



پیشنهادهایی برای آموزش تولیدمثل گیاهان

الهه علوی

اشاره

فصل هشتم کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم درباره تولیدمثل گیاهان نهان دانه است. در نوشتاری که در پی می‌آید، ضمن ارائه روشی برای آموزش این فصل به پرسش‌ها و کج‌فهمی‌های احتمالی، پرداخته شده است.

کلیدواژه‌ها: تولیدمثل رویشی، تولیدمثل زایشی، نهان‌دانگان، گل، میوه.

اهداف

انتظار داریم دانش‌آموزان با مطالعه این فصل به شایستگی‌های زیر دست یابند:

دانش‌آموزان قادر به درک مفاهیم و فرایندهای مربوط به تولیدمثل گیاهان می‌توانند ساختارها و بعضی ویژگی‌های مربوط به تولیدمثل را در گیاهان پیرامون خود گزارش کنند.

پیشنهادهایی برای پژوهش درباره تولیدمثل گیاهان و به‌کارگیری نتایج آن در زندگی ارائه و انجام دهند.

پرسش‌های اساسی

پرسش‌های اساسی این فصل شامل موارد زیر است:

کدام انواع تولیدمثل در گیاهان وجود

- دارند؟ چگونه انجام می‌شوند و چه ساختارهایی در هر یک از آن‌ها نقش دارند؟
- گامت‌های نر و ماده در گیاهان چگونه تشکیل می‌شوند و نقش هر یک از تقسیم‌های میتوز و میوز در تشکیل آن‌ها چیست؟
- چگونه دانه‌رست‌ها از یاخته‌های تخم تشکیل می‌شوند؟
- جانوران چه نقشی در بقای گیاهان دارند و گیاهان در کدام انواع 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 گیاه به چه مفهومی است و از این جنبه چه انواعی از گیاهان وجود دارند؟

مشارکت فعال دانش‌آموزان

در یادگیری این درس به

تقویت و ارتقای مهارت‌هایی

مانند پیش‌بینی، استدلال،

مقایسه، گزارش نویسی،

برش‌گیری، طراحی

آزمایش، پژوهش علمی و

توانایی به‌کارگیری ماهرانه

میکروسکوپ می‌انجامد

مشارکت فعال دانش‌آموزان در یادگیری این درس به تقویت و ارتقای مهارت‌هایی مانند پیش‌بینی، استدلال، مقایسه، گزارش‌نویسی، برش‌گیری، طراحی آزمایش، پژوهش علمی و توانایی به‌کارگیری ماهرانه میکروسکوپ می‌انجامد.

گفتار ۱: تولیدمثل غیرجنسی
آموزش را از پیش‌دانسته‌ها و تجارب دانش‌آموزان آغاز کنید. 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.

برای آگاهی از پیش‌دانسته‌ها و تجارب دانش‌آموزان از آن‌ها بپرسید:

■ درباره تولیدمثل یا تکثیر گیاهان چه می‌دانند؟

■ چه گیاهانی را تکثیر کرده‌اند؟ این کار را چگونه انجام داده‌اند و برای این کار از چه بخش‌هایی از گیاه استفاده کرده‌اند؟

واژه‌های کلیدی و مرتبط با موضوع را که دانش‌آموزان هنگام ارائه توضیحات به‌کار می‌برند، 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 بنویسند.

دانش‌آموزان از سال قبل می‌دانند که در محل گره، یاخته‌های سرلادی (مریستمی) وجود دارد و بنابراین، باید قطعه‌ای را برای قلمه‌زدن 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.

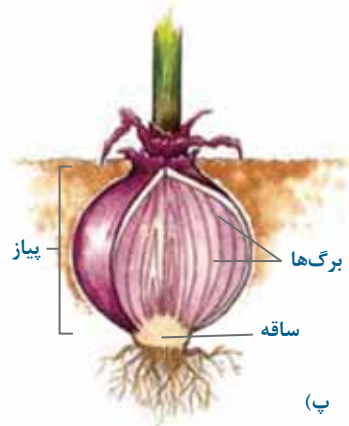
اهمیت مثال درخت آلبالو

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 با شکل ۳ فصل ۸، بخش‌های متفاوت آن را مشخص کنند.



پ)

شکل ۱

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 ایجاد می‌شوند.

توجه داشته باشید که این بخش‌ها به‌عنوان 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 برگ‌های آن تشکیل می‌شود که با افتادن روی خاک، رشد و پایه‌های جدیدی ایجاد

می‌کنند.

