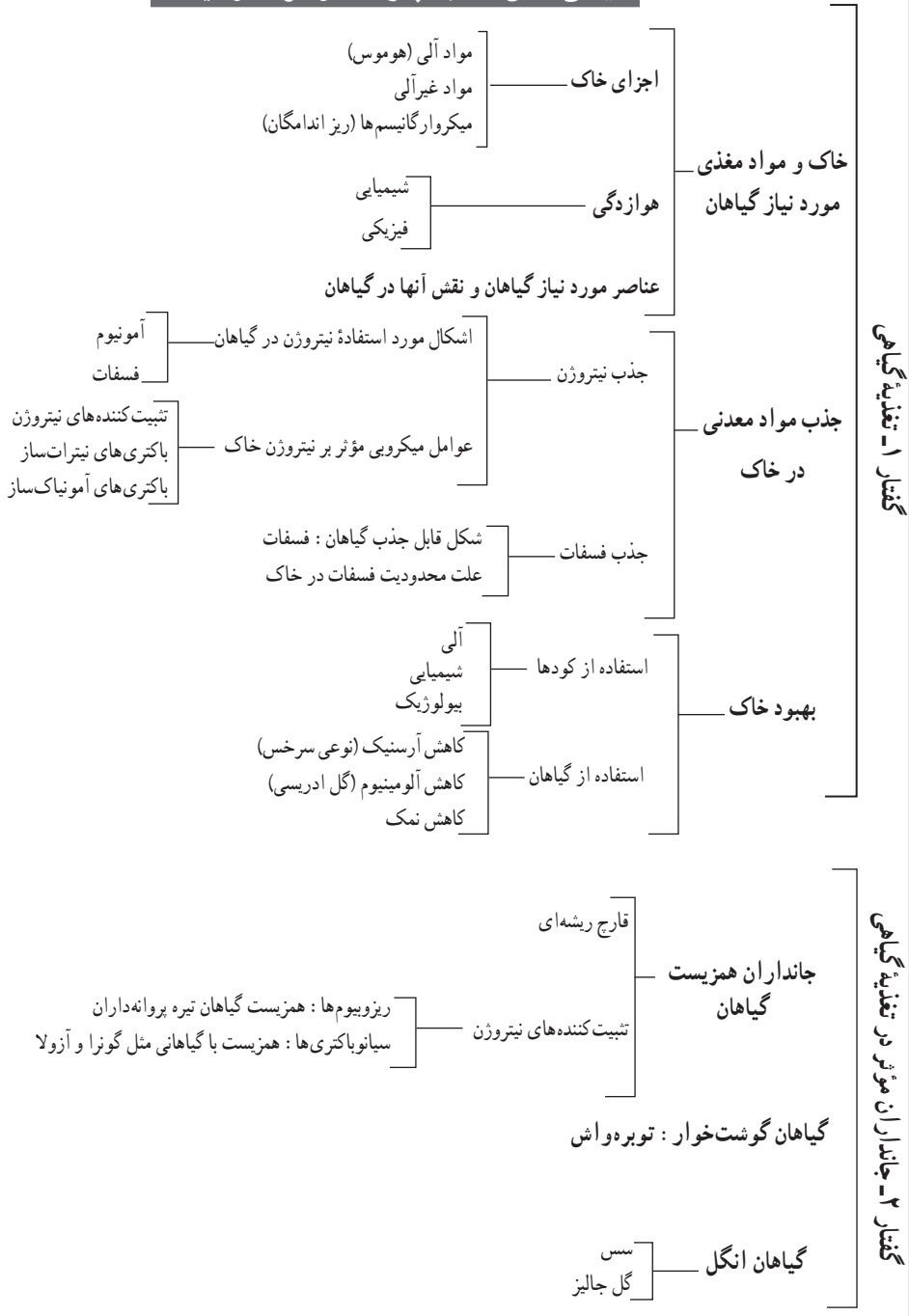
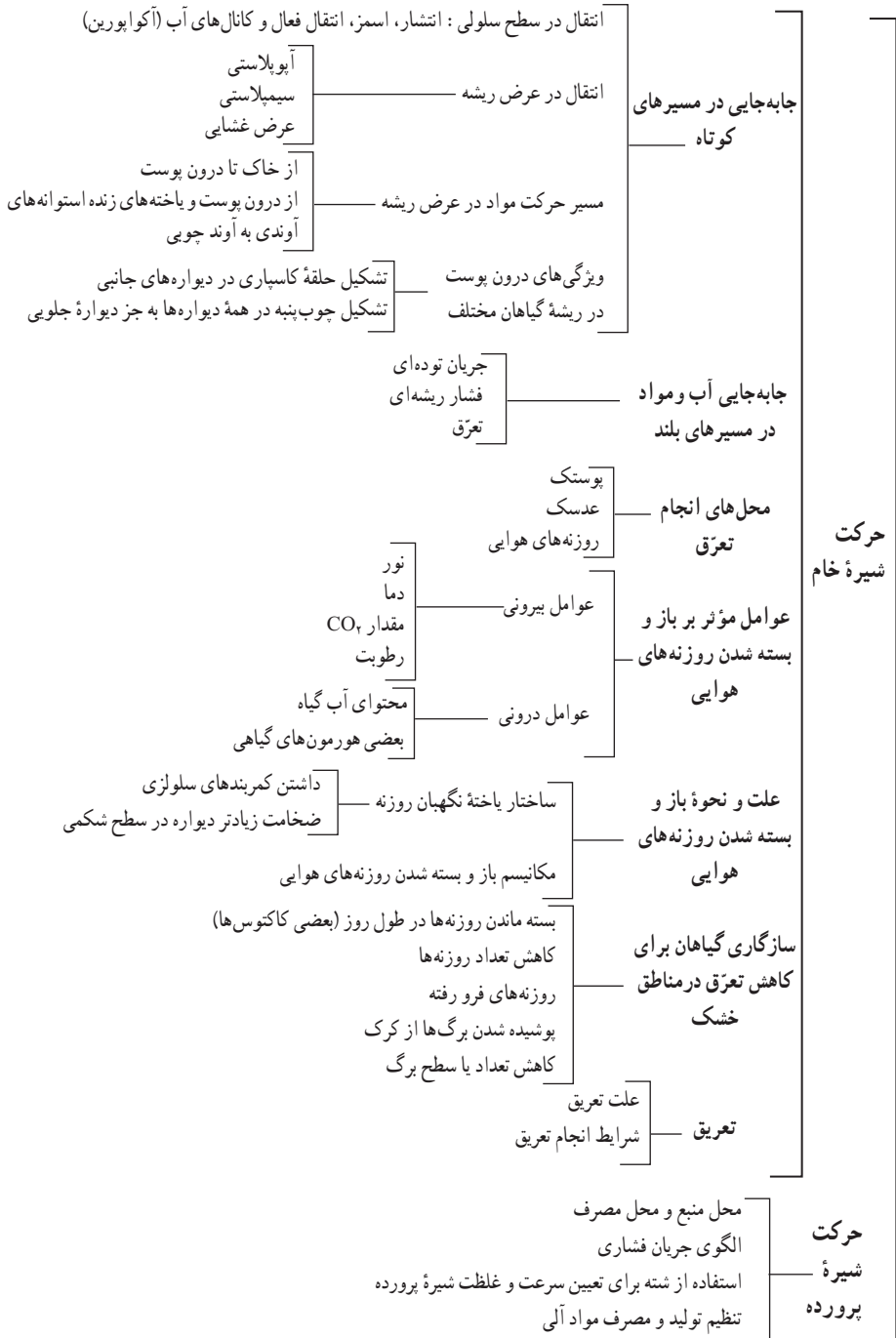


