



مروری بر کج‌فهمی‌های رایج در مفاهیم مرتبط با گیاهان در دوره‌ی آموزش عمومی

نورمحمد براهوئی مقدم *

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۰۴

از صفحه ۱۵ تا ۲۸

چکیده

هدف این تحقیق شناسایی تصوّرات و باورهای نادرست و کج‌فهمی‌های دانش آموزان دوره‌های ابتدایی و متوسطه اول درباره گیاهان است. درک ساختار زیست‌شناسی گیاهان برای دانش آموزان دبستانی و متوسطه اول اغلب ضعیف است و کج‌فهمی‌ها و ایده‌های نادرست نیز در مورد نحوه رشد و عملکرد گیاهان فراوان است. اگرچه درباره برخی مفاهیم مانند فتوسنتز و تنفس مقالات زیادی درباره کج‌فهمی‌های دانش آموزان منتشر شده است؛ اما به‌طور قابل‌توجهی در موضوعاتی مانند ساختار و رشد سلول‌های گیاهی، ژنتیک، تکامل، طبقه‌بندی گیاهان، فیزیولوژی گیاه و اکولوژی گیاهان تحقیقات کمتری وجود دارد. در این پژوهش، با رویکرد توصیفی تحلیلی و با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و اسنادی، اطلاعات لازم از منابع مرتبط، به‌صورت هدفمند گردآوری، مقوله‌بندی، تحلیل و مقایسه شدند. یافته‌های حاصل از این مطالعه در مورد تصوّرات نادرست نشان می‌دهد که بسیاری از آن‌ها در سنین کودکی و نوجوانی شکل گرفته و در تمام مراحل سطوح آموزشی ادامه‌دارند. اگرچه تصوّرات نادرست و کج‌فهمی‌های دانش آموزان در زمینه علوم زیستی و به‌ویژه گیاهان خیلی زیاد است و تهیه یک لیست جامع در کوتاه‌مدت میسر نخواهد بود، اما نتایج حاصل از این مطالعه می‌تواند به‌عنوان یک منبع آموزشی برای معلمان علوم و زیست‌شناسی و دانشجویان رشته‌های زیست‌شناسی مورداستفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: کج‌فهمی، گیاهان، دانش آموزان، دوره آموزش عمومی.

مقدمه و بیان مسئله

گیاهان^۲ موجودات زنده‌ای هستند که با عدم قدرت حرکت از سایر جانداران متمایز می‌شوند. در تعریف قدیمی، قارچ‌ها و تمامی جلبک‌ها در گروه گیاهان طبقه‌بندی می‌شدند؛ اما بر اساس تعریف جدید، قارچ‌ها، جلبک‌های قرمز، جلبک‌های قهوه‌ای و قلمروی پروکاریوت‌ها از جمله باکتری‌ها و آرکی‌ها، گیاه نیستند. طبق یک تعریف جدید، گیاهان به‌طور کلی شامل گیاهان گلدار، مخروطیان، سرخس‌ها، دم اسبیان، پنجه‌گرگیان، خزه‌ها و جلبک‌های سبز هستند (ایورت و ایکورن^۳، ۱۳۹۲). بیشتر نیاز انسان به خوراک، پوشاک، انرژی و نیازهای دارویی همگی از گیاهان تأمین می‌شود. جانوران نیز حیاتشان وابسته به وجود گیاهان (میوه‌های گوشتی، بوته‌ها و...) است. تأمین اکسیژن، جذب کربن موجود از محیط و جذب آب باران در خاک، وظیفه پایداری خاک و جلوگیری از فرسایش خاک (در اثر بادهای تند و باران‌های رگباری) از دیگر مزایای وجود درختان و گیاهان در محیط به شمار می‌رود. سرب معلق در هوا که حاصل فعالیت واحدهای صنعتی و وسایل نقلیه موتوری و یکی از مواد سمی و خطرناک برای انسان است، از طریق تنفس جذب می‌شود و عوارض و پیامدهای ناگواری بر سلامت انسان دارد که درختان انبوه مقداری زیادی از سرب معلق در هوا را جذب می‌کنند. فضای سبز بخصوص پوشش گیاهی و درختان به دلیل حفاظت از خاک، قدرت نگهداری و جذب نزولات و کاهش سرعت جریان برف و باران بر زمین، نقش انکارناپذیری در جلوگیری از جاری شدن سیلاب و کاهش اثرات مخرب آن دارد (ملکی، ۱۳۹۷). فضای سبز و عطر گل گیاهان آرامش، لذت و شادی را برای انسان به ارمغان می‌آورد. مکان‌های پوشیده از درختان و فضای سبز بهترین مکان برای تفریح و گذراندن اوقات فراغت انسان است. وجود فضای سبز و درختان می‌تواند محیط زیست را در چشم‌اندازها، فرحناک جلوه دهد و موجب افزایش عمر انسان شود. شاخ و برگ درختان و گیاهان گردوغبار هوا را جذب می‌کند و آلودگی هوا را کاهش می‌دهد (بهروان و همکاران، ۱۳۹۵).

