

خلاقیت در آموزش زیست‌شناسی

مرضیه امینی تهرانی

دبیر زیست‌شناسی شهرستان تیران و کرون
کارشناس ارشد زیست‌شناسی گیاهی

چکیده

افزون بر اینکه علم زیست‌شناسی به بررسی و گروه‌بندی جانداران و ساختار، عملکرد و تکامل آن‌ها در سطوح مختلف می‌پردازد، به‌نظر

می‌رسد تفهیم بهتر پدیده‌های زیستی در علم زیست‌شناسی نیازمند کاربرد خلاقیت باشد. در این مقاله به معرفی مشکلات و موانع یادگیری درس زیست‌شناسی، راهکارهای مؤثر در آموزش خلاقانه زیست‌شناسی و ارائه چند راهکار برای پرورش خلاقیت می‌پردازیم.

کلیدواژه‌ها: خلاقیت، آموزش زیست‌شناسی، هنر آموزش.

مقدمه

خلاقیت در آموزش را می‌توان نوعی فن یادگیری به‌شمار آورد؛ فنی که باعث هماهنگی علم و تجلی هنرمندانه آن در دانش‌آموزان و سبب رشد معلم و دانش‌آموز می‌شود. یادگیری خلاقانه نیازمند ذهن باز و مطمئن و نیز محیط چالش‌برانگیز فکری است که در آن مباحثه صادقانه وجود داشته، باب انتقاد باز باشد و معنی برای انتقاد وجود نداشته باشد (Young, 1997). وظیفه معلم ایجاد فضای خلاقانه و حمایت از دانش‌آموز به‌عنوان موجودی جوان و دارای شعور است.

فراهم کردن چنین محیط خلاقانه‌ای دانش‌آموز را وادار می‌کند تا بر ترس ناشی از شکست‌های احتمالی خود غلبه کند و عقاید خود را رشد دهد. کلاس درس زیست‌شناسی باید برای دانش‌آموز محیطی دقیق در جهت کسب اطلاعات علمی باشد و خلاقیت و دید انتقادی او را نسبت به دنیای اطراف پرورش دهد.

آموزش زیست‌شناسی و نقش معلم در ایجاد خلاقیت در دانش‌آموزان

استفاده از روش‌های مختلف برای تفهیم بهتر مطالب زیستی و کاربرد روش‌های خلاقانه، نیاز به معلمی دارد که در درجه اول خود خلاق باشد، بتواند با بهبود توانایی‌های علمی خود و به‌روز کردن آن‌ها به تنظیم موضوع‌های علمی بپردازد و این توانایی را با آموزش هنرمندانه تلفیق کند.

کیفیت تدریس هر معلم بازتابی از توانایی‌های علمی، فیزیکی و شخصیتی اوست. معلم باید توانایی کلامی کافی داشته باشد. به کارگیری مهارت‌های کلامی توسط معلم، یادگیری را بهتر و جذاب‌تر می‌کند. این مهارت‌ها شامل سخن گفتن صریح، دقیق و نافذ است. زبان معلم نه فقط ابزاری برای توضیح یافته‌های علمی است، بلکه شخصیت، دانایی و توانایی‌های نهفته او را نشان می‌دهد (Xi, 2004). معلم باید از نیروی تخیل قوی بهره‌مند باشد، تا بتواند مفاهیم پیچیده را به زبان ساده تبدیل کند. علاوه بر این، معلم باید توانایی سازمان‌دهی داشته باشد. پایه و اساس خلاقیت آموزشی، استفاده از موقعیت‌های آموزشی است.

دشواری‌های یادگیری زیست‌شناسی

وجود مشکلاتی در درس زیست‌شناسی سبب شده که برخی دانش‌آموزان برای یادگیری این درس کم‌تحرک و بی‌رغبت باشند. مهم‌ترین مشکلات

دانش‌آموزان کمبود ارتباط بین موضوع‌های علوم زیستی و کاربردهای آن در زندگی روزمره است. به همین علت یکی از وظایف معلمان ایجاد ارتباط بین موضوع‌های مختلف زیستی و زندگی است، تا یادگیری برای دانش‌آموز آسان‌تر و لذت‌بخش‌تر شود (Law&Lu2007).