فصل ۷

جذب و انتقال مواد در گیاهان

سیمای فصل ۷ - جذب و انتقال مواد در گیاهان





تعیین پیامدهای مطلوب

پیامدها

- دانش‌آموزان با درک مفاهیم اساسی در شیوه‌های جذب و انتقال مواد در گیاهان می‌توانند:
- ۱- عوامل مؤثر بر این فرایندها و سازش‌های احتمالی را در گیاهان بشناسند و گزارش کنند؛
 - ۲- ایده‌هایی برای پژوهش درباره نحوه عمل انتقال مواد در گیاهان و نیز افزایش میزان محصولات و فرآورده‌های گیاهی ارائه دهند.

شناخت مطلوب

- گیاهان، مواد مغذی مورد نیاز خود را به روش‌های مختلف و توسط اندام‌های مختلف خود، دریافت می‌کنند.
- ساختارهای جذب و انتقال مواد در گیاهان به‌خوبی می‌توانند از عهده این وظایف برآیند.
- گیاهان مناطق مختلف، سازگاری مناسبی برای جذب مواد مغذی به‌دست می‌آورند.
- بعضی گیاهان، شباهت‌های تغذیه‌ای با جانوران نشان می‌دهند.
- شیوه‌های جذب و انتقال در گیاهان می‌تواند ایستایی و عدم تحرک گیاهان را جبران کند.

پرسش‌های اساسی

- مواد مغذی مورد نیاز گیاهان چه هستند و از چه راه‌هایی تأمین می‌شوند؟
- جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی کدام‌اند و چگونه به تغذیه گیاهان کمک می‌کنند؟
- روش‌های مختلف به‌دست آوردن مواد غذایی در گیاهان چیست؟
- انتقال مواد در گیاهان چگونه انجام می‌شود؟

واژگان کلیدی

- مواد مغذی، هوازگی، تثبیت نیتروژن، کودهای آلی، کودهای شیمیایی و بیولوژیک، قارچ ریشه‌ای، ریزوبیوم، گیاهان گوشت‌خوار، گیاهان انگل، پتانسیل آب، انتقال سیمپلاستی و آپوپلاستی، سلول‌های معبر، فشار ریشه‌ای، تعرق، هم‌چسبی و دگرچسبی، تعریق، محل منبع و مصرف، جابه‌جایی، الگوی جریان فشاری.

دانش آموزان در پایان این واحد یادگیری خواهند دانست :

- تفاوت‌ها و شباهت‌های گیاهان و جانوران در دریافت مواد مغذی، چیست؟
- گیاهان برای جذب مواد مغذی، چه سازگاری‌هایی دارند؟
- روش‌های مختلف جذب و انتقال مواد در گیاهان چگونه است؟
- چه جاندارانی در تغذیه گیاهی مؤثرند؟
- چگونه می‌توان خاک‌های نامساعد مناطق مختلف را برای رشد گیاهان مساعد کرد؟
- دانش آموزان در پایان این واحد یادگیری خواهند توانست :
- خاک‌های دچار کمبود مواد مغذی را با کودهای مختلف اصلاح کنند.
- در خاک‌های دارای مقادیر فراوان مواد معدنی و شور، گیاهان مناسب را کشت دهند.
- فشار ریشه‌ای در گیاهان را اندازه‌گیری کنند.
- نحوه باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی را تحلیل کنند.
- جریان یک طرفه شیره پرورده را درک کنند.