کودکان قبل از ورود به مدرسه و شرکت در برنامه‌های آموزش رسمی علوم تجربی، با بسیاری از پدیده‌های طبیعی آشنا هستند و جواب‌های زیادی چه به‌صورت علمی و چه به‌صورت عامیانه برای سؤال‌ها و کنجکاوی‌های خود دریافت کرده‌اند. بنابراین، رویکرد دنبال شده در برنامه درسی علوم تجربی دوره دبستان، باید بر پایه اصلاح اندیشه‌های نادرست و سازماندهی یادگیری‌های پیشین

2 - Plants

3 - Everett& Ekom



دانش آموزان برنامه ریزی گردد.

همچنین دانش آموزان قبل از ورود به کلاس درس، فرصت‌های بسیاری در اختیار دارند تا درباره‌ی دنیای اطراف خود و انواع پدیده‌های علمی، تصوّرات و الگوهای ذهنی گوناگونی بسازند (فیلد^۴، ۱۹۹۸). برخی از این تصوّرات اشتباه هستند، اما آن قدر برای کودکان کارآمدند که حتی در صورت ارائه‌ی نظریه‌های صحیح از طرف معلم، دست از آن‌ها نمی‌کشند و حتی در بزرگسالی نیز از این تصوّرات اشتباه استفاده می‌کنند. بیشتر اوقات تصوّرات دانش آموزان از برخی مفاهیم و پدیده‌های علمی، برخلاف نظریه‌های علمی پذیرفته‌شده هستند. پژوهشگران در توصیف این تصوّرات از واژه‌های گوناگونی نظیر کج‌اندیشی^۵، کج‌فهمی^۶، تصوّرات خام^۷، و یا پیش‌تصوّرات^۸ استفاده می‌کنند (آلن^۹، ۲۰۱۰).

دانستنی‌ها درباره گیاهان یکی از اولین مباحث علمی است که در دبستان آموزش داده می‌شود. دانش آموزان دانه می‌کارند، گیاهان را رشد می‌دهند و میزان رشد آن‌ها را اندازه‌گیری می‌کنند. چرخه‌ی زندگی گیاه را مشاهده می‌کنند و با ساختارها و عملکردهای گیاه آشنا می‌شوند. این موضوع با استانداردهای ملی آموزش علوم مبنی بر این که دانش آموزان در کلاس‌های چهارم و پنجم ابتدایی باید درک کنند که گیاهان نیازهای اساسی از جمله هوا، آب، مواد معدنی و نور را دارند، مطابقت دارد. دانش آموزان ابتدایی همچنین باید چرخه‌ی زندگی گیاهان و این که همه حیوانات به گیاهان وابسته هستند را درک کنند (کاترینا^{۱۰}، ۲۰۱۴).

