



## فصل ۸

تولیدمثل نهاندانگان

## تعیین پیامدهای مطلوب

نام  
اول

### ایده‌های کلیدی

- ساختار و عملکرد
- روابط و الگوها
- تغییر، پایداری و اندازه‌گیری

### پیامدهای شایستگی محور

- دانش‌آموزان با درک مفاهیم و فرایندهای مربوط به تولیدمثل گیاهان می‌توانند ساختارها و بعضی ویژگی‌های مربوط به تولیدمثل را در گیاهان پیرامون خود گزارش کنند.
- اندیشه‌هایی برای پژوهش درباره تولید مثل گیاهان و به‌کارگیری نتایج آن در زندگی ارائه و انجام دهند.

### پرسش‌های اساسی

#### پرسش‌های اساسی

- چه انواعی از تولیدمثل در گیاهان وجود دارد و در هر یک از آنها چه ساختارهایی نقش دارند و چگونه انجام می‌شوند؟
- گامت‌های نر و ماده در گیاهان چگونه تشکیل می‌شوند و نقش هر یک از تقسیم‌های میتوز و میوز در آنها چیست؟
- چگونه دانه‌رست از یاخته تخم تشکیل می‌شود؟
- جانوران چه نقشی در بقای گیاهان دارند و گیاهان در کدام تولیدمثل به جانوران وابسته‌اند؟
- گل‌ها چه ویژگی‌هایی برای جلب جانوران دارند؟

■ دانه و میوه چگونه تشکیل می‌شوند و چه ویژگی‌هایی دارند که به پراکنش آنها کمک می‌کند؟