بُنه^۱ یکی دیگر از ساختارهای تخصص یافته برای تکثیر رویشی است. این ساختار و تفاوت آن با پیاز در کادر بیشتر بدانید مربوط به زعفران آمده است.

پرسش‌های احتمالی

é آیا سیر ساختار پیاز دارد؟

é سیر در واقع از نظر تشریح گیاهی نوعی پیاز است. به عبارت دیگر، سیر از تعدادی پیازچه تشکیل شده است. توجه داشته باشید منظور از پیازچه، چیزی نیست که در سبزی خوردن استفاده می‌شود.

کج‌فهمی

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

پیاز خوراکی در زبان انگلیسی Onion و پیازی که ساختار تخصص‌یافته برای تکثیر رویشی دارد، Bulb نام دارند. 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، به‌کار ببرید. همچنین، می‌توانید تصاویر یا نمونه‌هایی از پیازهای به هم چسبیده را به دانش‌آموزان نشان دهید.

هدف فعالیت ۱

این فعالیت به منظور جمع‌بندی آموخته‌ها و نیز گسترش یادگیری و برقراری ارتباط با زندگی طراحی شده است. دانش‌آموزان در

یکی از پرسش‌های

دانش‌آموزان ممکن است

تشخیص ریشه‌ها و ساقه‌های

غده‌ای از هم دیگر باشد

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 ۱ با مراجعه به یک مرکز پرورش گل، یا گل فروشی درباره روش تکثیر رویش گیاهان متفاوت، گزارش تصویری تهیه و در کلاس ارائه دهید.

شکل ۳

هدف فعالیت ۲

برای قسمت الف می‌توانید پیاز گل‌ها، زمین ساقه زنجبیل و غده سیب‌زمینی را به کلاس ببرید. در صورتی که گیاه توت‌فرنگی در اختیار ندارید، از تصویر آن استفاده کنید. در این فعالیت مواردی مانند شکل ظاهری، ذخیره‌ای بودن یا نبودن ساقه و محل ذخیره را مقایسه کنید.

فعالیت ۲ الف) نمونه‌هایی از ساقه‌های زیرزمینی را به کلاس بیاورید و در گروه خود مقایسه کنید. ب) شلغم و سیب‌زمینی را با هم مقایسه کنید. آیا شلغم همانند سیب‌زمینی ساقه است؟ چه استدلالی برای پاسخ خود دارید؟

شکل ۳

یکی از پرسش‌های دانش‌آموزان ممکن است تشخیص ریشه‌ها و ساقه‌های غده‌ای از هم دیگر باشد. قسمت ب این فعالیت به همین موضوع می‌پردازد. **سیب‌زمینی و شلغم** نمونه‌های مناسبی برای تشخیص ظاهری ریشه و ساقه در اندام‌های غده‌ای‌اند؛ ساقه‌های غده‌ای را براساس وجود جوانه، برگ یا گره روی بخش حجیم شده، می‌توان از ریشه‌های غده‌ای تشخیص داد. بر این اساس کلم‌قمری نیز ساقه‌های غده‌ای است؛ گرچه زمین‌ساقه نیست. در صورتی که شلغم در دسترس نیست، هر ریشه‌های غده‌ای دیگری مانند چغندر قابل استفاده است.

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 پرتوان‌اند و می‌توانند در شرایط مناسب به انواعی از یاخته‌ها تبدیل شوند.

هدف 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 نرم‌آکنه‌ای دارد. هم‌چنین با توجه به آموخته‌های خود درباره اتصال یاخته‌های گیاهی، به ضرورت به‌کارگیری آنزیم‌ها برای جدا شدن یاخته‌ها از هم اشاره کنند.

فعالیت ۳ فرض کنید از شما خواسته‌اند که با استفاده از یاخته‌های مجزای نرم‌آکنه‌ای، گیاهی را به روش کشت بافت تکثیر دهید. توضیح دهید این یاخته‌ها را از چه سامانه بافتی جدا می‌کنید و چگونه این کار را انجام می‌دهید؟

شکل ۴

هدف فعالیت ۴

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

فعالیت ۴ چند نوع گل را با تعداد گلبرگ‌های چهارتا شش به کلاس بیاورید. الف) تک‌په یا دوپه‌ای بودن آنها را مشخص کنید. ب) تعداد هریک از اجزای دیگر گل چیست؟ پ) گل‌ها را به دقت با ذره بین مشاهده و ویژگی‌های هریک از اجزا را یادداشت کنید. ت) با استفاده از تیغ برش‌های طولی و عرضی از مادگی گل، تهیه و آنچه را می‌بینید یادداشت و ترسیم کنید. ث) با استفاده از داده‌هایی که به دست آورده‌اید، ساختار هر گل را گزارش کنید.