سیمر^۱ و همکاران با مطالعه‌ای که روی ۱۷۷ دانش‌آموز دوره متوسطه دوم در ترکیه انجام دادند، پی بردند که دانش‌آموزان در زمینه مباحثی مانند تقسیم سلولی، ژنتیک، هورمون‌ها، تنفس هوازی و چرخه عناصر مشکل دارند. سیمر در سال ۲۰۱۲ بیان کرد که ماهیت موضوع تدریس، عادت‌های یادگیری دانش‌آموزان، نگرش منفی دانش‌آموزان نسبت به موضوع درس و فقدان منابع کافی (عمده‌ترین علت) بازدارنده یادگیری‌اند و هرگونه اصلاح در زمینه عادت‌های یادگیری و شکل آموزش و روش رفتار با دانش‌آموزان به یادگیری زیست‌شناسی کمک می‌کند. طبق نظر کوییکا-سبیتوزی^۲ در سال ۲۰۰۷، بخشی از مشکلات دانش‌آموزان در دانشگاه به بدفهمی درس زیست‌شناسی در دوران دبیرستان برمی‌گردد. مطالعه دیگری که روی تعدادی از دانش‌آموزان متوسطه دوم در دو استان در افریقای جنوبی در فهم ژنتیک صورت گرفت، معلوم کرد که دانش‌آموزان فهم درستی از نقش ژن در سلول ندارند و قادر به درک مفهوم ژن و ایجاد ارتباط بین ساختار سلول، کروموزوم و DNA نیستند. نظریه بدفهمی زیست‌شناسی که از سوی کوییکا-سبیتوزی در سال ۲۰۰۷ بیان شد، به‌وسیله دو محقق به نام‌های اوزای^۳ و اوزتاپ^۴ در درس زیست‌شناسی در مدارس متوسطه دوم ترکیه نیز مورد بررسی قرار گرفت. بررسی‌ها نشان داده‌اند که با به‌کارگیری و استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی شده، تصاویر، ویدیوها و فعالیت‌های آزمایشگاهی، به‌خصوص در مباحث ژنتیک می‌توان بخشی از این بدفهمی‌ها را برطرف کرد. اگر چه لزوماً به آن معنی نیست که این ابزارها می‌توانند خلاقیت را افزایش دهند. بنابراین، حل مشکلات یادگیری فقط در فراهم کردن وسایل یادگیری و آموزش نیست، بلکه آموزش مهارت‌های خلاقانه هم هست.

سون^۵ در سال ۲۰۰۹ بیان کرد که بین خلاقیت و یادگیری علوم ارتباط نزدیک وجود دارد که می‌توان از آن برای یادگیری زیست‌شناسی استفاده کرد. این راهی جدید برای حل مسائل و مشکلات یادگیری دانش‌آموزان است (Strenberg & Kaufmann, 2010). گیلفورد در سال ۱۹۵۰

**کلاس درس
زیست‌شناسی باید
برای دانش‌آموز
محیطی دقیق
در جهت کسب
اطلاعات علمی باشد
و خلاقیت و دید
انتقادی او را نسبت
به دنیای اطراف
پرورش دهد**

گیلفورد در سال ۱۹۵۰ بیان کرد که آموزش معلمان نباید با تأکید روی محفوظات باشد، بلکه باید روی نحوه استفاده از اطلاعات برای حل مشکلات باشد