■ طول عمر گیاهان به چه مفهومی است و از این جهت، چه انواعی از گیاهان وجود دارند؟

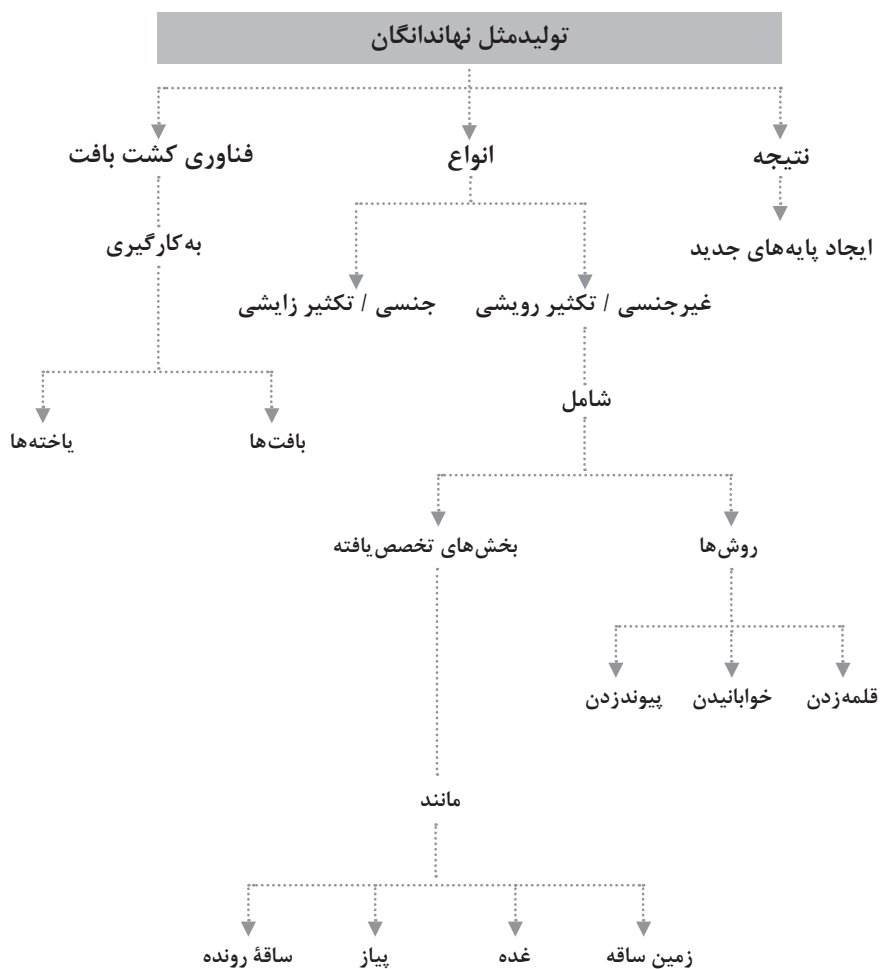
## مفاهیم کلیدی

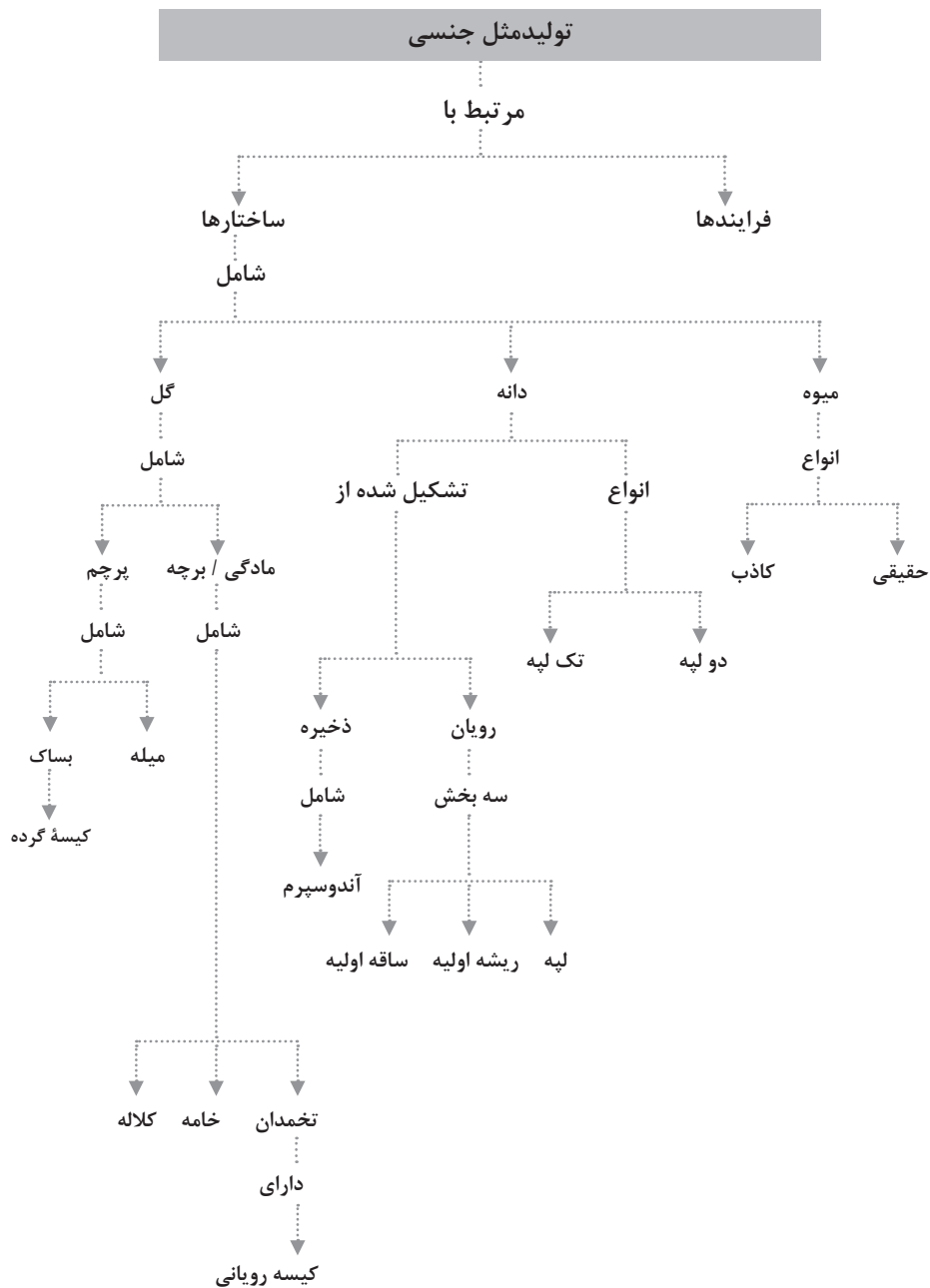
تکثیر رویشی، بخش‌های تخصص‌یافته، فناوری تکثیر گیاهان، تولیدمثل جنسی، گل، یاخته‌های جنسی، گرده‌افشانی، گرده‌افشان، لقاح، تخم، رویان، دانه، رویش دانه، میوه پراکنش میوه‌ها، عمر گیاهان.

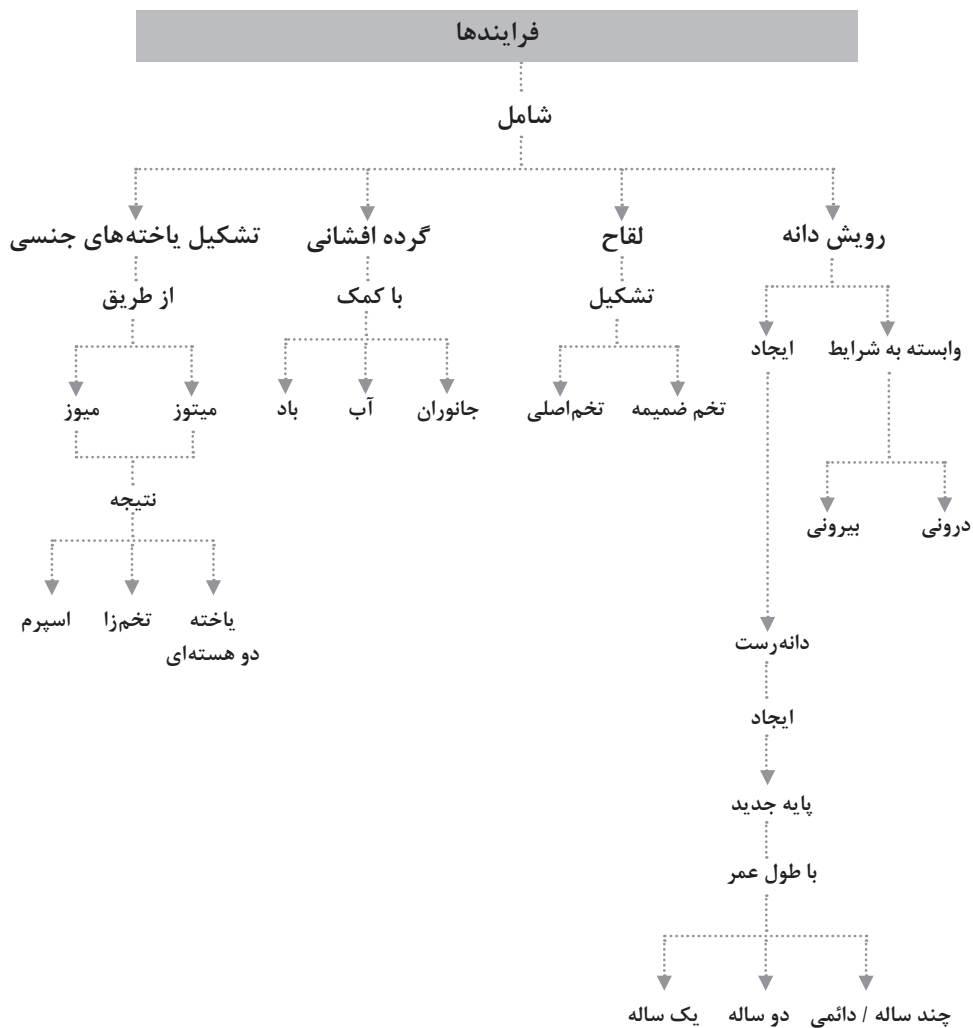
## مهارت‌های کلیدی

مهارت‌های تفکر مانند پیش‌بینی، استدلال، مقایسه، گزارش‌نویسی، برش‌گیری، طراحی آزمایش و پژوهش علمی، کار با میکروسکوپ.