الگوهای رشد و عادات زندگی ما انسان‌ها و حیوانات، با آنچه در گیاهان وجود دارد، کاملاً متفاوت است. در نتیجه کودکان در بیان احساسات خود از دنیای پیرامون اغلب ایده‌هایی نادرست در مورد ساختار و عملکرد گیاهان خواهند داشت. دانش آموزان قبل از ورود به کلاس درس، فرصت‌های بسیاری در اختیار دارند تا درباره‌ی دنیای اطراف خود و انواع پدیده‌های علمی تصوّرات و الگوهای ذهنی گوناگونی بسازند (بدریان و همکاران، ۱۳۹۲). بسیاری از تصوّرات ذهنی دانش آموزان، نتیجه‌ی تجربه‌های روزانه، مشاهده‌ی پدیده‌های علمی و کاربرد علم و فناوری در زندگی انسان‌هاست و زمانی که در کلاس درس درباره‌ی آن‌ها صحبت می‌شود، می‌تواند به‌عنوان پیش‌تصور یا یادگیری پیشین، نمایان شده و بر فرایند یاددهی - یادگیری تأثیر بگذارد. تصوّرات بدیل و غیرعلمی دانش آموزان از عوامل مهمی هستند که مانع یادگیری معنی‌دار و اثربخش شده و بر تداوم یادگیری در پایه‌های بالاتر نیز تأثیر منفی می‌گذارند (گونن و کوچاکایا^{۱۱}، ۲۰۱۰). بسیاری از این ایده‌های نادرست تا بزرگسالی ادامه دارد و حتی در دانشجو معلمانی که در مراکز تربیت معلم در حال کسب مهارت‌های معلمی هستند و نیز در فارغ‌التحصیلان دیده می‌شود (براون و شوارتز^{۱۲}، ۲۰۰۹). در حالی که به نظر می‌رسد این مفاهیم از طریق مشاهده و مراقبت از گیاهان به راحتی آموزش داده می‌شوند، تحقیقات نشان می‌دهد که دانش آموزان تصوّرات غلط قابل توجهی در مورد گیاهان و نیازهای آن‌ها ایجاد می‌کنند. برخی از این تصوّرات اشتباه ممکن است مربوط به مهارت‌های طبقه‌بندی محدود دانش آموزان ابتدایی باشد. بسیاری دیگر از گرایش دانش آموزان به ویژگی‌های انسانی که به گیاهان تعمیم داده می‌شود، نشأت بگیرد. ارزیابی تکوینی می‌تواند به معلمان در آگاهی از تفکر دانش آموزان و

4 - Field

5 - Misconception

6 - Misunderstanding

7 - Alternative Conception

8 - Preconceptions

9 - Allen

10 - Katerina

11 - Gönen & Kocakaya

12 - Brown & Schwartz

آگاهی از درک و تبیین مفاهیم خود کمک کند (سادلر^{۱۳} و همکاران، ۲۰۱۳). از آنجایی که تصورات نادرست و کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان در زمینه علوم زیستی و به‌ویژه گیاهان خیلی زیاد است، تهیه یک لیست جامع در کوتاه‌مدت میسر نخواهد بود. لذا در این پژوهش بر آن شدیم تا برخی از تصورات اشتباه رایج در مورد طبقه‌بندی گیاهان، اندام‌های گیاه، نیازهای گیاهان و تغذیه گیاهی را مورد بررسی قرار دهیم. این بررسی شامل جست و جو در مقالات به روش اسنادی بوده است. همچنین ابزارهایی برای ارزیابی تکوینی و ایده‌هایی برای برنامه‌ریزی آموزشی بر این اساس ارائه شده است.