شکل ۵

گفتار ۲ تولیدمثل جنسی هر گلی کامل نیست

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

از آن‌ها بخواهید گل‌ها را به‌طور دقیق و در صورت لزوم با ذره‌بین مشاهده کنند و هر آنچه درباره شکل یا تعداد اجزای می‌بینند، یادداشت کنند. از آن‌ها بخواهید شکل گل و

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

آن‌ها تفاوت بین گیاهان تک‌په‌ای و دوپه‌ای را در مواردی مانند تعداد گلبرگ‌ها، موازی بودن یا نبودن رگبرگ‌ها و تعداد لپه‌ها، در سال‌های قبل آموخته‌اند. توجه به تک‌په یا دولپه بودن گیاه، پیش‌زمینه‌ای 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 آن‌ها می‌توانند تعاریفی برای چنین گل‌هایی ارائه دهند و مطابق با متن درس در صورت لزوم آن‌ها را اصلاح کنند.

اصلاح کج‌فهمی

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، گفته می‌شود که گل لاله گلپوش شش قسمتی و رنگین دارد.

تشکیل یاخته‌های جنسی

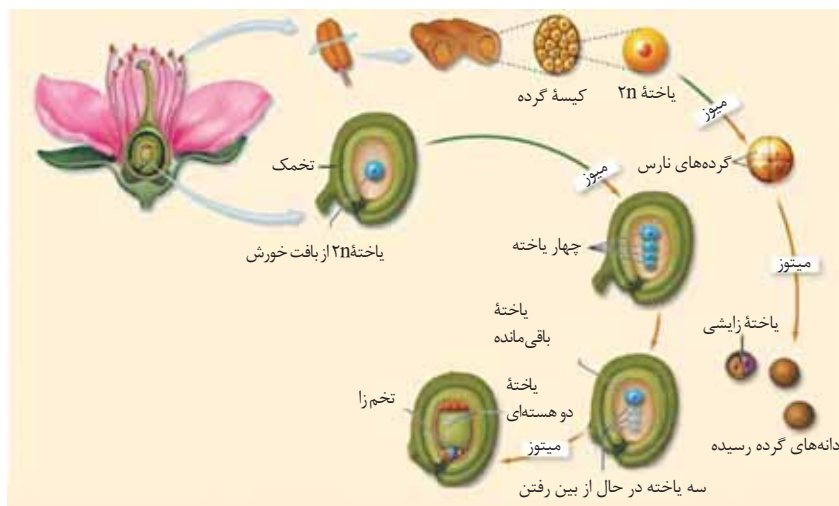
دانش‌آموزان می‌دانند که در تولیدمثل جنسی، یاخته‌های جنسی نر و ماده تشکیل می‌شوند. آن‌ها تقسیم رشتان (میتوز) و کاستمان (میوز) و کارکرد آن‌ها را می‌شناسند. هم‌چنین با کلیات فرایند تولیدمثل جنسی در گیاهان گلدار در دوره اول متوسطه آشنا شده‌اند. در اینجا، جزئیات بیشتری درباره چگونگی تشکیل گرده و یاخته‌های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

این محتوا را می‌توانید با محتوایی که در فصل ایمنی دربارهٔ آلرژی آموخته‌اند، ارتباط دهید. ذرات آلایندهٔ هوا روی دیوارهٔ دانه‌های گرده قرار می‌گیرند. بنابراین، انتظار داریم هرچه تزئینات دیواره گرده بیشتر باشد، آلاینده‌های بیشتری با خود حمل کند و اثر سوءدانه‌های گرده بر سلامت افراد بیشتر شود. تخم ضمیمه با تقسیمات متوالی بافت $3n$ کروموزومی به نام **درون دانه** یا **آندوسپرم** را تشکیل می‌دهد. در کتاب‌های قدیمی، واژهٔ آلبومن برای بافت ذخیره‌ای در دانه به کار می‌رفت.

توجه داشته باشید که تقسیم یاختهٔ تخم و مهاجرت یاخته‌های حاصل از آن به نقاط متفاوت در کیسهٔ 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 گاه 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.