## تولیدمثل نهاندانگان







## فعالیت‌های یادگیری

- به عنوان معلم زیست‌شناسی لازم است بدانیم که در پایه‌های قبل چه مفاهیمی دربارهٔ موضوع درس آمده است. به این ترتیب فرایند یادگیری از آموخته‌های دانش‌آموزان شروع می‌شود.
- برای مشارکت دانش‌آموزان در فرایند آموزش، گاهی لازم است از آنها بخواهید متن درس را بخوانند و درک خود از آن را بیان کنند.
- نقشه‌های مفهومی در همهٔ مراحل آموزش نقش مثبت دارند، شما از این نقشه‌ها می‌توانید برای شروع، جمع‌بندی یا ارزیابی و ارزشیابی بهره ببرید. توجه داشته باشید ارزش آموزشی این نقشه‌ها هنگامی بیشتر است که دانش‌آموزان آنها را تولید کنند؛ زیرا دانش‌آموزان هنگام ترسیم نقشه‌های مفهومی، با تشخیص روابط بین مفاهیم، به اولویت آنها پی می‌برند.
- از دانش‌آموزان بخواهید تا فرایندها و مفاهیم درس را بازنمایی کنند. این کار می‌تواند به شکل‌های متفاوتی مانند ترسیم شکل و نقاشی، نقشه‌های مفهومی، نوشتن داستان یا نمایش‌نامه انجام شود.
- همراه داشتن نمونه‌هایی از گیاهان و بخش‌های متفاوت آنها در ایجاد علاقه و رغبت برای یادگیری نقش مثبتی دارد.
- فرصت‌هایی برای بازدید از مشاغل و مراکز مرتبط با موضوع درسی فراهم کنید. چنین مراکزی می‌تواند شامل گلخانه‌ها، گل‌فروشی‌ها و مزرعه باشد.

## گفتار ۱ – تولیدمثل غیرجنسی

آغاز آموزش از پیش دانسته‌ها و تجربیات دانش‌آموزان تا این پایه آموخته‌اند که: جانداران به دو شکل غیرجنسی و جنسی تولیدمثل می‌کنند. در تولیدمثل جنسی دو فرد یا دو یاخته نقش دارند. گل، اندام تولیدمثلی در گیاهان گلدار است. گل شامل کاسبرگ، گلبرگ، پرچم و مادگی است.



پرسش‌هایی مانند زیر مطرح کنید:

درباره تولیدمثل یا تکثیر گیاهان چه می‌دانید؟

چه گیاهانی را تکثیر کرده‌اید؟ این کار را چگونه انجام داده‌اید و از چه بخش‌هایی از گیاه استفاده کرده‌اید؟

واژه‌های کلیدی و مرتبط با موضوع را که دانش‌آموزان هنگام ارائه توضیحات خود می‌گویند، روی تابلو بنویسید.

از دانش‌آموزان بخواهید تا متن مربوط به **روش‌های تکثیر با بخش‌های رویشی** را مطالعه و مثال‌های دیگری ارائه دهند.

به آنها فرصت دهید با استفاده از واژه‌های کلیدی درس، خلاصه‌ای از آن را بنویسند. می‌دانید که پیوند زدن انواع متفاوتی دارد. شکل ۲-ب یک نوع از این انواع را نشان می‌دهد. دانش‌آموزان در پایه نهم با رده‌بندی گیاهان آشنا شده‌اند و می‌دانند که گیاهان را براساس صفات کلی گروه‌بندی می‌کنند؛ اما جدول ساده‌ای از رده‌بندی گیاهان برای یادآوری ارائه شده است.

دانش‌آموزان از سال قبل می‌دانند که در محل گره، یاخته‌های سرلادی وجود دارد؛ بنابراین باید قطعه‌ای را برای قلمه زدن انتخاب کنند که دارای گره است. آنها می‌توانند با انتخاب قطعه‌های گره‌دار و بدون گره، توانایی هر قطعه را در ایجاد پایه جدید بررسی کنند.

**اهمیت مثال درخت آلبالو:** تکثیر گیاهان با استفاده از ساقه یا برگ متداول است؛ اما دانش‌آموزان با مصداق‌هایی از نقش ریشه در تکثیر رویشی آشنایی کمتری دارند.

**تخصص یافته‌ها:** در اینجا بخش‌هایی معرفی می‌شوند که برای تکثیر رویشی، تخصص یافته‌اند. برای شروع می‌توانید پیاز خوراکی را در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید تا آن را تشریح و مطابق شکل ۳ بخش‌های متفاوت آن را مشخص کنند.

در پیاز خوراکی که در مزرعه کاشته شده است، ممکن است یک یا دو عدد پیاز کوچک در اطراف آن ایجاد شود. در بازار گاهی پیازهای چسبیده به هم، مشاهده می‌شود. در گیاهانی مانند نرگس و لاله پیازهای بیشتری تولید می‌شوند.

توجه داشته باشید که این بخش‌ها به عنوان نمونه مطرح شده‌اند و نمونه‌های دیگری نیز وجود دارند. مثلاً دانش‌آموزان در دوره اول متوسطه (پایه هشتم) تصویر گیاه کالانکوه و جوانه‌های تشکیل شده در حاشیه برگ آن را دیده‌اند (این گیاه در گل‌فروشی‌ها به نام اشک عروس به فروش می‌رسد). جوانه‌های ریشه‌داری در حاشیه برگ آن تشکیل

می‌شود - که با افتادن در خاک - رشد و پایه‌های جدیدی ایجاد می‌کنند. بُنه (Corm) یکی دیگر از ساختارهای تخصص‌یافته برای تکثیر رویشی است. این ساختار و تفاوت آن با پیاز در «بیشتر بدانید» مربوط به زعفران آمده است.

### پرسش‌های احتمالی؟

آیا سیر ساختار پیاز دارد؟ سیر در واقع از نظر تشریح گیاهی نوعی پیاز است. به عبارتی سیر از تعدادی پیازچه تشکیل شده است. توجه داشته باشید منظور از پیازچه، چیزی نیست که در سبزی خوردن استفاده می‌شود!

### کج فهمی

کاربرد واژه پیاز، برای آنچه می‌خوریم و پیاز به عنوان یک ساختار در علم «تشریح گیاهی» که مصداق‌های فراوانی دارد، ممکن است دانش‌آموزان را با مشکل مواجه کند. مثلاً با مشاهده تک بودن پیاز خوراکی در درک نقش پیاز به عنوان ساختاری تخصص‌یافته برای تکثیر رویشی دچار مشکل شوند.