از موضوع به ایده کلی

موضوع	مفاهیم	فرایندها	تم
جذب انتقال مواد در گیاهان	واحد سازنده (آوند چوبی و آبکشی) رفتار و عملکرد تغییر، پایداری و زمان	پژوهش‌های علمی و فرهنگی به‌کارگیری روش‌های آزمایشگاهی گزارش نویسی پیش‌بینی و طراحی آزمایش	کسب ماده و انرژی : ساز و کارها و سامانه‌های کسب ماده و انرژی

مسائل و چالش‌ها

گیاهان در محیط‌های فقیر از نظر ماده غذایی
خاک‌های شور و کم آب

فرضیات و دیدگاه‌ها

گیاهان، به دلیل ناتوانی در جابه‌جایی، متناسب با محیط زندگی، سازگاری‌هایی کسب کرده‌اند.

شفاف‌سازی اولویت‌های محتوایی

خوب است بدانی :

- گیاهان ویژگی‌هایی دارند که با انتقال مواد متناسب است.
- گیاهان، بر اساس محیط زندگی، از جانداران دیگر استفاده می‌کنند.
- مهم است بدانی :
- مواد مغذی مورد استفاده گیاهان، اغلب معدنی است.
- انتقال شیرۀ خام در گیاهان بیشتر به صورت غیرفعال است و انتقال شیرۀ پرورده، به صورت فعال انجام می‌شود.

- گیاهان می‌توانند محیط‌های نامناسب را برای زیست سایر جانداران مناسب کنند.
- گیاهان، با استفاده از روش‌های مختلف، جذب و دفع آب را تنظیم می‌کنند.

ایده‌کلیدی

- ساختار و عملکرد
- پایداری، تغییر، اندازه‌گیری

درک

- گیاهان، به تناسب نیازها و شرایط محیطی، در سطوح مختلف تغییر می‌کنند.
- همه گیاهان، توانایی فتوسنتز ندارند و ممکن است مواد غذایی خود را از جانداران دیگر کسب کنند.

شواهدسنجش

کام دوم

تکالیف عملکردی

- دانش‌آموزان، تصاویری از گیاهان مختلفی را که می‌شناسند، تهیه می‌کنند. اطلاعات ساده‌ای از ویژگی‌های ظاهری را، در کنار این تصاویر می‌نویسند. این اطلاعات را می‌توانند از منابع مختلف مانند کتاب، پایگاه‌های اطلاعاتی و افراد صاحب‌نظر به‌دست آورند.
- با جست‌وجو در محیط طبیعی، گزارش‌هایی را از انواع گیاهان در محیط طبیعی زندگی خود ارائه می‌دهند. برای آگاهی از نام این گیاهان، به سازمان‌های مرتبط، کتب علمی و افراد متخصص مراجعه می‌کنند.
- نمونه‌هایی از گیاهانی را که در زندگی افراد بومی نقش دارند، معرفی می‌کنند. دانش‌آموزان برای انجام دادن این تکلیف، لازم است مشاغل مرتبط با گیاهان را شناسایی و با صاحبان این مشاغل دربارهٔ چگونگی استفاده از گیاهان مصاحبه کنند.
- ایده‌هایی را برای بهبود شرایط زیست گیاهان محل زندگی خود ارائه می‌دهند. این ایده‌ها بر مبنای تجربیات شخصی (کاشت، داشت و برداشت) و شرایط محیطی و نیز با در نظر گرفتن مسائلی مانند مشکلات آبی کشور و شوری و خشکی است.
- باورها و مثال‌هایی را دربارهٔ گیاهان در فرهنگ محلی مردم جمع‌آوری و گزارش می‌کنند. در این گزارش‌ها، نقش باورها و ضرب‌المثل‌ها را در حفظ و گسترش گیاهان، تبیین می‌کنند.

شواهد دیگر

خودسنجی

- جدول‌هایی برای مقایسهٔ روش‌های جذب و انتقال مواد در گیاهان مختلف رسم می‌کنند.
- با رسم شکل و مدل‌سازی، چگونگی حرکت آب و مواد مغذی را در گیاهان نشان می‌دهند.
- با استفاده از ابزار و مواد ساده‌ای مانند نی، بادکنک، محلول‌های غذایی و مواد دیگر، مدل‌هایی از حرکت مواد و باز و بسته شدن روزنه‌ها را نشان می‌دهند.

مهارت

- تأثیر کمبود مواد مغذی بر گیاه را با ساخت دستگاه ساده‌ای نشان می‌دهند.
- بعضی گیاهان محل زندگی خود را، که به روش انگلی زندگی می‌کنند، توصیف می‌کنند، از ساختارهای آن عکس می‌گیرند و نتیجهٔ فعالیت را گزارش می‌دهند.

فعالیت‌های یادگیری

گفتار ۱- تغذیه گیاهی

برای آموزش این فصل می‌توان از روش ۵ ت یا همان ۵E استفاده و مراحل آن را در گفتارهای مختلف این فصل اجرا کرد.

● در ابتدا می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید جانوران و گیاهان را، از نظر موادی که مصرف می‌کنند، مقایسه کنند. همچنین این موجودات را از نظر توانایی حرکت برای به دست آوردن مواد مغذی، مقایسه کنند. می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید در یک جدول دو ستونی، اطلاعات خود را در مورد مواد مغذی مصرفی فهرست و این فهرست‌ها را با هم مقایسه کنند. سپس از دانش‌آموزان بخواهید دانش خود را درباره پرسش‌های مقدماتی فصل بیان کنند. توجه آنها را به اهداف اصلی فصل، جلب کنید.

دانش‌آموزان در فصل و پایه‌های قبلی، مطالبی را در مورد گیاهان یاد گرفته‌اند. می‌توانید فرایند یادگیری را با یادآوری آموخته‌های دانش‌آموزان شروع کنید.