روش پژوهش

هدف اصلی این مطالعه بررسی باورهای نادرست و بدفهمی‌های دانش‌آموزان دوره‌های ابتدایی و متوسطه اول درباره ساختار و عملکرد گیاهان می‌باشد. روش پژوهش، توصیفی-تحلیلی و ابزار گردآوری اطلاعات، کتابخانه‌ای و متن‌کاوی می‌باشد. در این پژوهش ادبیات و سوابق موضوع تحقیق با مراجعه به مقالات علمی-پژوهشی و سایر مقالات منتشره مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. محقق در این مطالعه با استفاده از ابزارهای جست‌وجو در پایگاه‌های الکترونیکی مجلات معتبر علمی-پژوهشی داخلی و بین‌المللی به بررسی نظام‌مند مطالعات انجام‌شده پرداخته و جست‌وجوی سابقه پژوهشی نیز با استفاده از کلیدواژه‌های فارسی «بدفهمی‌ها»، «گیاهان»، «زیست‌شناسی گیاهی»، «ساختار و عملکرد گیاهان» و «دانش‌آموزان» و همچنین کلیدواژه‌های معادل انگلیسی صورت گرفت. گروه‌های مورد مطالعه در این پژوهش، دانش‌آموزان مقاطع ابتدایی و متوسطه اول می‌باشند. در این پژوهش برای درک بهتر مواردی که باعث ایجاد خطاها و کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان درباره گیاهان می‌شود، گزارش‌های مربوط به تصورات نادرست درباره گیاهان به‌طور گسترده‌ای مورد بررسی قرار گرفته است. سپس مفاهیم اصلی در جهت رفع کج‌فهمی‌ها ارائه شده است. این مفاهیم توسط کارگروهی که تحت نظارت انجمن زیست‌شناسان گیاهی آمریکا^{۱۴} (ASPB) و انجمن گیاه‌شناسی آمریکا^{۱۵} (ABS) تشکیل گردید، ایجاد و با موضوعات چشم‌انداز و تغییر و چارچوب جدید آموزش علوم مطابقت دارد.

نتایج و بحث

یافته‌های پژوهش در قالب موضوعات و حوزه‌های مختلف از جمله «طبقه‌بندی گیاهان، بخش‌ها و قطعات گیاهی، نیازهای گیاهان، تغذیه گیاهان و میحث فتوسنتز و تنفس» گروه‌بندی شدند که در ذیل به ارائه تصورات نادرست و مفاهیم درست آن در هر یک از حوزه‌ها پرداخته می‌شود:

۱- طبقه‌بندی گیاهان

دانش‌آموزان تمایل دارند گیاهان را بر اساس ویژگی‌های قابل تشخیص (رنگ سبز و رشد در خاک)

13 - Sadler

14 - American Society of Plant Biologists

15 - American Botanical Society



و قسمت‌های گیاه (ساقه، برگ، گل) طبقه‌بندی کنند. به‌عنوان مثال، حدود نیمی از دانش‌آموزان در یک مطالعه قارچ‌ها را به دلیل تشابه ساقه آن‌ها با ساقه گیاهان، به‌اشتباه در گروه گیاهان طبقه‌بندی کردند. همچنین ممکن است دانش‌آموزان درختان را گیاه در نظر نگیرند. با این حال، این اشتباه ممکن است به دلیل ناتوانی دانش‌آموزان در مهارت‌های طبقه‌بندی باشد و نه درک گیاهان. محققان دریافته‌اند که هنگام طبقه‌بندی حیوانات، دانش‌آموزان ابتدایی تمایل دارند از گروه‌های متفاوت به‌جای زیرمجموعه‌های یک گروه بزرگ‌تر استفاده کنند درحالی‌که در مورد گیاهان، غالباً با انواع گیاهان اعم از بوته‌ها، علف‌ها و ... را در گروه یکسان قرار می‌دهند (پان^{۱۶} و همکاران، ۲۰۱۷). (جدول ۱).

جدول ۱- تصورات نادرست و مفاهیم درست آن در حوزه «طبقه‌بندی گیاهان»

تصورات نادرست	مفاهیم درست
۱- گیاهان زنده نیستند.	گیاهان زنده هستند، گرچه از جهات مختلف با حیوانات و انسان‌ها متفاوت هستند.
۲- درختان، بوته‌ها، سبزیجات و علف‌های هرز گیاه نیستند.	گیاهان دارای ویژگی‌های مختلف هستند. انواع مختلفی از گیاهان در سراسر جهان وجود دارد. همه گیاهان ساختار یکسانی ندارند (ساقه، برگ، گل، ریشه).

۲- بخش‌ها و قطعات گیاهی

درحالی‌که اکثر دانش‌آموزان ساقه، برگ‌ها و گل‌های گیاهان را تشخیص می‌دهند، تعداد کمی از آن‌ها ریشه را به‌عنوان یک ساختار مشترک تشخیص می‌دهند. ممکن است دانش‌آموزان با مشاهده سیستم ریشه گیاهان مختلف به تجربیات بیشتری نیاز داشته باشند (جدول ۲).