پیاز خوراکی در زبان انگلیسی Onion و پیازی که ساختار تخصص‌یافته، برای تکثیر رویشی است، Bulb نام دارد. شاید لازم باشد برای رفع این کج‌فهمی به تفاوت این دو واژه در زبان انگلیسی اشاره کنید. یا اینکه همیشه واژه «خوراکی» را درباره پیازی که همراه با غذا می‌خوریم، به کار برید. همچنین می‌توانید تصاویر یا نمونه‌هایی از پیازهای به هم چسبیده را به دانش‌آموزان نشان دهید.

## گفتار ۲ - تولیدمثل جنسی

### هر گلی کامل نیست

پیشنهاد می‌شود آموزش این گفتار را با انجام قسمت «ب» فعالیت ۴ آغاز کنید. از آنها بخواهید تا اجزای هر گل را مشخص کنند. به این ترتیب دانش‌آموزان آموخته‌های خود را بازآوری می‌کنند.

از آنها بخواهید گل‌ها را به‌طور دقیق و در صورت لزوم با ذره‌بین مشاهده کنند و هر

آنچه درباره شکل یا تعداد اجزای آن می‌بینند، یادداشت کنند. از آنها بخواهید شکل گل و هر یک از اجزای آن را نقاشی کنند.

از آنها بخواهید با رعایت نکات ایمنی با استفاده از تیغ برش‌های عرضی از بساک و تخمدان و نیز برش طولی تخمدان تهیه، با میکروسکوپ تشریح آنها را مشاهده و آنچه را می‌بینند، ترسیم کنند.

آنها تفاوت بین تک لپه‌ای‌ها و دو لپه‌ای‌ها را در مواردی مانند تعداد گلبرگ‌ها، موازی بودن یا نبودن رگبرگ‌ها و تعداد لپه، در سال‌های قبل آموخته‌اند. توجه به تک لپه یا دو لپه بودن گیاه، پیش زمینه‌ای برای ارائه دانش بیشتر درباره این بخش از دانه در گفتار سوم است. پس از آن به دانش‌آموزان بگویید گل‌هایی وجود دارند که بعضی اجزا را ندارند. با توجه به درک دانش‌آموزان از واژه‌های کامل، ناکامل، دوجنسی و تک‌جنسی می‌توانند تعاریفی برای چنین گل‌هایی ارائه دهند و مطابق با متن درس در صورت لزوم آن را اصلاح کنند.

### اصلاح کج فهمی

معمولاً کاسبرگ‌ها را به سبز بودن می‌شناسیم؛ اما در بعضی گل‌ها کاسبرگ‌ها همانند گل‌ها رنگی‌اند و تفکیک کاسبرگ از گلبرگ امکان‌پذیر نیست. در این حالت واژه گلپوش به کار می‌رود. مثلاً در گل گفته می‌شود که گلپوش شش قسمتی و رنگین است.

### تشکیل یاخته‌های جنسی

دانش‌آموزان می‌دانند که در تولیدمثل جنسی، یاخته‌های جنسی نر و ماده تشکیل می‌شوند. آنها تقسیم رشتمان (میتوز) و کاستمان (میوز) و کارکرد آنها را می‌شناسند. همچنین با کلیات فرایند تولیدمثل جنسی در گیاهان گلدار در متوسطه اول آشنا شده‌اند. در اینجا جزئیات بیشتری درباره چگونگی تشکیل گرده و یاخته زایشی نر (زامه) و نیز تشکیل تخمک و تخم‌زا می‌آموزند. توجه داشته باشید که یاخته‌های دیگر در کیسه رویانی نام‌گذاری نشده است، و فقط یاخته تخم‌زا و دو هسته‌ای به دلیل نقشی که دارند، مشخص شده است.

از روش‌های مناسب برای آموزش فرایندهایی مانند تشکیل یاخته‌های جنسی و لقاح، استفاده از نقشه‌های مفهومی است. از دانش‌آموزان بخواهید متن را بخوانند و واژه‌های کلیدی در ارتباط با تولیدمثل را روی برگه‌ای یادداشت و ارتباط این واژه‌ها را با هم

توضیح دهند. معلم می‌تواند این واژه‌ها را از قبل استخراج و به شیوه مناسب در معرض دید دانش‌آموزان قرار دهد و از آنها بخواهد تا با مطالعه درس ارتباط واژه‌ها را با هم مشخص کنند. هنگام ارائه از دانش‌آموزان بخواهید تا با استفاده از شکل ۷ و متن توضیحات خود را کامل کنند.

شکل ۸ کتاب درسی بساک و شکوفایی آن را نشان می‌دهد. دانش‌آموزان می‌توانند بساک نارس تا رسیده (شکופا یا باز شده) را در گل‌هایی با سن متفاوت در گیاهی مانند گلایول مشاهده کنند. با برش عرضی از بساک‌ها می‌توانند دانه‌های گرده را مشاهده کنند. در قسمت «ب» دانه‌های گرده‌ای از گیاهان متفاوت گذاشته شده است. این تصاویر با استفاده از میکروسکوپ الکترونی نگاره تهیه شده و از راست به چپ مربوط به گیاه ابروسیا (Ambrosia)، ستاره‌ای (Stellaria) و گیاهی از گندمیان است. توجه داشته باشید که اسامی گیاهان در این باره اهمیتی ندارد و هدف از این تصویر آشنایی دانش‌آموزان با تنوع شکل گرده در گیاهان است.

این محتوا را می‌توانید با محتوایی که در فصل ایمنی درباره آلرژی آموخته‌اند، ارتباط دهید. ذرات آلاینده در هوا روی دیوار دانه‌های گرده قرار می‌گیرند. بنابراین هرچه تزئینات دیواره گرده بیشتر باشد انتظار داریم که آلاینده‌های بیشتری با خود حمل کند و اثر سوء دانه‌های گرده بر سلامت افراد بیشتر می‌شود.

تخم ضمیمه با تقسیمات متوالی بافت ۳n کروموزومی به نام درون دانه یا آندوسپرم را تشکیل می‌دهد. در کتاب‌های قدیمی، واژه آلبومن برای بافت ذخیره‌ای در دانه به کار می‌رفت.