می‌توانید با نشان دادن یک گیاه گلدانی و خارج کردن با احتیاط آن از گلدان و زدودن خاک‌های اطراف، میزان گستردگی بخش زیرزمینی گیاهان را نشان دهید. در این فعالیت، دانش‌آموزان با علت گستردگی پراکنش ریشه‌ها آشنا می‌شوند.

اگر امکانات آزمایشگاهی مناسب دارید، دستگاهی مطابق شکل ۲ کتاب بسازید و اثر کمبود بعضی عناصر را به دانش‌آموزان نشان دهید.

می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید دانه گیاهی را در لیوان پلاستیکی شفاف (یک بار مصرف) بکارند و مراحل ریشه‌دهی و افزایش اشعبات آن را مشاهده کنند.

می‌توانید با تهیه گیاه ادریسی در زمان گل‌دهی، اثرات تغییر pH خاک را بر روی رنگ گل‌ها نشان دهید و یا از دانش‌آموزان بخواهید با مراجعه به منابع معتبر، این تغییرات و علل آن را گزارش کنند.

می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید مزایا و معایب انواع کودهای مصرفی برای گیاهان را به روش‌های مختلف گزارش کنند.

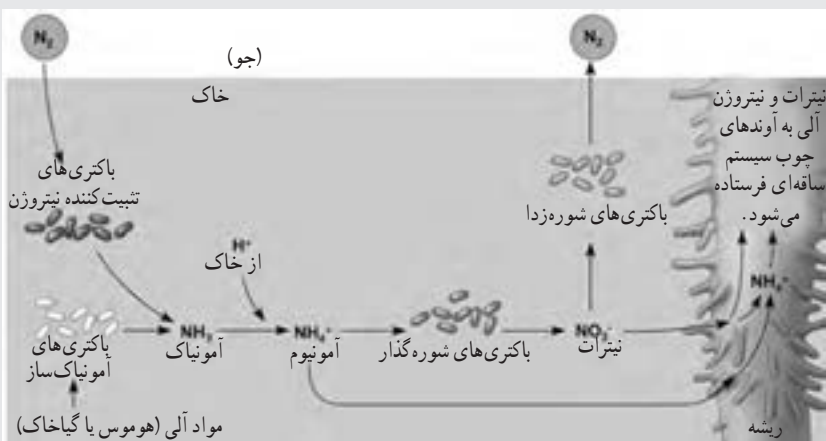
در این گفتار دانش‌آموزان باید نقش و اهمیت پوشش گیاهی مناطق مختلف، به خصوص مناطقی که از نظر مواد مغذی، فقیرند یا مناطق شور و نیز مناطق کم‌آب را درک کنند. می‌توانید با انجام فعالیت یا پژوهشی در این زمینه‌ها، امکان ارتقای دانش آنها را فراهم کنید.

در پایان این گفتار، دانش آموزان باید با نقش گیاهان در کاهش آلودگی ها و مواد زیان بار موجود در خاک یا آب آشنا شوند. می توان از دانش آموزان خواست، با توجه به امکانات محل زندگی خود، گزارشی از آلودگی های موجود و یا ازدیاد مواد زیان بار خاک تحت اثر باران های اسیدی (مثل آلومینیم و بور) تهیه کنند و با مراجعه به مراجع علمی و یا پژوهشگران مرتبط، روش های استفاده از گیاهان برای رفع این آلودگی ها را ارائه کنند.

دانستنی ها

میکروارگانیزم ها (ریز اندامگان): جانداران ریزی اند که بدون ابزارهای نوری، مانند میکروسکوپ، قادر به دیدن آنها نیستیم. این جانداران به طور عمده شامل باکتری ها، آغازیان و بعضی قارچ ها می شوند و تأثیر فراوانی بر زنجیره غذایی موجودات زنده می گذارند.

شوره گذاری یا نیتریفیکاسیون: فرایندی است که طی آن، آمونیاک یا یون آمونیوم توسط دو گروه از باکتری های خاک، به نیترات تبدیل می شود. باکتری های اکسیدکننده آمونیاک در ابتدا آمونیاک را به نیتريت تبدیل می کنند و گروه دیگری از باکتری ها، نیتريت را به نیترات اکسید مبدل می کنند. در این فرایندها، باکتری ها انرژی به دست می آورند و از این انرژی برای تثبیت کربن دی اکسید و تولید مواد آلی استفاده می کنند. آنزیم آمونیاک مونواکسیژناز، این فرایند را آغاز می کند و هیدروکسیل آمین می سازد. واکنش بعدی، تبدیل هیدروکسیل آمین به نیتريت است که توسط آنزیم هیدروکسیل آمین اکسید و ردوکتاز انجام می شود. واکنش نهایی توسط نیتريت اکسید و ردوکتاز انجام می گیرد که نیتريت را به نیترات تبدیل می کند.



شکل ۷-۱

محیط کشت هیدروپونیک: نوعی محیط کشت مایع است که گیاهان را با استفاده از محلول‌های معدنی تغذیه می‌کند. این نوع کشت، فاقد خاک است و گیاهان از ناحیه ریشه در محلول مغذی قرار می‌گیرند. این روش کشت به اشکال مختلفی انجام می‌شود. در معمول‌ترین حالت، محلول مغذی، به کمک پمپ هوادهی، از اکسیژن پر می‌شود و در اختیار ریشه گیاه قرار می‌گیرد. پمپی نیز این محلول را دائماً به گردش در می‌آورد و محلول جدید پراکسیژن را در مجاورت ریشه قرار می‌دهد.