جدول ۲- تصورات نادرست و مفاهیم درست آن در حوزه «بخش‌ها و قطعات گیاهی»

تصورات نادرست	مفاهیم درست
۱- گیاهان تمام مواد موردنیاز برای رشد را از طریق ریشه‌های خود جذب می‌کنند.	گیاهان از طریق برگ‌ها خود هوا را جذب می‌کنند. کلروپلاست‌های موجود در گیاه انرژی خورشید را برای استفاده در فتوسنتز جذب می‌کنند. آب و مواد معدنی از طریق ریشه جذب می‌شود.
۲- برگ‌ها آب می‌گیرند.	آب از طریق ریشه‌ها گرفته می‌شود.
۳- گیاهان انرژی خود را از طریق ریشه از خاک دریافت می‌کنند.	کلروپلاست‌های موجود در گیاه انرژی خورشید را برای استفاده در فتوسنتز جذب می‌کنند. آب و مواد معدنی از طریق ریشه جذب می‌شود.

۳- نیازهای گیاهان

دانش آموزان همچنین تمایل دارند که به گیاهان ویژگی های انسانی بدهند، به ویژه هنگامی که از نیاز گیاهان برای رشد صحبت می شود. آن ها ممکن است برای گیاهان، نقش های غذا خوردن، نوشیدن یا تنفس توصیف کنند یا معتقد باشند که گیاهان به چیزهایی نیاز دارند که توسط مردم تهیه می شود. این ممکن است برای دانش آموزان یک نتیجه نادرست از رشد گیاهان و مراقبت از آن ها باشد. به نظر می رسد نقش نور و مواد معدنی در رشد گیاهان برای دانش آموزان ابتدایی دشوار باشد. به عنوان مثال، دانش آموزان ممکن است نور خورشید را برای رشد گیاه مفید بدانند اما متوجه اهمیت و ضروری بودن نور خورشید برای رشد گیاه نباشند (جدول ۳).

جدول ۳- تصورات نادرست و مفاهیم درست آن در حوزه «نیازهای گیاهان»

تصورات نادرست	مفاهیم درست
۱- نور خورشید مفید است، اما مهم نیست.	نور خورشید برای بقای گیاه ضروری است.
۲- نور خورشید با گرم نگه داشتن گیاهان به رشد آن ها کمک می کند.	کلروپلاست های موجود در گیاه انرژی خورشید را برای استفاده در فتوسنتز جذب می کنند.
۳- خاک غذا برای گیاهان فراهم می کند و گیاه بدون در خارج از خاک رشد نمی کند.	برخی از گیاهان در محیط های بدون خاک رشد می کنند. گیاهان آب و مواد معدنی را از خاک می گیرند، اما نه «غذا».
۴- گیاهان به چیزهایی که مردم ارائه می دهند (آب، مواد مغذی، نور) نیاز دارند.	در حالی که مردم اغلب از گیاهان (به ویژه گیاهان داخل خانه) مراقبت می کنند، اما به طور کلی گیاهان برای تأمین نیازهای خود به افراد وابسته نیستند.

۴- تغذیه گیاهان

با توجه به مطالعات کج فهمی ها، تصور دانش آموزان ابتدایی بر این است که غذا باید از خارج از یک ارگانیسم تأمین شود. در حالی که منابع غذایی خارجی برای حیوانات صادق است، گیاهان از طریق فرآیند فتوسنتز قند و نشاسته تولید می کنند. این تصور غلط ممکن است ناشی از گرایش دانش آموزان به ویژگی های انسانی گیاهان باشد. کود، که معمولاً به عنوان «غذای گیاهی» شناخته می شود، ممکن است بر این سردرگمی بیفزاید. در حالی که این ماده برای افزایش رشد گیاه مورد استفاده قرار می گیرد، دانش آموزان ممکن است این ماده را که برای بقای گیاه ضروری است به اشتباه به عنوان غذای گیاهی معنی نکنند (یوساک^{۱۷} و همکاران، ۲۰۰۹)، (جدول ۴).