## دانستنی‌هایی برای معلم

تقسیم یاخته تخم و مهاجرت یاخته‌های حاصل از آن به نقاط متفاوت در کیسه رویانی در تیره‌های متفاوت، یکسان نیست. آنچه در اینجا آمده، کیسه رویانی هشت یاخته‌ای و شکل رایجی است که در کتاب‌های آموزشی با استفاده از آن فرایند لقاح در نهاندانگان را توضیح می‌دهند. همچنین گاهی اتفاق می‌افتد که گامت نر به جای تخم‌زا با یکی از یاخته‌های همراه لقاح می‌یابد. یاخته‌های همراه با ترشح ترکیباتی در هدایت گامت نر به سمت تخم‌زا و نیز تغذیه آن نقش دارند.

## گل‌ها و گرده‌افشان‌ها

ساختارهای رنگین یا تولیدکنندهٔ شهد و بو در جذب حشرات به گیاهان نقش دارند. گیاهانی که با باد گرده‌افشانی می‌شوند، مانند بید معمولاً فاقد ساختارهای لازم برای جذب جانوران‌اند. این گیاهان گل‌های کوچکی دارند و دانه‌های گردهٔ فراوانی تولید می‌کنند تا احتمال لقاح را بالا ببرند. شکل ۱۳ گل‌های نر در درخت بلوط را نشان می‌دهد. حجم عظیم دانه‌های گرده که در هوا پخش می‌شوند، احتمال لقاح را افزایش می‌دهد. تخمین زده می‌شود که گرده‌افشانی در حدود ۷۰ درصد گیاهان گلدار را حشرات انجام می‌دهند؛ بنابراین با توجه به اهمیت حشرات و تأثیر منفی مواد شیمیایی و سموم بر آنها، این محتوا فرصتی برای پرداختن به اهمیت حفظ حشرات و استفادهٔ هرچه کمتر از حشره‌کش‌ها و مواد شیمیایی است که سبب مرگ حشرات می‌شوند. همچنین تخمین زده می‌شود که ۳۰ درصد غذای انسان وابسته به گرده‌افشانی گیاهان به وسیلهٔ زنبور است.

## دانستنی‌هایی برای معلم

گل‌هایی به رنگ آبی یا زرد معمولاً به وسیلهٔ حشرات گرده‌افشانی می‌شوند. بسیاری از حشرات طیف رنگ‌های بنفش، آبی و زرد را به خوبی تشخیص می‌دهند؛ اما نمی‌توانند رنگ قرمز را تشخیص دهند. حشرات فرابنفش را نیز می‌بینند. بسیاری از گل‌ها علائمی دارند که ممکن است برای ما قابل دیدن نباشد؛ اما حشرات آن را می‌بینند. این علائم حشرات را به سمت محل شهد و گرده‌ها هدایت می‌کنند. حشرات حس بویایی قوی دارند و بر این اساس جذب گل‌ها می‌شوند.

پرنده‌گان گل‌هایی را گرده‌افشانی می‌کنند که معمولاً قرمز، نارنجی یا زرد هستند؛ چون این طیف از نور را به خوبی می‌بینند. پرنده‌گان حس بویایی قوی ندارند؛ به همین علت معمولاً گل‌هایی را که گرده‌افشانی می‌کنند، فاقد بوهای قوی هستند.

خفاش‌ها نیز از گرده‌افشان‌های مهم‌اند. آنها شب فعال‌اند و به خوبی نمی‌بینند. گل‌هایی را گرده‌افشانی می‌کنند که معمولاً در شب شکوفا می‌شوند و گلبرگ‌های سفید و بوی زیادی دارند.

## گفتار ۳ - از یاخته تخم تا گیاه

### تخم تقسیم می شود

یک هفته تا ده روز قبل از دانش آموزان بخواهید که تعدادی دانۀ گیاه را برای فعالیت ۶ آماده کنند. زمان رویش دانه در گیاهان گوناگون متفاوت است. دانه های درشت مانند باقلا و لوبیا برای این کار مناسب اند. از آنها بخواهید در فواصل زمانی دو روزه دانه ها را از وسط نصف و آنچه را می بینند، ترسیم کنند و برای صرفه جویی در زمان از دانه ها عکس بگیرند. مشاهدات خود را برای ارائه در کلاس به صورت گزارش تصویری و توضیحی ارائه دهند. به دانش آموزان بگویند که تعداد مناسبی دانه باید استفاده شود تا در هر مرحله مثلاً دو یا سه عدد از آنها را مشاهده کنند. همچنین از دانش آموزان بخواهید تعدادی از دانه ها را بعد از خیساندن در گلدان های کوچک بکارند. این نمونه ها برای مشاهده رویش روزمینی و زیرزمینی به کار می رود.

مشاهدات خود را با آنچه در تصاویر فعالیت ۶ و شکل ۱۴ آمده است، مقایسه کنند و تصاویری را که تهیه کرده اند، با استفاده از آنها نام گذاری کنند. به آنها یادآوری کنید که تشکیل یاخته های جدید به ماده و انرژی نیاز دارد. از آنها پرسید منبع این ماده و انرژی کجاست. آنها باید بگویند که مواد مورد نیاز برای رشد و نمو دانه در دانه ذخیره شده است. سپس با همراهی دانش آموزان و مشارکت آنها محتوای مربوط به تقسیم تخم و تشکیل رویان را ارائه دهید.

### رویش دانه

درباره این مبحث توجه دانش آموزان را به مفاهیم کلیدی زیر جلب کنید.

- پوستۀ دانه مانعی بر سر رویش آن است.
  - پوسته، رویان را از آسیب های شیمیایی و فیزیکی حفظ می کند.
  - شرایط مناسب برای رویش دانه شامل شرایط درونی و بیرونی است.
- با توجه به دانه هایی که در خاک رویانده اند از دانش آموزان بخواهید تا رویش روزمینی و زیرزمینی را توصیف و تعریف کنند.

از دانش آموزان بپرسید در صورتی که بنا باشد، رویان به دانه رست تبدیل شود چه فرایندی باید در آن رخ دهد و چه یاخته هایی در این فرایند نقش دارند. آنها براساس آنچه در فصل از **یاخته تا گیاه** آموخته اند، باید به یاخته ها و مناطق سرلادی اشاره کنند.