گله‌ها و گرده‌افشان‌ها

ساختارهای رنگین یا تولیدکنندهٔ شهد و بو در جذب حشرات به گیاهان نقش دارند. گیاهانی که با باد گرده افشانی می‌کنند، معمولاً فاقد ساختارهای لازم برای جذب جانوران‌اند. این گیاهان گل‌های کوچک دارند و دانه‌های گردهٔ فراوانی تولید می‌کنند تا احتمال لقاح را بالا ببرند. شکل ۱۳ گل‌های نر درخت بلوط را نشان می‌دهد. حجم عظیم دانه‌های گرده که در هوا پخش می‌شوند، احتمال لقاح را افزایش می‌دهد. تخمین زده می‌شود که گرده افشانی 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

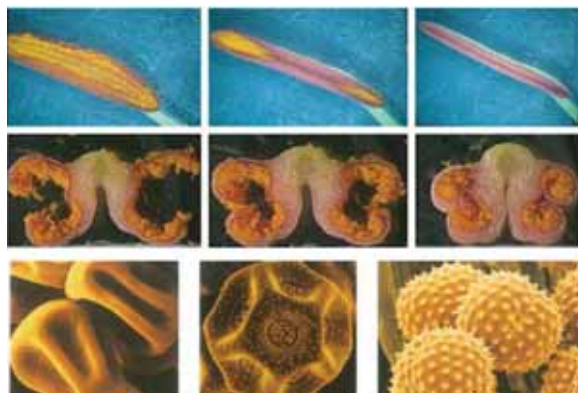


شکل ۶

معمولاً کاسبرگ‌ها را به سبز بودن می‌شناسیم؛ اما در بعضی گل‌ها کاسبرگ‌ها همانند گل‌ها رنگی‌اند و تفکیک کاسبرگ از گلبرگ امکان‌پذیر نیست

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 بساک و شکوفایی آن را نشان می‌دهد. دانش‌آموزان می‌توانند بساک نارس تارسیده (شکوفه 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 گیاهان امبروسیا (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 گردهٔ گیاهان 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 شیوهٔ مناسب در معرض دید دانش‌آموزان قرار دهد و از آن‌ها بخواهد تا با مطالعه درس



شکل ۷

تخمین زده می‌شود که ۳۰ درصد غذای انسان وابسته به گرده‌افشانی گیاهان به وسیله زنبور است.



شکل ۸

گل‌های آبی یا زرد رنگ معمولاً به وسیله 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 پرتوهای فرابنفش را نیز می‌بینند. بسیاری از گل‌ها علائمی دارند که ممکن است برای ما قابل دیدن نباشد؛ اما حشرات آن‌ها 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. پرندگان گل‌هایی را گرده‌افشانی می‌کنند که معمولاً قرمز، نارنجی یا زرد هستند؛ چون این طیف از نور را به خوبی می‌بینند. از آنجا که پرندگان حس بویایی قوی ندارند، معمولاً گل‌هایی که گرده‌افشانی می‌کنند، فاقد بوهای قوی هستند.

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

هدف فعالیت ۵

رنگ برای گرده‌افشان‌هایی که در شب

تقسیم یاخته تخم و مهاجرت یاخته‌های حاصل از آن به نقاط متفاوت در کیسه رویانی در تیره‌های متفاوت، یکسان نیست

فعال‌اند، معنی‌دار 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 گرده‌افشانی گیاهان پیرامون خود قضاوت می‌کنند.

هدف فعالیت ۶

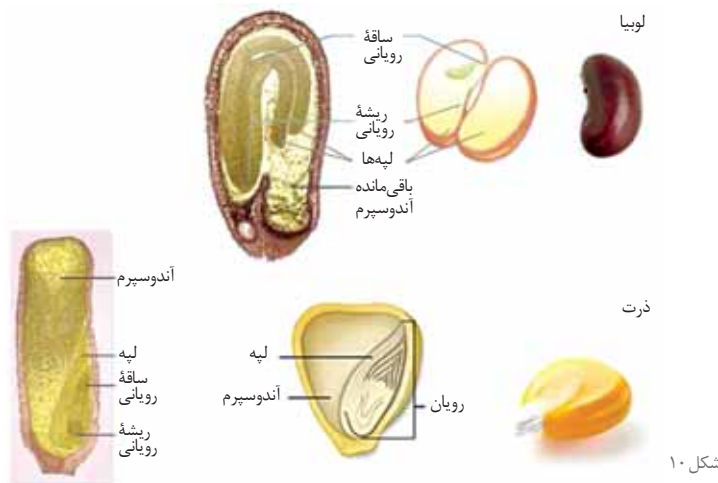
دانش‌آموزان از پایه‌های قبل می‌دانند که برای رویاندن دانه‌ها باید آن‌ها را ابتدا یک یا دو روز در آب بخیسانند و سپس مرطوب نگه دارند تا رشد کنند.