گل ادریسی یا هورتانسیا: این گیاه، دارای گلبرگ‌هایی از صورتی تا آبی است. تغییر رنگ این گلبرگ‌ها به علت pH خاک است. در اثر اسیدی شدن خاک (مثلاً در محیط‌هایی که به علت آلودگی هوا، باران‌های اسیدی می‌بارد و یا به علل مختلف دیگر) یون‌های مثبت متصل به ذرات منفی خاک (از جمله یون‌های آلومینیوم به محلول خاک)، آزاد می‌شوند. علت این پدیده، جایگزینی یون‌های H^+ و اتصال آنها به سطح ذرات منفی رس است. افزایش مقدار یون‌های آلومینیوم خاک برای بسیاری از گیاهان سمی است، ولی گیاه ادریسی با جذب و جمع آلومینیوم، باعث تغییر رنگ گل‌ها از صورتی به آبی می‌شود.

گفتار ۲- جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی

برای آموزش این گفتار می‌توانید از روش پژوهش محور استفاده کنید تا دانش‌آموزان در این ارتباط مراحل آموزش پژوهش محوری را تا حدی دنبال کنند و مهارت خود را در این زمینه افزایش دهند.

● تصاویری از گیاهان مختلف تهیه کنید که در آن، ارتباط قارچ ریشه‌ای و ریزوبیوم نشان داده شده است. در هر یک از این موارد، نقش دوسویه و نیازهای احتمالی هر همزیست به هم را بیان کنید.

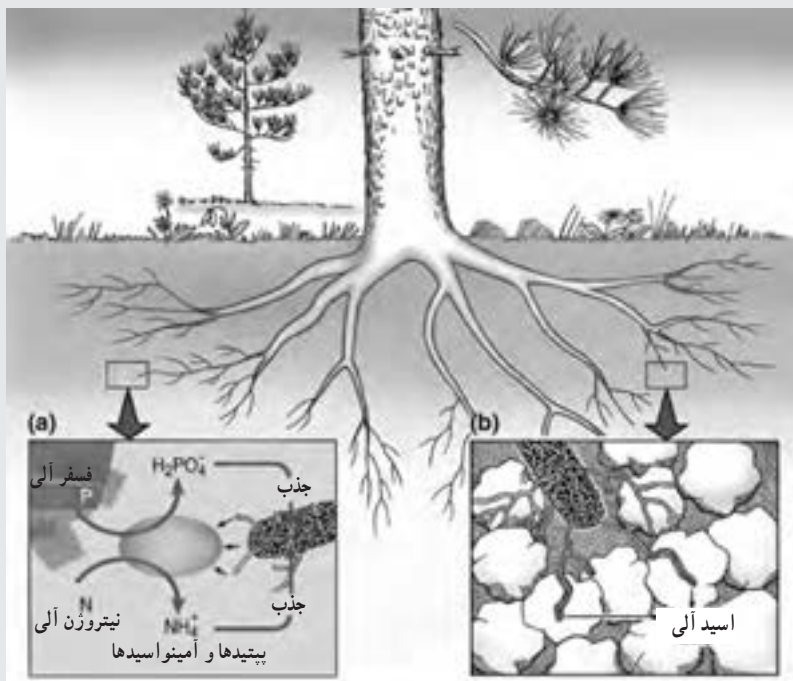
● تفاوت و شباهت‌های بین باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن (ریزوبیوم و سیانوباکتری‌ها) را توضیح دهید. از دانش‌آموزان در مورد محل استقرار این دو گروه در گیاه همزیست پرسش کنید و آنها را به این نتیجه‌گیری هدایت کنید که علت تفاوت، شیوه زندگی این باکتری‌ها است. در واقع باکتری‌های فتوسنتزی باید در نواحی‌ای از گیاه باشند که بتوانند فتوسنتز کنند.

● تصاویر و فیلم‌هایی از گیاهان حشره‌خوار تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید. شیوه‌های مختلف جذب، به دام انداختن و گوارش حشرات را در این گیاهان به دانش‌آموزان نشان دهید. با نمایش بخش‌های مختلف این گیاهان، بر این نکته تأکید کنید که این گیاهان توانایی فتوسنتز دارند و علت تغذیه‌شان از جانوران، به‌دست آوردن مواد معدنی در خاک‌هایی است که از نظر این مواد، فقیرند. مهم‌ترین این مواد، ترکیبات نیتروژنی است.

● مثال‌هایی از انواع گیاهان انگل ارائه دهید. می‌توانید از دانش‌آموزان نیز کمک بگیرید. بعضی از این گیاهان در همه و بعضی در بخشی از مراحل زندگی خود، به صورت انگل هستند. شاید لازم باشد قبل از توصیف این گیاهان، مفهوم انگل و زندگی انگلی را به طور خلاصه توضیح دهید. محل زندگی، نحوه جذب و ساختارهای جذب‌کننده هر یک از این گیاهان انگل را توضیح دهید.

دانستنی‌ها

قارچ ریشه‌ای (میکوریزا): این همزیستی، گسترده‌ترین نوع همزیستی در طبیعت است که بین ریشه یک گیاه و بعضی قارچ‌ها ایجاد می‌شود. قارچ همزیست، به علت گستردگی و دارا بودن سطح زیادتر نسبت به ریشه گیاه، قدرت جذب مواد معدنی بیشتری را دارد. همچنین قارچ‌ها، با ترشح آنزیم‌هایی، فسفات و نیتروژن آن را به مواد معدنی تبدیل و آن را برای ریشه گیاه، جذب می‌کنند. این مواد، در ازای دریافت مواد آلی، به گیاه داده می‌شود.