## دانستنی‌هایی برای معلم

در صورتی که شرایط محیط مناسب باشد، اما دانه نروید اصطلاح خواب یا Dormancy را به کار می‌برند. خواب دانه می‌تواند منشأ فیزیکی (پوسته سخت و ضخیم دانه) یا شیمیایی داشته (ترکیبات مانع رویش دانه یا در پوسته آن) باشد. سرمای مرطوب و گرما می‌تواند در رفع حالت خواب در دانه‌ها نقش داشته باشد.

### پرسش‌های احتمالی

آیا رویش دانه به نور نیاز دارد؟ گیاهان زراعی نسبت به نور حساسیتی ندارند؛ یعنی نور تأثیر مثبت یا منفی بر رویش آنها ندارد.

نور در رویش بعضی دانه‌ها اثر مثبت و در رویش بعضی دیگر اثر منفی دارد. کشف تأثیر نور در رویش، حاصل پژوهش‌های آزمایشگاهی است. مطالعات نشان می‌دهد که دانه‌هایی که برای رویش به نور نیاز دارند، با از دست دادن پوسته این حساسیت را از دست می‌دهند و بدون نیاز به نور می‌رویند.

آیا دانه را می‌توان در هر عمقی کاشت؟ با توجه به اینکه دانه رست بعد از خروج از دانه باید نور کافی برای انجام فتوسنتز داشته باشد؛ بنابراین باید عمق کاشت متناسب با اندازه بذر باشد. آیا می‌توان گفت اگر دانه‌ای در شرایط مناسب محیط نروید، حتماً خراب شده است؟ عدم رویش دانه می‌تواند دلایل متفاوتی داشته باشد. مثلاً هنوز رویان یا اندوخته دانه به طور کامل شکل نگرفته باشد.

آیا دانه‌ها طول عمر دارند؟ بعضی دانه‌ها طول عمر کوتاه و بعضی عمری طولانی دارند. مثلاً دانه‌های روغنی به علت اینکه در معرض اکسایش هستند، سریع‌تر خراب می‌شوند و بنابراین قدرت رویش خود را از دست می‌دهند. دانه‌های نشاسته‌ای و پروتئینی معمولاً عمر طولانی‌تری دارند.

### میوه

میوه‌ها را به شکل‌های متفاوتی تقسیم‌بندی می‌کنند. در این فصل انواع کلی میوه‌ها مطرح شده است؛ گرچه فقط میوه حقیقی و میوه کاذب در متن اصلی درس و بقیه برای پیشگیری از طرح پرسش‌های صرفاً حافظه‌ای، «به بیشتر بدانید» منتقل شده است.

## دانشنی‌هایی برای معلم

گفتیم میوه‌های حقیقی حاصل رشد تخمدان‌اند. دیواره تخمدان از سه قسمت دیواره خارجی، میانی و داخلی تشکیل شده است که هنگام تبدیل به میوه، سه دیواره میوه، یعنی **برون بر** (Exocarp)، **میان بر** (Mesocarp) و **درون بر** (Endocarp) را می‌سازند و در بعضی میوه‌ها همه یا بعضی از آنها گوشتی و آبدار می‌شوند. از این‌رو به چنین میوه‌هایی، **میوه‌های آبدار** می‌گویند.

میوه‌ها را می‌توان در دو گروه کلی ساده و مرکب قرار داد. میوه ساده میوه‌ای است که از رشد یک برچه یا برچه‌های به هم پیوسته یک گل ایجاد شده باشد. سته (گوجه فرنگی و انگور)، شفت (آلو، گیلان) و نیام (لوبیا، باقلا) انواعی از میوه‌های ساده‌اند. **تفاوت میوه شفت و سته:** در میوه شفت درون بر چوبی شده و پوسته دانه نازک است، مانند آنچه در زردآلو یا دیگر میوه‌های شفت دیده می‌شود. در میوه سته درون بر نازک اما پوسته دانه چوبی شده است. بخش ژله‌ای که در اطراف دانه‌های گوجه فرنگی وجود دارد، در واقع درون بر میوه است.

### اصلاح کج فهمی

به کارگیری واژه میوه در زندگی روزانه با معنای علمی آن متفاوت است، بنابراین گرچه ممکن است چیزهایی مانند گوجه فرنگی، فلفل دلمه‌ای و خیار را در زندگی روزانه میوه بنامیم؛ اما از نظر علمی چون حاصل رشد و نمو گل هستند؛ میوه نامیده می‌شوند.

### پراکنش میوه‌ها

توجه دانش‌آموزان را به شکل ۱۷ و شکل فعالیت ۸ جلب کنید. با توجه به شکل و آنچه در دوره‌های قبل (ابتدایی) آموخته‌اند، به سادگی می‌توانند درباره انواع پراکنش میوه‌ها گفت‌وگو کنند و نوع پراکنش را درباره میوه که در شکل فعالیت ۸ آمده است، بگویند و درباره پراکنش میوه‌هایی که در طبیعت می‌بینند، گفت‌وگو کنند. توجه داشته باشید که پراکنش دانه‌ها هم می‌تواند مانند میوه‌ها و با توجه به وجود زوائد بال مانند یا خار مانند به وسیله باد یا جانوران انجام شود. آب نیز در پراکنش میوه‌ها و دانه‌ها نقش دارد.



## میوه‌های بدون دانه

در اینجا توضیحی ساده با توجه به نیاز به پیش دانسته‌ها از مباحث یاخته‌ای برای درک این مفهوم، درباره میوه‌های بدون دانه ارائه شده است. انتظار داریم که با توجه به نقش دانه در تکثیر گیاهان، دانش‌آموزان توضیح دهند که میوه‌های بی‌دانه پدیده رایجی در طبیعت نیستند و در این صورت تکثیر گیاهان به روشی محدود می‌شود. با توجه به نقشی که تولیدمثل جنسی در ایجاد تفاوت‌های بین فردی و پایداری در شرایط محیطی متفاوت دارد، در صورتی که گیاهان نمی‌توانستند با دانه تکثیر شوند؛ احتمالاً شاهد چنین تنوع گیاهی و حتی جانوری در زمین نبودیم.

