

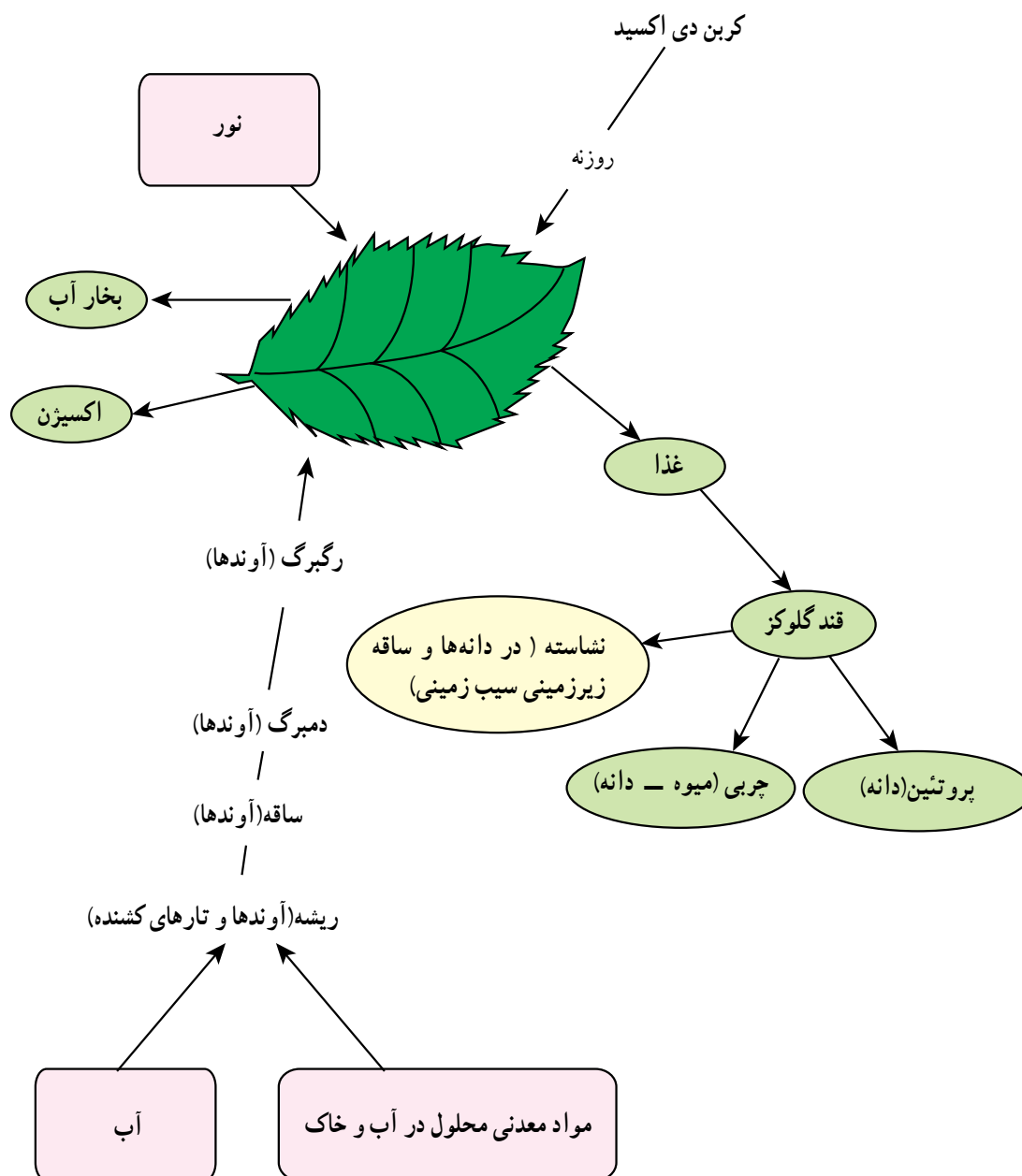
درس یازدهم: شگفت‌های برگ



درس در یک نگاه

بر روی زمین موجودات زنده گوناگونی زندگی می‌کنند. یکی از نیازهای همه این موجودات زنده نیاز به غذا و انرژی است. منشأ غذاهای مختلفی که موجودات زنده از آنها تغذیه می‌کنند، گیاهان هستند. زیرا گیاهان سبز می‌توانند برای خود و دیگر موجودات زنده غذا بسازند. برای انجام عمل غذاسازی برگ در گیاهان وجود نور خورشید، کلروفیل (سبزینه)، آب، کربن دی‌اکسید، مواد معدنی محلول در آب خاک ضروری است. حاصل این عمل تولید غذا (قند)، اکسیژن و مقداری بخار آب است. در انواع گیاهان غذای (قند) تولید شده به انواع مختلف غذاها مانند چربی‌ها، پروتئین‌ها و سایر قندها تبدیل می‌شود. گاز اکسیژن در تنفس موجودات زنده مورد استفاده قرار می‌گیرد. بخار آب آزاد شده نیز موجب رطوبت و لطافت هوای اطراف ما می‌شود.

در این درس دانش‌آموزان ضمن انجام آزمایش، بحث و گفتگو با نقش عواملی که در فرایند فتوسنتز دخالت دارند، آشنایی بیشتری پیدا می‌کنند. در آموزش این درس دانش‌آموزان به ارزش، اهمیت و تأثیر گیاهان در تولید غذا و نقش زیست محیطی آنها پی می‌برند و نسبت به حفاظت از گیاهان حساس می‌شوند.



اهداف / پیامدها : در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند :

- ۱- با اجرای آزمایش به کمک معلم خود به تولید نشاسته پس از عمل فتوسنتز (غذاسازی) در گیاهان پی ببرند.
- ۲- با جمع‌آوری اطلاعات فهرستی از انواع غذاهایی که در نتیجه عمل غذاسازی در گیاهان تولید می‌شود را تهیه کنند.
- ۳- با گفت‌وگو با یکدیگر نقش گیاهان را در پاکیزه کردن هوای زمین و تأمین غذای موجودات زنده گزارش کنند.

مواد و وسایل آموزشی: فیلم و لوح فشرده آموزشی، الکل اتیلیک (اتانول)، شمع، بشر کوچک و بزرگ، چراغ الکلی، محلول ید، گلدان شمعدانی