شکل ۲-۷

قارچ همزیست همچنین می‌تواند ریشه گیاهان را در برابر آفاتی مانند کرم‌های نماتود و سایر قارچ‌ها محافظت کند. میکوریزا انواع مختلفی دارد که در برخی منابع تا ۷ نوع ذکر شده‌اند. در جدول زیر، برخی ویژگی‌های این قارچ‌ها را مشاهده می‌کنید.

جدول ۱-۷

ویژگی میکوریزا	نوع میکوریزا	میکوریزای VAM	اکتومیکوریزا	اکتندومیکوریزا	آرپوتروپیک میکوریزای	موتوتروپیک میکوریزای	آریکوپیک میکوریزای	ارکید میکوریزای
ریشه واجد دیواره عرضی	-	+	+	+	+	+	+	+
ریشه فاقد دیواره عرضی	+	(+)	-	-	-	-	-	-
ریشه درون سلولی	+	-	+	+	+	+	+	+
حضور غلاف قارچی	-	+	-/+	-	+	+	+	+
تشکیل شبکه هارتیگ	-	+	+	+	+	+	+	+
ریشه پیچ‌خورده درون‌یاخته‌ای	+	-	+	+	+	+	+	+
هوستوریوم با انشعاب دوتایی	+	-	-	-	-	-	-	-
هوستوریوم با انشعاب غیردوتایی	-	+	-	-	-	+/+	-	-
وزیکول درون سلولی یا بافتی	+	-	-	-	-	-	-	-
گروه‌های قارچی میکوریزایی	فیکومیست ^۱	بازیدومیست ^۲ آسکومیست ^۳ فیکومیست دوترومیست ^۴	بازیدومیست آسکومیست	بازیدومیست	بازیدومیست	بازیدومیست	آسکومیست بازیدومیست دوترومیست	بازیدومیست
گروه‌های گیاهی که درگیر می‌شوند	بروفیتا ^۵ پتریدوفیتا ^۶ زیمنوسپرم ^۷ آژیوسپرم ^۸	زیمنوسپرم آژیوسپرم پتریدوفیتا	زیمنوسپرم آژیوسپرم	زیمنوسپرم آژیوسپرم	اریکالز	موتوتروپاسه	اریکالز	اریکداسه

ریزومیوم: همزیستی انواعی از باکتری‌ها با ریشه گیاهان تیره پروانه‌داران یا بقولات است. باکتری‌های سرده ریزومیوم، به علت داشتن آنزیم نیتروژناز، قادر به جذب و تثبیت نیتروژن هستند. نحوه همزیستی این باکتری‌ها در شکل زیر، شرح داده شده است.

۱- Phycmycetes

۲- Basidiomycetes

۳- Ascomycetes

۴- Deutromycetes

۵- Bryophyta

۶- Peridophyta

۷- Gymnospermae

۸- Angiospermae



شکل ۳-۷

سرخس آزولا: نوعی سرخس کوچک آبی از تیره Salvinaceae است که شباهت کمی به سایر سرخس‌ها دارد و بیشتر شبیه خزه‌ها است. این گیاه، رشد سریعی دارد و سطح آب را می‌پوشاند. مانند سایر سرخس‌ها، تولیدمثل جنسی با ایجاد ارگلن و آنتریدی انجام می‌شود. گامتوفیت این گیاه به دو صورت میکرو و مگا تشکیل می‌شود. این سرخس در حذف آلودگی‌ها، تولید کودهای زیستی و علوفه دام استفاده می‌شود. سرعت رشد این گیاه به صورتی است که می‌تواند در عرض ۲ تا ۵ روز به دو برابر توده خود برسد. افزایش این مقدار سرخس، موجب کاهش انحلال اکسیژن در آب، به ویژه آب‌های راکد می‌شود و در نتیجه، آزیان دچار خفگی می‌شوند.

گفتار ۳- انتقال مواد در گیاهان

با توجه به مفاهیم این فصل و ارتباط زندگی ما با گیاهان، می‌توان از روش زمینه محور برای آموزش آن استفاده کرد.

● این گفتار شامل دو شیوه اصلی انتقال مواد در گیاهان است: انتقال شیره خام و انتقال شیره پرورده. پیش از شروع مطلب می‌توانید درباره پتانسیل آب توضیح دهید. درباره مفهوم حرکت آب از محل با پتانسیل زیاد

به کم، با مثالی مانند تبخیر آب از سطح یک لیوان در شرایط عادی بحث کنید و این مثال را به شرایط مختلف رطوبت جو گسترش دهید. می‌توانید از مثال خشک شدن لباس‌های مرطوب در هوا نیز استفاده کنید. با توضیح شکل ۱۰ علت حرکت آب و به تبع آن، مواد محلول را بیان کنید. پتانسیل نشان داده شده آب، شکل تقریبی و براساس واحد مگاپاسکال است.

● می‌توانید از دانش آموزان بخواهید اثر انحلال موادی مانند شکر یا نمک را بر سرعت تبخیر آب در منزل آزمایش کنند. برای این کار، در یک لیوان آب مقداری شکر یا نمک و در لیوان دیگری به همان حجم، آب خالص بریزند. این محلول‌ها را در محلی قرار دهند و مقدار کاهش سطح آب روزانه هر دو لیوان را اندازه بگیرند. در این مشاهده، سرعت کاهش آب در ظرف چگونه است؟ آیا در ظرف حاوی محلول شکر (یا نمک) سرعت کاهش مقدار آب، ثابت است یا تغییر می‌کند؟

● با ارائه تصاویری از کتاب درسی یا منابع دیگر، روش‌های مختلف حرکت آب و مواد محلول را در عرض سلول و ریشه توضیح دهید. دانش آموزان را به این مضمون هدایت کنید که سرعت حرکت مواد در کدام حالت بیشتر است و کدام روش، کنترل شده‌تر است. می‌توانید نقش سلول‌های آندودرم را با نقش گیت فرودگاهی مقایسه کنید.