جدول ۴- تصورات نادرست و مفاهیم درست آن در حوزه «تغذیه گیاهی»

تصورات نادرست	مفاهیم درست
گیاهان برای خوردن به «غذای گیاهی» نیاز دارند.	کود (غذای گیاهی) می تواند مواد معدنی و مواد مغذی اضافی را برای گیاهان تأمین کند. درحالی که گیاهان برای رشد به این مواد نیاز دارند، می توانند این نیازها را از طریق مواد معدنی موجود در خاک و از طریق فتوسنتز برآورده کنند. گیاهان «نمی خورند».

۵- فتوسنتز و تنفس

در ارتباط با این مفاهیم در نظر گرفتن ویژگی های انسانی یا حیوانی برای گیاهان منجر به تصورات غلط می شود. به عنوان مثال، دانش آموزان اغلب معتقدند که گیاهان «تنفس معکوس» را انجام می دهند که در آن دی اکسید کربن را استنشاق می کنند و اکسیژن را بیرون می دهند. در واقع، گیاهان هم دی اکسید کربن و هم اکسیژن را از طریق دو فرایند استفاده می کنند: فتوسنتز و تنفس.

فتوسنتز فرایندی است که طی آن گیاهان دی اکسید کربن و آب را به قند و اکسیژن تبدیل می کنند. فتوسنتز به انرژی نیاز دارد و کلروپلاست های گیاهان انرژی خورشیدی را برای تحریک این واکنش ها جذب می کنند. فتوسنتز فقط در طول روز زمانی که نور خورشید در دسترس است اتفاق می افتد. از طرف دیگر، تنفس، تجزیه قندها (با استفاده از اکسیژن) برای تأمین انرژی برای رشد گیاه است. تنفس همچنین دی اکسید کربن و آب تولید می کند که اساساً برعکس فتوسنتز است. تنفس نیازی به نور ندارد و می تواند در شب اتفاق بیفتد. گیاهان اکسیژن را به اتمسفر آزاد می کنند، زیرا بیش از نیاز خود برای تنفس، در طول فتوسنتز تولید می کنند. دانش آموزان اغلب معتقدند که انتشار اکسیژن هدف اصلی فتوسنتز است. همچنین، به نظر نمی رسد دانش آموزان درک کنند که در شب گیاهان اکسیژن آزاد نمی کنند، اما در عوض آن ها معتقدند گیاهان برای تولید دی اکسید کربن، اکسیژن مصرف می کنند (پروکاپ^{۱۸}، ۲۰۰۷).

دانش آموزان اغلب برای گیاهان، ویژگی های انسانی یا حیوانی قایل می شوند. به عنوان مثال، دانش آموزان اغلب معتقدند که گیاهان «تنفس معکوس» انجام می دهند که در آن طی عمل دم دی اکسید کربن را از هوا می گیرند و طی بازدم اکسیژن را آزاد می کنند. در حقیقت، گیاهان از طریق دو فرایند: فتوسنتز و تنفس دی اکسید کربن را مصرف و اکسیژن را تولید می کنند (علویان، ۱۳۹۷ و اورگانیک^{۱۹} و همکاران، ۲۰۱۶).

کلمه «تنفس» اغلب به اشتباه برای توصیف نفس کشیدن استفاده می شود، اما این دو فرایند متفاوت است. نفس کشیدن، که در حیوانات اتفاق می افتد، فرایند به دست آوردن اکسیژن و حذف دی اکسید کربن از طریق ریه ها یا آبشش ها است. تنفس، همان طور که قبلاً توضیح داده شد، آزاد شدن انرژی از غذا است و هم در حیوانات و هم در گیاهان رخ می دهد. بنابراین در ارتباط با تنفس دانش آموزان فقط به جنبه های خارجی تنفس توجه دارند: تبادل گاز به وسیله دم و بازدم. همه دانش آموزان می دانند که ما از اکسیژن هوا برای تنفس استفاده می کنیم (علویان و شایسته فر، ۱۳۹۷). (جدول ۵).