دانشتنی‌های معلم

برای انجام فتوستنتز در گیاه به وجود نور نیاز است. البته این نور می‌تواند از طریق خورشید تأمین شود یا به طریقه مصنوعی مورد استفاده قرار گیرد. برگ سبز با داشتن سبزینه (کلروفیل) نور را دریافت می‌کند و به عنوان منبع انرژی مورد نیاز برای انجام غذاسازی از آن استفاده می‌کند. ریشه‌ها آب و مواد معدنی را از خاک جذب نموده و به وسیله آوندها به برگ‌ها می‌رسانند. روزنه‌ها نیز کربن دی اکسید را از هوا می‌گیرند و در اختیار گیاه می‌گذارند. در فرایند فتوستنتز غذا ابتدا به شکل قندی به نام گلوکز ساخته می‌شود. این قند در گیاهان می‌تواند به نشاسته تبدیل شود و در بخش‌هایی مانند دانه‌ها ذخیره گردد. در برخی گیاهان طی یک سری واکنش‌های شیمیایی قندها به پروتئین‌ها و یا چربی‌ها تبدیل می‌شوند. این مواد غذایی بسته به نوع گیاه در اندام‌های مختلف گیاهان مانند میوه‌ها و دانه‌ها ذخیره می‌شوند. پس از انجام فتوستنتز اکسیژن و مقداری بخار آب نیز تولید می‌شود. موجودات زنده از اکسیژن تولید شده در تنفس استفاده می‌کنند. بخار آب بوجود آمده نیز موجب لطافت و مرطوب شدن هوای اطراف ما می‌شود.

غذای ساخته شده در گیاهان مورد استفاده سایر موجودات زنده و خود گیاه قرار می‌گیرد. گرچه ساقه‌های سبز رنگ نیز می‌توانند فتوستنتز کنند ولی، برای انجام فتوستنتز برگ مناسب‌ترین اندام گیاه است. زیرا وسیع است. روزنه دارد و می‌تواند کربن دی اکسید را دریافت کند. رگبرگ دارد که همان محل آوندهاست. سبز است زیرا کلروفیل دارد. البته در گیاهانی مانند حسن یوسف که بخشی از برگ‌های آنها قرمز یا ارغوانی است نیز فتوستنتز انجام می‌شود، زیرا دارای مقدار کافی کلروفیل هستند.