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 ۶ الف) دانه‌هایی مانند لوبیا و ذرت را در شرایط مناسب قرار دهید تا رویش یابند. این کار را چگونه انجام می‌دهید؟ با مشاهده دانه‌های در حال رویش، مشخص کنید ابتدا کدام یک از اندام‌های رویشی از دانه خارج می‌شوند. این مشاهده را برای انواعی از دانه‌های دیگر نیز انجام دهید. نتیجه را به صورت یک گزاره بنویسید.
ب) دانه‌های لوبیا و ذرت را در فواصل زمانی دو روزه، بعد از خیس خوردن از وسط نصف و با استفاده از شکل زیر آنچه را می‌بینید، نام‌گذاری کنید.

فعالیت ۵ الف) بعضی گرده‌افشان‌ها، مانند خفاش در شب تغذیه می‌کنند. به نظر شما گل‌هایی که به وسیله این جانوران گرده‌افشانی می‌شوند، چه ویژگی‌هایی دارند؟ با مراجعه به منابع معتبر درستی نظر خود را بررسی و نتیجه را گزارش کنید.
ب) با توجه به ویژگی گل‌ها در گیاهانی که با جانوران یا باد گرده‌افشانی می‌شوند، نوع گرده‌افشانی را در گیاهان محیط پیرامون خود پیش‌بینی و گزارش کنید.

شکل ۹



شکل ۱۰

پرندگان گل‌هایی را گرده‌افشانی می‌کنند که معمولاً قرمز، نارنجی یا زرد هستند؛ چون این طیف از نور را به خوبی می‌بینند

گفتار ۳ از یاخته تخم تا گیاه تخم تقسیم می‌شود

از یک هفته تا ده روز قبل از دانش‌آموزان بخواهید که تعدادی دانه گیاه را برای فعالیت ۶ آماده کنند. زمان رویش دانه در گیاهان و دانه‌های متفاوت فرق می‌کند. دانه‌های درشت، مانند باقلا و لوبیا برای این کار مناسب‌اند. از آن‌ها بخواهید در فواصل زمانی دوره‌ها را از وسط نصف و آنچه را می‌بینند، ترسیم کنند و برای صرفه‌جویی در زمان از دانه‌ها عکس بگیرند. مشاهدات خود را برای ارائه در کلاس به صورت گزارش تصویری و توضیحی ارائه دهند. از دانش‌آموزان بخواهید (توجه داشته باشید که تعداد مناسبی دانه باید استفاده شود تا در هر مرحله مثلاً دو یا سه عدد از آن‌ها را مشاهده کنند. همچنین از دانش‌آموزان بخواهید تعدادی از دانه‌ها را بعد از خیساندن در گلدان‌های کوچک بکارند. این نمونه‌ها برای مشاهده رویش روزمینی و زیرزمینی به کار می‌رود).

مشاهدات خود را با آنچه در تصاویر فعالیت ۶ و شکل ۱۴ آمده مقایسه و تصاویری را که تهیه کرده‌اند، با استفاده از آن‌ها نام‌گذاری کنند. به آن‌ها یادآوری کنید که تشکیل یاخته‌های جدید به ماده و انرژی نیاز دارد. از آن‌ها بپرسید منبع این ماده و انرژی کجاست. آن‌ها باید بگویند که مواد مورد نیاز برای رشد و نمو در دانه ذخیره

شده است. سپس با همراهی دانش‌آموزان و مشارکت آن‌ها محتوای مربوط به تقسیم تخم و تشکیل رویان را ارائه دهید.

رویش دانه

در ارتباط با این مبحث توجه دانش‌آموزان را به مفاهیم کلیدی زیر جلب کنید.

❖ **پوسته دانه مانعی در راه رویش آن است.**

❖ **پوسته، رویان را از آسیب‌های شیمیایی و فیزیکی حفظ می‌کند.**

❖ **شرایط مناسب برای رویش دانه شامل شرایط درونی و بیرونی است.**

با توجه به دانه‌هایی که در خاک رویانده‌اند از دانش‌آموزان بخواهید تا رویش روزمینی و زیرزمینی را توصیف و تعریف کنند.

از دانش‌آموزان بپرسید در صورتی که بنا باشد رویان به دانه‌رست تبدیل شود، چه فرایندی باید در آن رخ دهد و چه یاخته‌هایی در این فرایند نقش دارند. آن‌ها براساس آنچه در فصل از **یاخته تا گیاه** آموخته‌اند باید به یاخته‌ها و مناطق سرلادی اشاره کنند.