جدول ۵- تصوّرات نادرست و مفاهیم درست آن در حوزه «فتوسنتز و تنفس»

تصوّرات نادرست	مفاهیم درست
گیاهان با فروردن دی‌اکسید کربن و خارج ساختن اکسیژن نفس می‌کشند	گیاهان از طریق برگ‌های خود هوا را جذب می‌کنند. دی‌اکسید کربن و اکسیژن هر دو برای فرآیندهای مختلف استفاده می‌شود. فتوسنتز به دی‌اکسید کربن نیاز دارد، درحالی‌که تنفس به اکسیژن نیاز دارد. درحالی‌که گیاهان اکسیژن آزاد می‌کنند، این محصول جانبی فتوسنتز است و از طریق تنفس آزاد نمی‌شود. گیاهان نفس نمی‌کشند. آن‌ها هوا را از طریق روزنه (منافذ) برگ‌های خود جذب می‌کنند.
گیاهان انرژی خود را مستقیماً از خورشید دریافت می‌کنند	انرژی خورشید به گیاه اجازه می‌دهد تا فتوسنتز کرده و قند تولید کند. تنفس این محصولات را تجزیه کرده و انرژی موردنیاز گیاه را تأمین می‌کند.

نتیجه‌گیری

آگاهی از کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان یکی از محورهای مهم آموزش در مدارس است. این مطالعه با هدف شناسایی رایج‌ترین باورهای غلط در مورد مفاهیم مرتبط با گیاهان در دوره‌ی آموزش عمومی انجام شد. امروزه تحقیق و ارزیابی عقاید غلط به‌طور عام انجام می‌شود، زیرا امکان تشخیص تفاوت‌های فردی آموزش را در دانش‌آموزان فراهم می‌کنند. درک وجود سوءتفاهمات در درجه‌ی اول امکان توسعه مفاهیم خاص علمی (که مخصوص اصلاح و از بین بردن باورهای غلط دانش‌آموزان است) را ممکن می‌سازد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که دانش‌آموزان در دوره ابتدایی و حتی در دوره متوسطه اول بسیاری از عقاید غلط در مورد گیاهان را دارند. مثلاً به‌طور خاص، آن‌ها گیاهان را در گروه جانداران قرار نمی‌دهند و یا فتوسنتز را با تنفس گیاه اشتباه می‌گیرند. آن‌ها فکر می‌کنند که گیاه اکسیژن در طول روز تولید می‌کند و تنفس فقط در برگ‌ها انجام می‌شود و مهم‌ترین منبع غذایی گیاهان، آب دارای مواد معدنی محلول است.

یکی از راه‌هایی که معلمان می‌توانند تصوّرات غلط دانش‌آموزان به‌ویژه در مورد ساختار و عملکرد بخش‌های مختلف گیاهان را کاهش دهند، نمایش گرافیکی این مفاهیم، روشن‌سازی سازوکار شیمیایی صحیح فتوسنتز و تنفس و موارد شباهت و تفاوت این فرایندها است. از آنجاکه این دو فرآیند زیستی مرتبط با یکدیگر هستند، پیشنهاد می‌شود در برنامه‌ریزی جدید درسی، تنفس و فتوسنتز را به‌عنوان دو فرآیند زیستی در کنار هم، اما با واکنش‌های معکوس و با استفاده از نقشه‌های مفهومی ترسیم نماید، طوری که، به دانش‌آموزان آموزش دهد که فتوسنتز فراهم‌کننده بستر تنفس است. همچنین جمع‌آوری کج‌فهمی‌ها و باورهای نادرست دانش‌آموزان درباره گیاهان و تهیه یک منبع آموزشی که حاوی مفاهیم درست مربوط به این کج‌فهمی‌ها باشد، می‌تواند حداقل کاری باشد که در کوتاه‌مدت در جهت اصلاح باورهای نادرست تأثیرگذار باشد. در دوره متوسطه اول، فراهم کردن زمینه‌هایی برای درک بهتر مباحث مربوط به شیمی فتوسنتز (مولکول‌ها و عناصر درگیر در فتوسنتز و درجه اهمیت هر یک) و معرفی منابع انرژی دیگری که می‌توانند جایگزین انرژی خورشیدی برای تأمین انرژی موردنیاز فرآیند فتوسنتز باشند از موارد مهمی است که برای درک بهتر مفاهیم فتوسنتز و تنفس در گیاهان، می‌تواند تأثیرگذار باشد.