علوم و تعالیم دینی

تأثیر فضای سبز و مراعات در بهداشت انسان و سلامت محیط زیست مورد تأکید روایات است. پیامبر اکرم (ص) فرمود: «سه چیز مایه روشنی دیده‌اند: «نگاه به سبزه، آب روان و روی نیکو». اگر جلوه و روشنایی چشم افراد در دیدن فضای سبز و آب روان است، معلوم می‌شود که ایجاد و حفظ پارک، بوستان، گلستان و فضای سبز و روان ساختن جوی صاف، مطلوب اسلام است»^۱.

امام صادق (ع) می‌فرماید: «نگاه کردن به جنگل و سبزه چهره را نورانی و درخشان می‌کند»^۲. اهمیت درختکاری چنان است که رسول خدا (ص) درباره آن فرمود: «اگر نهالی در دست یکی از شماست و در آستانه برپایی قیامت به اندازه کاشتن آن فرصت دارد آن را بکار»^۳.

امام صادق (ع) می‌فرماید: «کشاورزی و درختکاری کنید. به خدا قسم کاری حلال‌تر و پاکیزه‌تر از آن نیست»^۴. رسول اکرم (ص): «اگر مسلمانی درختی بکارد و پرنده، انسان یا حیوانی از آن میوه بخورد برایش صدقه به شمار می‌آید»^۵.

۱- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۷۱۵، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۲- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۷۱۶، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۳- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۷۱۰، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۴- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۷۱۱، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۵- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۷۱۱، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

یکی از روش‌های تدریس استفاده از آزمایش نمایشی یا آزمایش توسط خود دانش‌آموز است. از این رو در این درس می‌توان فعالیت‌های زیر را با استفاده از روش‌های زیر انجام داد. از آنجا که ممکن است وقت شما برای انجام چنین فعالیت‌هایی کم باشد، می‌توانید دانش‌آموزان را گروه بندی کرده و هر یک از فعالیت‌ها را به یک گروه واگذار کنید و آنگاه در پایان، نتایج توسط نماینده هر گروه برای تمامی کلاس توضیح داده شود.

برای درک بهتر مفاهیم درس (مانند سبزینه و روزنه) می‌توانید مقداری برگ تره و اسفناج با خود به کلاس ببرید. از دانش‌آموزان بخواهید، برگ را قطعه قطعه کرده تا مایع سبز رنگی از آن خارج شود. سپس کمی از آن را در دفترشان بمالند و نام خود را با آن بنویسند. به این ترتیب آنان با سبزینه (کلروفیل) آشنا می‌شوند.

برای آشنایی با روزنه‌ها از دانش‌آموزان بخواهید برگ تره‌ای را تا کرده و سپس پوسته نازک آن را جدا کنند و روی یک لام (تیغه شیشه‌ای) قرار دهند. سپس آن را با ذره بین یا میکروسکوپ مشاهده کنند.

● برای آن که بتوانید نقش هر یک از عوامل مؤثر بر فتوسنتز را نشان دهید، می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید آزمایش طراحی یا اجرا کنند. این آزمایشات بایستی با همکاری معلم انجام شود (از آنجا که در این آزمایشات از چراغ الکلی و آب جوش و الکل استفاده می‌شود، معلم بایستی برای انجام این آزمایشات نظارت و دقت کافی را برای پیشگیری از هر گونه خطر احتمالی به کار بندد).

نحوه انجام این آزمایشات به شرح زیر است :

اثبات ضرورت وجود نور برای فتوسنتز : برگ یک گلدان شمعدانی را توسط کاغذ آلومینیوم بپوشانید و به مدت ۲۴-۴۸ ساعت (شب‌ها چراغ مطالعه را روشن بگذارید) گلدان را در مقابل