می‌توانید با استفاده از نمونه‌های آماده ریشه گیاهان (لام آماده)، ساختار آندودرم را به دانش آموزان نشان دهید. این کار می‌تواند توسط میکروسکوپ یا با استفاده از تصاویر آماده انجام شود. براساس این فعالیت، انواع آندودرم را به دانش آموزان نشان دهید.

● می‌توانید تفاوت بین فشار ریشه‌ای و ترق را با ذکر مثالی از انتقال آب از سطح پایین‌تر به سطح بالاتر، به کمک پمپ، توضیح دهید. همچنین می‌توانید همانند شکل کتاب درسی، فشار ریشه‌ای را به دانش آموزان نشان دهید. برای افزایش سرعت کار، ستون بالای گیاه را از آب پر کنید و سپس جیوه را در لوله U بریزید. برای درست انجام شدن آزمایش، آب بندی کامل لوله اتصالی ضروری است. بهتر است این آزمایش به صورت معلم محور و بر روی یک گیاه انجام شود.

● با استفاده از وسایل ساده‌ای مثل بادکنک و نوارچسب، فعالیت صفحه ۱۲۹ را انجام دهید. این فعالیت کمک زیادی به درک اثر رشته‌های سلولزی و ضخامت دیواره سلول‌های نگهبان روزنه در باز شدن آن می‌کند. نقش یونها و ساکارز را در کاهش و افزایش پتانسیل آب توضیح دهید.

● تأثیر عوامل مختلف محیطی و درونی بر مقدار ترق گیاهان را توضیح دهید. توضیح دهید که تغییرات مقدار نور و دما و کربن دی‌اکسید چگونه روزنه‌های هوایی را باز و بسته می‌کند. از عوامل درونی گیاه، اثر تعداد روزنه، محل قرارگیری و مقدار کرک سطح برگ را شرح دهید. می‌توانید مثال‌هایی از گیاهان دارای سازگاری در شرایط خشک را بیان کنید. مناطق کم‌آب و خشک، منحصر به مناطق گرم نیست و مناطقی

شامل نواحی سردسیر توندرا را هم شامل می‌شود. در این نواحی نیز گیاهان به علت انجماد آب، با کمبود آب قابل جذب روبه‌رو هستند.

● تفاوت تعریق و تعرق را در جدولی مقایسه کنید. این مقایسه شامل محل انجام در گیاه، شرایط انجام، عوامل مؤثر و باز و بسته شدن آنها است.

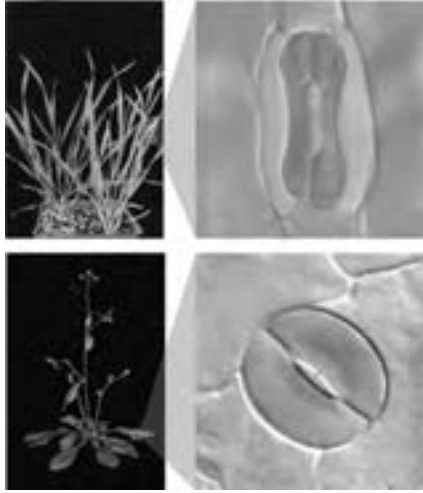
● می‌توانید سرعت، جهت حرکت و نوع مواد تشکیل دهنده شیرهٔ پرورده را با شیرهٔ خام مقایسه کنید. این کار را با مشارکت دانش‌آموزان انجام دهید. علت و اهمیت این ویژگی‌های شیرهٔ پرورده را به دانش‌آموزان توضیح دهید.

دانستنی‌ها

اکوآپورین: پروتئین‌های سرتاسری هستند که دارای کانالی برای عبور آب و بعضی یون‌های کوچک اختصاصی شده‌اند. این کانال‌ها در گیاهان، جانوران و باکتری‌ها دیده می‌شوند و به انتشار تسهیل شدهٔ آب منجر می‌شوند. بیش از ۱۰ نوع اکوآپورین در سلول‌های بدن انسان یافت شده است و چندین بیماری، از جمله آب مروارید مادرزادی و دیابت کلیوی را به این کانال‌ها مرتبط می‌دانند. این کانال‌ها تترامرهایی را در غشای سلولی ایجاد می‌کنند. با این حال، این کانال‌ها به نحوی عجیب در برابر ذرات باردار کوچکی مانند H^+ نفوذناپذیرند که با عملکرد این کانال‌ها در تناقض است؛ زیرا پروتون بسیار راحت‌تر از مولکول‌های آب می‌تواند انتقال پیدا کند.