## دانستنی‌هایی برای معلم

یکی از راه‌های تولید میوه بدون دانه، ایجاد گیاه دورگه است. مثلاً هندوانه بدون دانه از آمیزش تخم‌زای گیاه معمولی  $2n$  با گرده گیاه  $4n$  که حاصل مهندسی ژنتیک است، ایجاد می‌شود. دانه‌های حاصل از این آمیزش گیاهان دورگه  $3n$  ایجاد می‌کنند که توانایی تشکیل دانه را ندارند.

موزها مثالی از تشکیل میوه‌های بدون دانه در طبیعت‌اند. موزهایی که انسان کشت می‌دهد، پلی‌پلوئیدهایی از ترکیب دو ژنوم A و B از دو گونه وحشی هستند. موزهای وحشی  $2n$  اند و دانه‌های بزرگ و سیاه اما میوه‌های کوچک تولید می‌کنند. اشتباه در تقسیم میوز و ایجاد تخم‌زای  $2n$  سبب تشکیل دورگه‌های  $3n$  از آمیزش چنین تخم‌زاهایی با گرده  $n$  می‌شوند. فرد بودن کروموزوم‌ها تقسیم میوز در نسل بعدی را با مشکل مواجه می‌کند. در نتیجه دورگه‌ها نازا هستند. انسان در طول نسل‌های متمادی این دورگه‌های نازا را به علت داشتن میوه‌های بزرگ‌تر انتخاب و از طریق روشی تکثیر کرده است.

## پرسش‌های احتمالی

نارگیل میوه است یا دانه؟ گندم و ذرت میوه‌اند یا دانه؟ این پرسش درباره فندق، پسته، بادام و گردو نیز احتمالاً مطرح می‌شود. بعضی مواقع به علت پیوستگی پوسته دانه با دیواره درونی تخمدان، تفکیک دانه و میوه از یکدیگر دشوار است؛ بنابراین بعد از لقاح و رشد مادگی، دانه از میوه قابل تفکیک نیست.

بذر چه فرقی با دانه دارد؟ بذر واژه‌ای است که بیشتر در کشاورزی به کار می‌رود و بخشی است که برای تکثیر یک گیاه به کار می‌رود. درباره گیاهان زراعی که دانه از میوه جدا نشده است، مانند گندم، ذرت و جو اصطلاح بذر را به کار می‌برند. اصطلاح بذر برای بخش‌های جوانه‌دار سیب‌زمینی که کاشته می‌شوند، نیز به کار می‌رود.

### عمر گیاهان

دانش آموزان، گیاهان با طول عمر متفاوت را در اطراف خود می‌بینند، توجه آنها را به این مسئله جلب کنید که اگر بنا باشد گیاهان عمر طولانی داشته باشند باید مناطق سرلادی در آنها حفظ شود تا بتوانند به طور دائم شاخه، برگ و ریشه‌های جدید تولید کنند. از آنها بپرسید اگر همه مناطق سرلاد رویشی به سرلاد زایشی تبدیل شود، چه اتفاقی می‌افتد؟ آنها باید در پاسخ خود به این موضوع اشاره کنند که در این صورت سرلادی برای تولید اندام‌های رویشی باقی نمی‌ماند و این نتیجه را می‌گیرند که در گیاهان دائمی مانند درخت‌ها، همه یاخته‌های سرلاد رویشی به سرلاد زایشی تبدیل نمی‌شوند؛ اما در گیاهان یک ساله و دو ساله به علت تبدیل همه یاخته‌های سرلاد رویشی به زایشی عمر گیاهان محدود می‌شود.

توجه داشته باشید که دانه نسل جدید است؛ بنابراین وقتی گیاهی دانه تولید می‌کند و بعد از آن هیچ بخشی از اندام‌های رویشی برای تکثیر باقی نمی‌ماند، طول عمر آن محدود به همان یک یا دو فصل رویشی می‌شود.

### اصلاح کج فهمی

وقتی می‌گوییم گیاهی یک ساله است، به این منظور نیست که گیاه دقیقاً یک سال عمر می‌کند. بلکه منظور این است که چرخه زندگی گیاه از رویش دانه تا تولید نسل بعد، یک دوره رویشی طول می‌کشد که کمتر از یک سال است. مثلاً گندم گیاهی یک ساله است؛ اما چرخه زندگی آن کمتر از شش ماه است. گیاهان دو ساله نیز الزاماً عمرشان دو سال کامل نیست. قسمت ب این فعالیت به منظور جمع‌بندی آنچه در فصل خوانده‌اند، ارائه شده است، شما می‌توانید با پرسش‌های دیگری از این روندنما، موفقیت دانش‌آموزان را در درک مفاهیم علمی این فصل ارزیابی کنید.

## تکالیف عملکردی

- دانش‌آموزان بخش‌های گل را از انواعی از گل‌ها جدا می‌کنند و روی صفحه‌ای همراه با نام‌گذاری می‌چسبانند. همچنین از بساک و تخمدان برش‌گیری و آن را با میکروسکوپ تشریح مشاهده و با استفاده از گوشی هوشمند از آن عکس تهیه می‌کنند. با استفاده از این عکس‌ها و توضیحات مربوط به گل‌ها که از منابع معتبر به دست آورده‌اند، فایل‌های رایانه‌ای، مانند نمایش داده‌ها را تولید و ارائه می‌کنند.
- با جست‌وجو در محیط طبیعی، گزارش تصویری از انواع گل‌ها و نوع گرده‌افشانی احتمالی آنها، در زیستگاه‌های طبیعی محل زندگی خود ارائه دهند. همچنین کاربردهای احتمالی این گل‌ها را در زندگی مردم معرفی می‌کنند. برای انجام این تکلیف، لازم است دانش‌آموزان مشاغل مرتبط با گیاهان را شناسایی کنند و با صاحبان این مشاغل گفت‌وگو کنند. همچنین برای بررسی درستی گزارش خود به مراکز و سازمان‌های مرتبط، کتاب‌های علمی و افراد متخصص مراجعه کنند.
- اندیشه‌هایی برای پژوهش دربارهٔ گل‌ها و گرده‌افشان‌ها و نقش گرده‌افشان‌ها در افزایش تولید میوه ارائه می‌دهند و بدین منظور آزمایش‌هایی نیز انجام می‌دهند.
- می‌توانند براساس تعریفی که از انواع میوه‌ها در درس ارائه شده است، نوع بعضی از میوه‌ها را در محیط پیرامون خود گزارش کنند.
- راه‌هایی برای تکثیر گیاهان پیشنهاد و به کار گیرند و روشی برای انجام کشت بافت در مدرسه ارائه دهند.
- نقشه‌های مفهومی برای مفاهیم و فرایندهایی که در این درس آموخته‌اند، ارائه دهند و خلاصه‌هایی به زبان خود ارائه دهند که نشان دهندهٔ درک آنها از مفاهیم علمی فصل باشد.

