده که با طراحی آزمایشی از دانه‌های روغنی سوخت زیستی تهیه کنند. هدف از این آزمایش پی‌بردن به روند تولید سوخت زیستی و ماهیت آن است.

## دانش افزایی

تغذیه گیاهی: در حال حاضر ۱۷ عنصر به عنوان عناصر ضروری گیاهان شناسایی و تعیین شده است. این عناصر به دو گروه پرمصرف و کم مصرف تقسیم می شوند. عناصر پرمصرف در مقادیر بالا (بیش از ۱۰۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن خشک گیاه) در گیاه یافت می شوند. عناصر کم مصرف در مقادیر کم (کمتر از ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن خشک گیاه) در گیاه وجود دارند. عناصر پرمصرف و کم مصرف در جدول ۴-۲ آورده شده است.

نوع عنصر	نام عنصر	نماد شیمیایی	مقدار در گیاه سالم (ppm)	نوع عنصر	نام عنصر	نماد شیمیایی	مقدار در گیاه سالم (درصد وزن خشک)
عناصر پرمصرف	کربن	C	۴۵	عناصر کم مصرف	کلر	Cl	۱۰۰
	هیدروژن	H	۶		آهن	Fe	۱۰۰
	اکسیژن	O	۴۵		بور	B	۲۰
	نیتروژن	N	۱/۵		منگنز	Mn	۵۰
	پتاسیم	K	۱		روی	Zn	۲۰
	کلسیم	Ca	۰/۵		مس	Cu	۶
	منیزیم	Mg	۰/۲		نیکل	Ni	۰/۱
	فسفر	P	۰/۲		مولیبدن	Mo	۰/۱
	گوگرد	S	۰/۱				

عناصر ضروری نقش‌های متعدد ساختاری، آنزیمی، تنظیم کنندگی و... دارند. برای مثال منیزیم در ساختمان سبزینه (کلروفیل) به کار رفته است و همچنین به عنوان فعال کننده برخی آنزیم‌ها عمل می کند. نیتروژن در ساختار آمینواسیدها و پروتئین‌ها، نوکلئوتیدها و اسیدهای نوکلئیک، کلروفیل و کوآنزیم‌ها نقش دارد. علائم کمبود عناصر ضروری بستگی به عملکرد آنها و میزان تحرک آنها در گیاه دارد.

در مبحث گیاهان و انسان به بحث کشاورزی و برخی موارد استفاده گیاهان در زندگی بشر اشاره شده است که در مورد استفاده بشر از گیاهان می‌توان به این موارد اشاره کرد: استفاده خوراکی از گیاهان، استفاده از گیاهان در تهیهٔ روغن مثل دانه‌های روغنی، استفاده از مواد ساخته شده و یا ترش‌حی گیاهان (اسانس و صمغ)، استفاده از گیاهان جهت ادویه برای خوشبو و خوش‌رنگ کردن غذا، استفاده از گیاهان به جهت تهیه رنگ مثل حنا، استفاده دارویی از گیاهان، استفاده از گیاهان جهت نوشیدنی مانند برگ‌های چای، استفاده از ساقه و شاخه‌های قطور گیاهان در صنایع چوب و استفاده از گیاهان به‌عنوان غذای دام.

**سوخت زیستی:** یکی از انواع انرژی‌های تجدیدپذیر است و از منابع زیستی به‌دست می‌آید. این سوخت شامل زیست‌دیزل، اتانول مایع، متانول و سوخت‌های دیزل گازی می‌شود. از منابع اولیه سوخت‌های زیستی می‌توان به ضایعات چوبی، تفاله‌های محصولات کشاورزی، نیشکر، غلات، روغن گیاهان و سبزیجات اشاره کرد.

زیست‌دیزل یکی از انواع سوخت‌های گیاهی است. زیست‌دیزل را می‌توان از روغن‌های گیاهی تولید و از آن به‌جای گازوئیل در موتورهای گازوئیلی استفاده کرد. زیست‌دیزل از ترکیب شیمیایی روغن‌های گیاهی با هیدروکسید سدیم و متانول (یا اتانول) حاصل می‌شود. هرچند که برای تأمین نیازهای اساسی سوخت‌های زیستی منابع متعدد گیاهی وجود دارد اما با این وجود برای هر کشوری که زمینه و پتانسیل خاص خود را داشته باشد می‌توان به گونه‌ای این موضوع حیاتی را در نظر گرفت. به همین خاطر بنابر نیازهای هر کشور باید طبقه‌بندی‌های لازم صورت گیرد تا راندمان و بهره‌وری بالایی را داشته باشیم.

## — پاسخ ارزشیابی پایان فصل ۴ —

۱- چرا برخی افراد برای تکثیر یک گیاه خاص، به منظور فروش، ترجیح می‌دهند از بخش‌های رویشی گیاه استفاده کنند تا دانه گیاه؟  
پاسخ :

(الف) تولید گیاهان یک‌دست و متجانس و شبیه پایه مادر

(ب) راهکاری ساده و مؤثر برای تولید افراد فراوان

(ج) کوتاه کردن دوره نونهالی

د) ازدیاد گیاهان بکر بار

ه) کنترل شکل و مراحل رشد

و) تنوع روش‌های تکثیر رویشی

۲- طب سنتی و استفاده از داروهای گیاهی چه مزیت‌هایی دارد؟

پاسخ:

الف) هزینه پایین تولید داروهای گیاهی

ب) تنوع ترکیبات دارویی گیاهان

ج) اثرات جانبی بسیار کمتر داروهای گیاهی در مقایسه با ترکیبات دارویی شیمیایی

۳- برچه اساسی یک عنصر به‌عنوان عنصر ضروری برای گیاهان در نظر گرفته می‌شود؟

پاسخ: دو معیار اصلی برای ضروری بودن عناصر وجود دارد:

الف) در غیاب این عنصر چرخه زندگی گیاه تکمیل نشود.

ب) بخشی از ساختار مولکول‌ها یا اجزایی از گیاه باشد.

۴- مهمترین مزایای استفاده از سوخت‌های زیستی را بنویسید.

پاسخ:

الف) هزینه سوخت‌های زیستی در مقایسه با بنزین و سایر سوخت‌های فسیلی کمتر است.

ب) سوخت‌های زیستی از گستره وسیعی از مواد مانند محصولات زائد، کود و دیگر مواد فرعی به دست می‌آیند.

ج) تولید سوخت‌های زیستی زمان بسیار کمتری نسبت به سوخت‌های فسیلی نیاز دارد.

د) سوخت‌های زیستی را می‌توان به‌صورت محلی تولید کرد.

ه) تولید سوخت‌های زیستی به صورت محلی می‌تواند صدها یا هزاران فرصت شغلی جدید ایجاد کنند.

و) تولید مقدار کمتری کربن دی‌اکسید

ض) جایگزین امن‌تری برای حفظ کیفیت جوی و آلودگی هوای پایین‌تر خواهد بود.