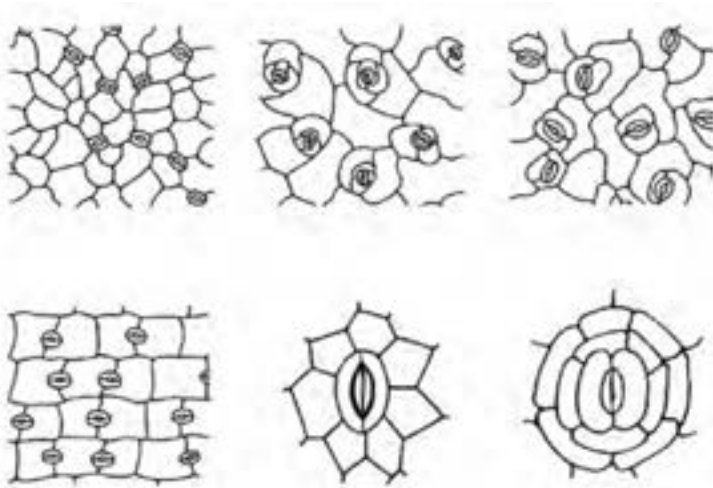
سلول‌های معبر: در ریشهٔ بعضی گیاهان، چوب پنبه در سطوح مختلف دیوارهٔ سلول‌های آندودرم و اگزودرم (به‌جز دیوارهٔ مقابل سطح خارجی ریشه) قرار می‌گیرد. قرارگیری چوب پنبه (سوبرین) در این لایه‌ها، طی مراحل مختلف انجام می‌شود و در این مراحل، به تدریج جریان مواد محدود می‌شود. برخلاف نظریهٔ رایج قبلی، سلول‌های معبر، تنها در ریشهٔ گیاهان تک‌لپه ایجاد نمی‌شود؛ بلکه به‌نظر می‌رسد این سلول‌ها در سومین مرحلهٔ رسوب‌گذاری سوبرین انجام می‌شود. احتمالاً علت این رخداد، تنش‌های محیطی است. در این ریشه‌ها، به منظور ادامه تبادل مواد، سلول‌هایی تشکیل می‌شود که رسوب‌گذاری سوبرین انجام نمی‌شود یا به مقدار کم انجام می‌شود. این سلول‌ها اغلب در مقابل آوندهای چوبی قرار دارد و انتقال مواد را با حجم بیشتری انجام می‌دهند. البته نحوهٔ عمل به‌خوبی شناخته نشده است.

سلول‌های نگهبان روزنه: این سلول‌ها از تمایز سلول‌های روپوستی در گیاهان ایجاد می‌شوند. سلول‌های نگهبان روزنه می‌توانند به صورت لویبایی شکل یا دمبلی باشند.



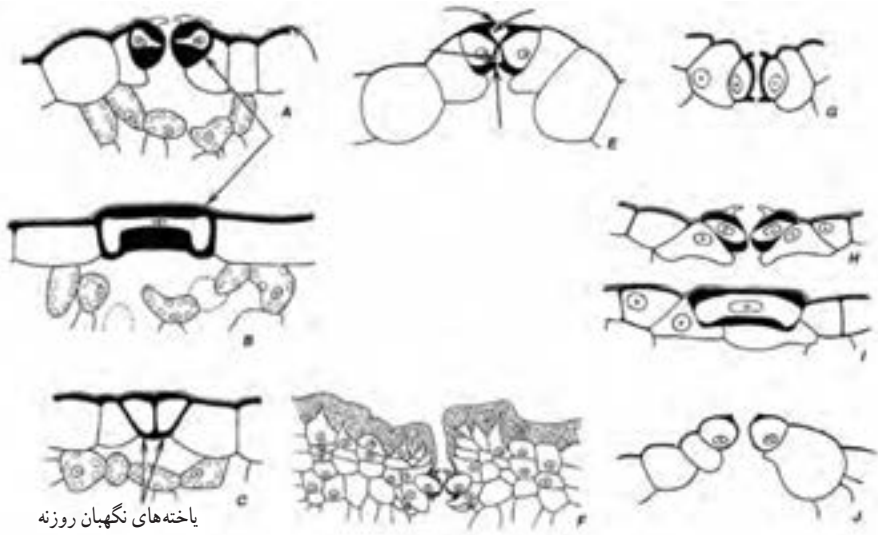
شکل ۴-۷

نحوه قرارگیری این سلول‌ها در بین سلول‌های روپوست نیز متفاوت است. دانش‌آموزان می‌توانند این تفاوت‌ها را در فعالیت صفحه ۱۳۰ مشاهده کنند. بعضی از این انواع روزنه‌ها را می‌توانید در شکل زیر مشاهده کنید.



شکل ۵-۷

همچنین وضعیت قرارگیری روزنه‌ها را از نظر سطحی یا عمقی بودن مشاهده می‌کنید.

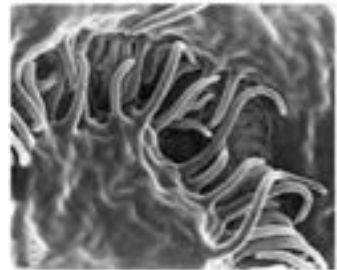
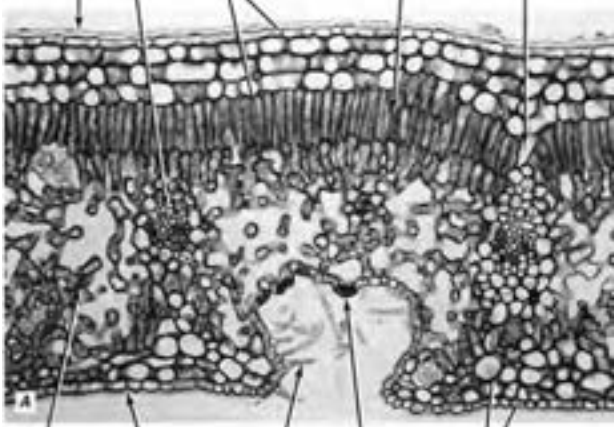


باخته‌های نگهبان روزنه

شکل ۶-۷

همچنین روزنه‌های فرورفته در غار (گریپت) نیز در شکل دیده می‌شود. این نوع روزنه‌ها را می‌توانید به عنوان فعالیت آزمایشگاهی مشاهده کنید. برای نمونه می‌توانید از برگ خرزهره استفاده کنید.

غلاف آوندی پارانشیم نزده‌ای اپیدرم چند لایه رگبرگ کوتیکول



اپیدرم چند لایه سلول نگهبان کرک کوتیکول پارانشیم اسفنجی

شکل ۷-۷