## راهنمای فعالیت‌های فصل ۸

### فعالیت ۱

به منظور جمع‌بندی آموخته‌ها و نیز گسترش یادگیری و برقراری ارتباط با زندگی طراحی شده است. دانش‌آموزان در چنین فعالیت‌هایی این فرصت را دارند تا از نزدیک با مشاغل و تجارب صاحبان مشاغل و نیز انواعی از فعالیت‌های اقتصادی مرتبط با موضوع مورد مطالعه آشنا شوند.

## فعالیت ۲

برای قسمت «الف» می‌توانید پیاز گل‌ها، ساقه زنجبیل و سیب‌زمینی را به کلاس ببرید. در صورت در اختیار نداشتن گیاه توت‌فرنگی، از تصویر آن استفاده کنید. در این فعالیت مواردی مانند شکل ظاهری، ذخیره‌ای یا ذخیره‌ای نبودن ساقه و محل ذخیره را مقایسه کنید.

یکی از پرسش‌های دانش‌آموزان ممکن است تشخیص ریشه‌ها و ساقه‌های غده‌ای از هم‌دیگر باشد. قسمت «ب» این فعالیت به همین موضوع می‌پردازد. سیب‌زمینی و شلغم نمونه‌های مناسبی برای تشخیص ظاهری ریشه و ساقه در اندام‌های غده‌ای‌اند؛ ساقه غده‌ای را براساس وجود جوانه، برگ یا گره روی بخش حجیم شده می‌توان از ریشه غده‌ای تشخیص داد. بر این اساس کلم قمری نیز ساقه غده‌ای است؛ گرچه زمین ساقه نیست. در صورت در دسترس نبودن شلغم هر ریشه غده‌ای دیگری مانند چغندر قابل استفاده است. در ادامه عنوان کنید که فن کشت بافت برای تکثیر غیرجنسی گیاهان به کار می‌رود. مثلاً می‌توان حتی با استفاده از یک یاخته، گیاهی را تکثیر کرد. فن کشت بافت نشان می‌دهد که یاخته‌های گیاهی پرتوان هستند و می‌توانند در شرایط مناسب به انواعی از یاخته‌ها تبدیل شوند.

## فعالیت ۳

انتظار داریم دانش‌آموزان با توجه به آنچه در پایه دهم آموخته‌اند، سامانه بافت زمینه‌ای را نام ببرند؛ زیرا این سامانه تعداد فراوانی یاخته نرم آکنه‌ای دارد. همچنین با توجه به آموخته‌های خود درباره اتصال یاخته‌های گیاهی، به ضرورت به کارگیری آنزیم‌ها برای جدا شدن یاخته‌ها از هم اشاره کنند.

## فعالیت ۴

طبق دستورالعمل اجرا می‌شود. منظور از گزارش ساختار گل، توصیف گل از جنبه تعداد، شکل، رنگ و... و به عبارتی همه صفاتی است که گل دارد.

## فعالیت ۵

رنگ برای گرده افشان‌هایی که در شب فعال‌اند، معنادار نیست. این گل‌ها سفید رنگ و دارای بوهای قوی هستند. در انجام قسمت «ب» فعالیت دانش‌آموزان با توجه به رنگی بودن یا نبودن گلبرگ‌ها، وجود شهد یا بو درباره نوع گرده افشانی گیاهان پیرامون خود قضاوت می‌کنند.

## فعالیت ۶

دانش‌آموزان در پایه‌های قبل می‌دانند که برای رویاندن دانه‌ها باید آنها را ابتدا یک یا دو روز در آب بخیسانند؛ سپس مرطوب نگه‌دارند تا رشد کنند. انتظار داریم که دانش‌آموزان با مشاهده رویش انواع دانه‌ها پی ببرند که ابتدا ریشه خارج می‌شود و نتایج مشاهده‌های خود را با چنین گزاره‌ای ارائه دهند: **هنگام رویش دانه، ریشه اولین اندامی است که خارج می‌شود.**

## فعالیت ۷

این فعالیت برای مشاهده برچه در میوه طراحی شده است. هر یک از پره‌های پرتقال یک برچه را نشان می‌دهد. همچنین در فلفل دلمه‌ای و خیار می‌توانیم مرز برچه‌ها را مشاهده کنیم. دانش‌آموزان با ایجاد برش عرضی در میوه‌ها مفهوم برچه را که در گفتار ۲ آمده است، بهتر درک می‌کنند. ممکن است در فلفل دلمه‌ای برچه‌ها کاملاً از هم جدا نشده باشند.

## فعالیت ۸

پاسخ دانش‌آموزان مبتنی بر ویژگی‌های ظاهری این میوه‌ها خواهد بود. میوه‌هایی که دارای بال یا کرک هستند، با باد و میوه‌هایی که دارای زوائد خار مانند هستند، با چسبیدن به پشم یا موی جانوران در محیط جابه‌جا می‌شوند.

## فعالیت ۹

در قسمت الف تحقیق دانش‌آموزان باید شامل آثار سوء به کارگیری حشره‌کش‌ها و

سموم دفع آفات بر حشراتی باشد که آفت گیاهان کشاورزی و محصولات باغی به شمار نمی‌روند و در عوض برای آنها مفیدند. از تهدیدهای دیگر می‌توان به امواج رادیویی که مثلاً شامل امواج تلفن‌های همراه می‌شود، اشاره کرد. قسمت ب این فعالیت به منظور جمع‌بندی آنچه در فصل خوانده‌اند، ارائه شده است. شما می‌توانید با پرسش‌های دیگری از این روندنما، موفقیت دانش‌آموزان را در درک مفاهیم علمی این فصل ارزیابی کنید.