منابع

- ایورت، ر، ایکورن، س (۱۳۹۲). زیست‌شناسی گیاهی ریون. جلد اول. ترجمه: زمانی، ا. عطار، ف. تهران: خانه زیست‌شناسی.
- بهروان، ن، ذوالفقاری، ح، صفارپور، ع، فرهادی، گ و همکاران (۱۳۹۵). کتاب راهنمای معلم فارسی خوانداری چهارم دبستان. تهران: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی.
- بدریان، ع، شکر باغانی، ا، پوراسکندری، ر (۱۳۹۲). بررسی کج‌فهمی‌های دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی درباره مفهوم گرما و دما. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی. ۱۲(۴۸): ۱۱۰ - ۹۳.
- علویان، ف، شایسته فر، پ (۱۳۹۷). مشکلات مربوط به درک فرآیند فتوسنتز در بین دانش‌آموزان ششم ابتدایی (مطالعه موردی در یکی از مدارس ابتدایی شهر اصفهان)، پویش در آموزش علوم پایه. ۴(۱۳): ۳۴ - ۲۶.
- ملکی، م (۱۳۹۷). نقش فضای سبز در کاهش آلودگی هوا. شانزدهمین همایش ملی پژوهش‌های نوین در علوم و فناوری. کرمان.

References

- Field, C.B.; Behrenfeld, M.J.; Randerson, J.T.; Falkowski, P. (1998). «Primary production of the biosphere: Integrating terrestrial and oceanic components». *Science*. : (5374) 281 240-237.
- Brown MH, Schwartz RS. (2009). Connecting photosynthesis and cellular respiration: preservice teachers' conceptions. *Journal of Research in Science Teaching*. 812-46:791.
- Gönen, S., & Kocakaya, S. (2010). A cross-age study: A Cross-Age Study on the Understanding of Heat and Temperature. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*. -1,(1)2 15.
- Sadler PM, Sonnert G, Coyle HP, Cook-Smith N, Miller JL. (2013). The influence of teachers' knowledge on student learning in middle school physical science classrooms. *American educational research journal*. 1049-50:1020.
- Pan Irvin L. Elizabeth E. Rueschhoff, Maryann A. B. Herman, and E. Kathleen Archer. (2017). Student Misconceptions about Plants - A First Step in Building a Teaching Resource, *Journal of Microbiology & Biology Education*. 4-1 : (1)18.
- Allen, M. (2010) *Misconceptions in primary science*, Open University Press, McGraw-Hill Education, Berkshire, England.
- Organic, Nataša Dolenc, Dimec, Darja Skribe, & Cencič, Majda. (2016). The Effectiveness of a Constructivist Teaching Model on Student Understanding of Photosynthesis. *Journal of Baltic science education*. 587-575: (5) 15.
- Katerina, S. (2014). Secondary School Students' Misconceptions about Photosynthesis and Plant Respiration: Preliminary Results *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 67-59, (1) 10.
- Usak, M., Prokop, P., Ozden, M., Ozel, M., Bilen, K. & Erdogan, M. (2009). Turkish university students' attitudes toward biology: The effect of gender and enrolment in biology classes. *Journal of Baltic Science Education*. 96 -88, (2)8.
- Prokop, P., Tuncer, G., & Chudá, J. (2007). Slovakian students' attitudes toward biology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 295-287, (4)3. ss.

A review of common misconceptions about plant-related concepts in general education

NourMohammad Brahuei Moghadam¹

Abstract

The purpose of this study is to identify misconceptions and misconceptions about elementary and high school students about plants. Understanding the structure of plant biology is often poor for elementary and junior high school students, and there are many misconceptions and misconceptions about how plants grow and function. In this research, with a descriptive-analytical approach and using library and documentary sources, the necessary information from related sources was purposefully collected, categorized, analyzed and finally compared. The findings of this study on misconceptions show that many of them are formed in childhood and adolescence and continue at all stages of educational levels. Although students' misconceptions and misunderstandings in the field of life sciences, especially plants, are very high and it will not be possible to prepare a comprehensive list in the short term, but the results of this study can be Use as an educational resource for science and biology teachers and biology students.

Keywords: Understanding, Plants, Students, General education course

* 1. Instructor, Shahid Motahari Pardis, Farhangian university, Tehran, Iran. nmbarahoei@yahoo.com