نور قرار دهید. سپس کاغذ آلومینیوم روی برگ را باز کرده و آن را در بشر محتوی آب بجوشانید. آنگاه برگ را از آب خارج کرده و در بشر کوچکی که محتوی الکل است و در داخل بشر آب بر روی چراغ الکلی قرار دارد، بجوشانید (از حرارت غیرمستقیم استفاده می‌شود زیرا الکل آتش گیر است و چنانچه به‌طور مستقیم حرارت داده شود، شعله‌ور می‌شود) و پس از آن برگ را از الکل خارج کرده (در این مرحله برگ بایستی کاملاً سفید شده باشد) و در داخل آب جوش بیندازید و پس از خارج کردن برگ از آب جوش، آن را داخل بشقابی گذاشته و بر روی آن محلول ید بریزید. در صورتی که رنگ برگ بنفش نشود، معلوم می‌شود که در نبود نور فتوسنتز انجام نشده، پس نور برای فتوسنتز لازم است. زیرا ظهور رنگ بنفش به کمک محلول ید نشانه وجود نشاسته است و گیاهی که فتوسنتز را به خوبی انجام داده باشد در برگ خود نشاسته ساخته است.

اثبات ضرورت کربن دی اکسید برای فتوسنتز : بر روی پشت و روی یک برگ گیاه شمعدانی مقداری گریس یا وازلین یا هر روغن غلیظ دیگری را بمالید و پس از گذشت یک شبانه روز برگ را از گیاه جدا کرده و پس از جوشانیدن در آب و پس از آن در الکل به روش آزمایش بالا و استفاده از محلول ید، معلوم کنید که آیا فتوسنتز انجام شده یا خیر.

توجه : برای تهیه محلول ید یا لوگل به ترتیب زیر عمل کنید :

۶ گرم محلول پتاسیم یدید را در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل کنید و به آن ۳ گرم بلور ید را اضافه کنید و به هم بزنید. پس از آن حجم این محلول را با آب به ۱۰۰۰ میلی لیتر یا یک لیتر برسانید. دقت کنید که حتماً این محلول حداقل ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمایش

تهیه شود زیرا بلورهای ید پس از مدت طولانی حل می شوند. برای این که نتیجه بهتری در این آزمایش حاصل شود، توصیه می شود محلول بالا پس از تهیه به این ترتیب رقیق شود: ۵۰۰ میلی لیتر از محلول تهیه شده بالا را بردارید و آنقدر به آن آب اضافه کنید تا حجم محلول به ۱۰۰۰ میلی لیتر برسد (محلول های تهیه شده را بایستی در شیشه های تیره یا در جای تاریک نگهداری کرد).



جمع آوری اطلاعات

آیا می دانید در فستونهای مختلف گیاهان چه مواد غذایی وجود دارد؟
در این مورد اطلاعات جمع آوری و جدول زیر را تکمیل کنید:

نام گیاه	نوع ماده غذایی	نوع ماده غذایی	نوع ماده غذایی	نوع ماده غذایی
۱. گندم	کربوهیدرات	پروتئین	چربی	ویتامین
۲. سیب	کربوهیدرات	پروتئین	چربی	ویتامین

● دانش آموزان را ترغیب کنید موضوع شگفتی های آفرینش ارائه شده در صفحه ۷۱ کتاب درسی که در کادر زیر آمده است را در گروه به گفتگو بگذارند و اهمیت آن را در زندگی خود بررسی و بیان کنند.

● با توجه به آن که دانش آموزان پی می برند که گیاهان غذا می سازند، معلم از دانش آموزان می خواهد تا برای جلسه بعد ضمن جمع آوری اطلاعات، جدول کتاب را کامل کنند. با این فعالیت دانش آموزان به نقش و اهمیت فتوسنتز در تولید غذا به وسیله گیاهان پی برده و با انواع بخش های حاوی غذا در گیاهان آشنا می شوند.

● از فعالیت هایی که در تدریس این درس می توان از آن بهره جست، آن است که از دانش آموزان بخواهیم تا راهی برای اثبات مصرف اکسیژن و آزاد کردن و دفع کربن دی اکسید، در نتیجه عمل فتوسنتز پیشنهاد دهند.

شمعی روشن کنید و یک بشر بزرگ را وارونه روی آن قرار دهید. شمع کم کم خاموش می شود. ولی هر بار که کمی بشر را بالا می برید نور شمع بیشتر می شود. چند بار این عمل را تکرار کنید. سپس از دانش آموزان پرسید، چه چیزی باعث می شود که شمع روشن رو به خاموشی برود و چرا دوباره به سوختن ادامه می دهد؟ از آنجا که دانش آموزان می دانند که از سوختن مواد سوختنی، گاز کربن دی اکسید تولید می شود. پس نتیجه می گیرند که از سوختن شمع گاز کربن دی اکسید حاصل می شود و شمع را خاموش می کند. از طرفی بشر موجب نرسیدن اکسیژن به شمع نیز می شود. به همین دلیل است که وقتی بشر را بالا می بریم، راه برای خروج کربن دی اکسید و رسیدن اکسیژن فراهم می شود.