در صورتی که شرایط محیط مناسب باشد؛ اما دانه نروید، اصطلاح **خواب** را به کار می‌برند. خواب دانه می‌تواند منشأ فیزیکی (پوسته سخت و ضخیم دانه) یا شیمیایی داشته (ترکیبات مانع رویش

در دانه یا در پوسته آن) باشد. سرمای مرطوب و گرما می‌تواند در رفع حالت خواب در دانه‌ها نقش داشته باشد.

پرش‌های احتمالی

آیا رویش دانه به نور نیاز دارد؟

گیاهان زراعی نسبت به نور بی‌تفاوت‌اند، یعنی نور تأثیر مثبت یا منفی بر رویش آن‌ها ندارد. نور برای رویش بعضی دانه‌ها اثر مثبت و برای عده‌ای نیز 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 دانه‌رست بعد از خروج از دانه باید نور کافی برای انجام فتوسنتز داشته باشد، بنابراین باید عمق کاشت متناسب با اندازه بدر 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 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.

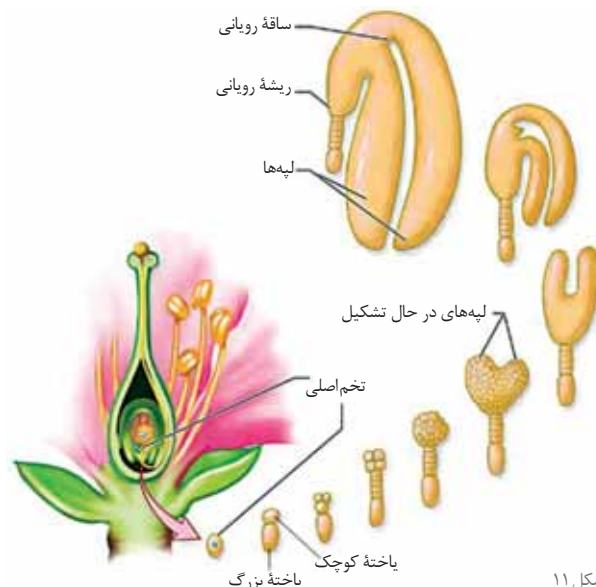
میوه

میوه‌ها را به شکل‌های متفاوتی

به کارگیری واژه میوه در زندگی

روزانه با معنی علمی آن

متفاوت است



شکل ۱۱

ظاهری این میوه‌ها خواهد بود. میوه‌هایی که دارای بال یا کرک هستند، با باد و

فعالیت ۸ شکل زیر انواعی میوه را نشان می‌دهد. ویژگی‌های هر یک از این میوه‌ها را فهرست و براساس این ویژگی‌ها پیش بینی کنید که پراکنش آنها با کمک چه عاملی (باد/جانور) انجام می‌شود. با مراجعه به منابع معتبر درستی نظر گروه را بررسی و نتیجه را گزارش کنید.



شکل ۱۴

میوه‌هایی که دارای زوائد خارمانند هستند با چسبیدن به پشم یا موی جانوران در محیط جابه‌جا می‌شوند.

میوه‌های بدون دانه

در اینجا توضیحی ساده با توجه به نیاز به پیش‌دانسته‌ها از مباحث یاخته‌ای برای درک این مفهوم، در ارتباط با میوه‌های بدون دانه ارائه شده است. انتظار داریم که دانش‌آموزان با توجه به نقش دانه در تکثیر گیاهان، توضیح دهند که میوه‌های بی‌دانه پدیده‌ی رایجی در طبیعت نیست. 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.

یکی از راه‌های تولید میوه بدون دانه، ایجاد گیاه دورگه است. مثلاً هندوانه



شکل ۱۲

را که در گفتار ۲ آمده است، بهتر درک می‌کنند. ممکن است در فلفل دلمه‌ای برچه‌ها کاملاً از هم جدا نشده باشند.

پراکنش میوه‌ها

توجه دانش‌آموزان را به شکل ۱۷ و شکل فعالیت ۸ جلب کنید. با توجه به شکل و آنچه دانش‌آموزان در دوره‌های قبل (ابتدایی) آموخته‌اند به سادگی می‌توانند درباره‌ی انواع پراکنش میوه‌ها گفت‌وگو کنند و نوع پراکنش را در ارتباط با هر میوه که در شکل فعالیت ۸ آمده است، بگویند و درباره‌ی پراکنش میوه‌هایی که در طبیعت می‌بینند، گفت‌وگو کنند. توجه داشته باشید که پراکنش دانه‌ها هم می‌تواند مانند میوه‌ها و با توجه به



شکل ۱۳

وجود زوائد بال مانند یا خار مانند به وسیله‌ی باد یا جانوران انجام شود. آب نیز در پراکنش میوه‌ها و دانه‌ها نقش دارد.