شما می توانید در اینجا بگویید که گیاهان سبز در عمل فتوسنتز با روزنه هایشان کربن دی اکسید هوا را گرفته و در عوض اکسیژن تولید می کنند. می توان در همین جا یک نکته نگرشی مثبت را نیز بیان نمود. «از آنجا که گیاهان در نتیجه فتوسنتز اکسیژن تولید می کنند، موجب پاکیزگی محیط زیست نیز می گردند.»

سپس می توانید از دانش آموزان بخواهید یک فعالیت پیشنهاد کنند. ممکن است آنها بگویند که می خواهیم یک گیاه و یک شمع را در زیر یک بشر قرار دهیم تا ببینیم چه اتفاقی می افتد. در اینجا می توانند از یک قطعه شاخه حسن یوسف استفاده کنند. در این صورت مدت طولانی شمع روشن زیر بشر، در کنار شاخه گیاه روشن خواهد ماند. آنها دوباره به این نتیجه خواهند رسید که گیاهان در عمل فتوسنتز اکسیژن تولید می کنند که باعث روشن ماندن شمع به مدت طولانی می گردد.

● به منظور نتیجه گیری از تصویر زیر، معلم می تواند دانش آموزان را در مسیری قرار دهد تا آنچه را آموخته اند، ترکیب کرده و سپس با تجزیه و تحلیل هر یک از تصاویر، درست نتیجه گیری کنند. معلم بایستی دانش آموزان را در هر مرحله مورد تشویق شفاهی قرار دهد تا پاسخ های آنان تقویت شود.



- پس از ایستگاه فکر «گیاهان چگونه به کم کردن آلودگی هوا کمک می کنند؟» معلم می تواند به منظور انجام فعالیت بیشتر، از دانش آموزان بخواهد تا فهرستی از کارهایی را که می توان برای کم کردن آلودگی هوا انجام داد، تهیه کنند سپس از آنان بخواهد، وظایف انسان را برای کم کردن آلودگی هوا بیان کنند.
- یکی از فعالیت های پیشنهادی این است که معلم می تواند به منظور تأکید بر نقش گیاهان در طبیعت، از دانش آموزان بخواهد، بخشی از کره زمین یا محل زندگی خود را بدون گیاهان و عمل فتوسنتز نقاشی کنند.

جدول ارزشیابی بر اساس ملاک ها و سطوح عملکرد

ملاک ها	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
گزارش دادن در باره آزمایش و جست و جوی نشاسته	آزمایش و جست و جوی نشاسته را توضیح می دهد	این آزمایش را با کمک معلم انجام می دهد	مشاهدات خود از این آزمایش را با ذکر جزئیات آشکار و پنهان یادداشت برداری کرده و سپس آن را گزارش می دهد
گفت و گو درباره اطلاعات جمع آوری شده و غذا سازی گیاهان	در گفت و گوها شرکت کرده و نوبت را رعایت می کند اما نسبت به نظرات دیگران کم توجه است	در گفت و گو شرکت فعال دارد و نوبت را رعایت کرده اما نظرات دیگران را در جمع بندی چندان لحاظ نمی کند	برای مشارکت در گفت و گو پیش قدم است و در عین رعایت نوبت، به نظرات دیگران گوش داده آنها را مورد استفاده قرار می دهد
مصرف بهینه از گیاهان	برای از بین بردن آلودگی هوا کاشت گیاهان را پیشنهاد می کند	با توجه به آن که گیاهان در عمل فتوسنتز اکسیژن تولید می کنند، برای از بین بردن آلودگی هوا کاشت گیاهان را پیشنهاد می کند	با توجه به آن که گیاهان در عمل فتوسنتز کربن دی اکسید را مصرف و اکسیژن تولید می کنند، برای از بین بردن آلودگی هوا کاشت گیاهان را پیشنهاد می کند