هدف فعالیت ۸

پاسخ دانش‌آموزان مبتنی بر ویژگی‌های

تقسیم‌بندی می‌کنند. در این فصل انواع کلی میوه‌ها مطرح شده، گرچه فقط میوه‌ی حقیقی و میوه‌ی کاذب در متن اصلی درس و بقیه برای پیشگیری از طرح پرسش‌های صرفاً حافظه‌ای، به کادر بیشتر بدانید منتقل شده است. میوه‌های حقیقی حاصل رشد تخمدان‌اند. دیواره‌ی تخمدان از سه قسمت دیواره‌ی خارجی، میانی و داخلی تشکیل شده است که هنگام تبدیل به میوه، سه دیواره‌ی میوه یعنی **برون‌بر**، **میان‌بر** و **درون‌بر** را می‌سازند و در بعضی میوه‌ها همه یا بعضی از آن‌ها گوشتی و آبدار می‌شوند. از این رو به چنین میوه‌هایی **میوه‌های آبدار** می‌گویند.

میوه‌ها را می‌توان در دو گروه کلی ساده و مرکب قرار داد. میوه‌ی 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، گیلاس) و نیام (لوبیا، باقلا) انواعی از میوه‌های ساده هستند.

اصلاح کج‌فهمی

به کارگیری واژه‌ی میوه در زندگی روزانه با معنی علمی آن متفاوت است. بنابراین، گرچه ممکن است چیزهایی مانند گوجه‌فرنگی، فلفل دلمه‌ای و خیار را در زندگی روزانه میوه نامیم، اما از نظر علمی چون حاصل رشد و نمو گل هستند، میوه نامیده می‌شوند.

هدف از فعالیت ۷

این فعالیت برای مشاهده‌ی 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

فعالیت ۷ برچه‌ها را در میوه‌ها نیز می‌توانیم تشخیص دهیم. در شکل زیر تعدادی میوه از عرض برش خورده‌اند. تعدادی میوه را انتخاب و به طور عرضی برش دهید. در کدام میوه فضای تخمدان با دیواره‌ی برچه‌ها به طور کامل تقسیم شده است؟

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

موزها مثالی از تشکیل میوه‌های بدون دانه در طبیعت اند. موزهایی که انسان می‌کارد، 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 $4n$ 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 رویشی تکثیر کرده است.

پرسش‌های احتمالی

نارگیل میوه است یا دانه؟ گندم و ذرت میوه‌اند یا دانه، این پرسش دربارهٔ فندق، پسته، بادام و گردو نیز احتمالاً مطرح می‌شود. بعضی مواقع به علت پیوستگی پوسته دانه با

دیواره درونی تخمدان، تفکیک دانه و میوه 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 به کار می‌رود. دربارهٔ گیاهان زراعی که دانه از میوه جدا نشده است، مانند گندم، ذرت و جو اصطلاح بذر به کار می‌رود. اصطلاح بذر برای بخش‌های جوانه‌دار سیب‌زمینی که کاشته می‌شوند نیز به کار می‌رود.

عمر گیاهان

دانش‌آموزان 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 به‌طور دائم شاخه، برگ و ریشه‌های جدید تولید کنند. از آن‌ها پرسید 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، همهٔ یاخته‌های سرلاد رویشی به سرلاد زایشی تبدیل نمی‌شوند؛ اما در گیاهان یک‌ساله و دو ساله به علت تبدیل همهٔ 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 کج‌فهمی

وقتی می‌گوییم گیاهی یک‌ساله است به این منظور نیست که گیاه دقیقاً یک سال عمر می‌کند؛ بلکه منظور این است که چرخهٔ زندگی گیاه از رویش دانه تا تولید نسل بعدی یک دورهٔ رویشی طول می‌کشد که کمتر از یک سال است. مثلاً گندم گیاهی یک‌ساله است؛ اما چرخهٔ زندگی آن کمتر از شش ماه است. در گیاهان دو ساله نیز الزاماً به معنی دو سال کامل نیست.

هدف از فعالیت ۹

در قسمت الف تحقیق دانش‌آموزان باید شامل اثرات سوء به‌کارگیری حشره‌کش‌ها و سموم دفع آفات بر حشرات 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 روند، موفقیت دانش‌آموزان در درک مفاهیم علمی این فصل را ارزیابی کنید.

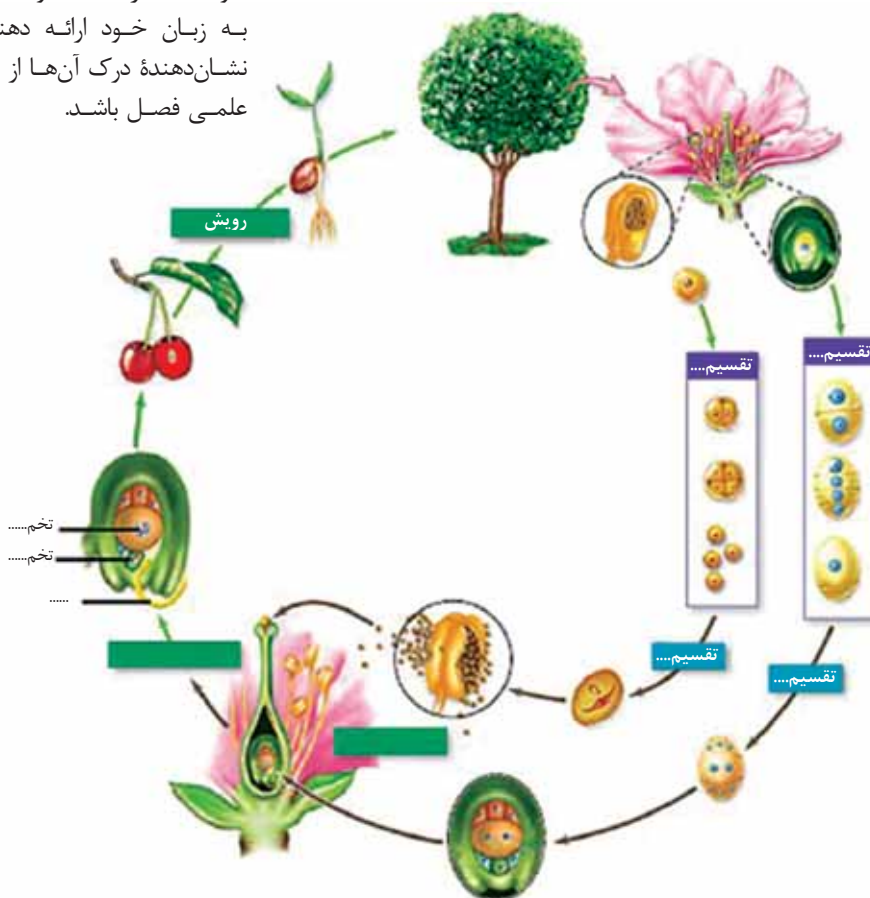
تکالیف عملکردی که انتظار داریم دانش‌آموزان انجام دهند و معلم آن‌ها را هدایت کند. انجام این تکالیف زمانی ارزش دارد که خود دانش‌آموزان انجام داده باشند. بنابراین ارزیابی این تکالیف باید متناسب با سطح توان دانش‌آموزان باشد. همچنین لازم است تا حد امکان از ایجاد فضاهای رقابتی مخرب در کلاس پرهیز کرد. یک راه برای حل این مشکل آن است که مقایسه کار دانش‌آموزان و گروه‌ها با کارهای قبلی خود آن‌ها باشد. **e** دانش‌آموزان بخش‌های گل را از

انواعی از گل‌ها جدا می‌کنند و روی صفحه‌های 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

فعالیت ۹ الف) اکثر گرده افشان‌ها، حشره‌اند و گرده افشانی بسیاری از گیاهان کشاورزی و درختان میوه به کمک آنها انجام می‌شود. دربارهٔ عواملی که زندگی حشره‌های گرده‌افشان را تهدید می‌کند، تحقیق و نتیجه را گزارش کنید. (ب) شکل زیر چرخهٔ زندگی گیاهان نهان دانه را نشان می‌دهد. جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید.

دست آورده‌اند، فایل‌های رایانه‌ای، مانند نمایش داده‌ها، 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 کنند. 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. ایده‌هایی برای پژوهش دربارهٔ گل‌ها و گرده‌افشان‌ها و نقش گرده‌افشان‌ها در افزایش تولید میوه ارائه و بدین منظور آزمایش‌هایی ارائه دهند. 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 به‌کار گیرند و روشی ساده 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 نشان‌دهندهٔ درک آن‌ها از مفاهیم علمی فصل باشد.



شکل ۱۵

پی‌نوشت‌ها

1. Corm
2. Dormancy
3. Exocarp
4. Mesocarp
5. Endocarp