به‌عنوان یکی از محققان که در زمینه خلاقیت و سنجش توانایی افراد تحقیقات زیادی انجام داده است، خلاقیت را نتیجه تفکر همگرا و واگرا می‌داند. گیلفورد در سال ۱۹۵۰ بیان کرد که آموزش معلمان نباید با تأکید روی محفوظات باشد، بلکه باید روی نحوه استفاده از اطلاعات برای حل مشکلات باشد. این فرایند بازبانی اطلاعات محصول همان تفکر همگرا و واگراست. تفکر واگرا به پیدا کردن راه‌حل‌های پیوسته کمک می‌کند و تفکر همگرا به جست‌وجو برای ارائه پاسخی ویژه می‌پردازد. یکی از پیش‌شرط‌های خلاقیت، داشتن تخصص علمی و فهمیدن محتوا برای فرضیه‌سازی و انجام فعالیت‌های علمی دقیق است که می‌تواند اساس پیشرفت‌های چشمگیر در علوم به‌ویژه در زیست‌شناسی را فراهم کند (Simonton 2004, Mirsha 2013).

اندیشه‌هایی برای پرورش تفکر خلاق در آموزش زیست‌شناسی

یکی از اندیشه‌هایی که در سال ۲۰۰۹ از سوی دهان^۶ برای تقویت خلاقیت در آموزش زیست‌شناسی بیان شد، تأکید بر همسو کردن حوزه‌های مختلف فکری و استفاده از تفکر همگرا و واگرا برای ایجاد خلاقیت است. در مرحله تفکر همگرا دانش‌آموز از تمثیل یا قیاس و شباهت و همسو کردن موضوع‌های حوزه‌های مختلف و ارتباط بین آن‌ها استفاده می‌کند (Lawson, 2001, Dunbar 1997). در مرحله تفکر واگرا آزمایش فرضیه‌ها، ارائه یک راه‌حل برای نتایج غیرقابل پیش‌بینی، ارائه تفکر و اندیشه جدید (Dunbar, 1997) و چرخه پرس‌وجو (Munford 2010) استفاده می‌شود. برای داشتن تفکر خلاق باید این دو تفکر همگرا و واگرا را همسو کرد.

تمثیل^۷

واژه تمثیل رابطه بین دو موضوع یا دو چیز است که در اصل و پایه شبیه هم‌اند. ماکاب^۸ در سال ۲۰۱۱، بر مهارت برقراری ارتباط بین دانش قدیم و جدید که در اصل و پایه شبیه هم‌اند، اشاره کرد. در آزمایشی که محققان روی دانش‌آموزان استرالیایی انجام دادند، نقش ابزارهای یادگیری بصری در آموزش مفاهیم میکروبیولوژی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج تحقیق نشان داد که ارتباط بین دو دیدگاه قدیم و جدید به دانش‌آموز در درک بهتر مفاهیم زیستی کمک می‌کند.

آموزش برخط^۹

نورتکات^{۱۰} در سال ۲۰۰۷ و لی و لا^{۱۱} در سال ۲۰۰۴ به اهمیت خلاقیت برخط در یادگیری اشاره کردند. نورتکات در سال ۲۰۰۷ توضیح داد که فعالیت‌های یادگیری برخط شامل استفاده از محیط‌های اجتماعی توسط معلمان، یادگیری و آموزش را تسریع می‌کند. این نرم‌افزارها به علت داشتن ویژگی‌هایی از قبیل تشویق کاربران به کشف پدیده‌ها، دسترسی آسان و سریع به اطلاعات، کاربر را قادر به ثبت اندیشه‌ها می‌کنند. از این‌رو، می‌توانند محلی برای گسترش اندیشه‌ها و عقاید جدید باشد. محققان در سال ۲۰۰۴ با بررسی دانش‌آموزان هنگ‌کنگ به این نتیجه رسیدند که استفاده از محیط‌ها و شبکه‌های اجتماعی به‌خصوص در مباحث ژنتیک که فهم آن‌ها برای دانش‌آموز مشکل است، می‌تواند به یادگیری بهتر و سریع‌تر و پایدارتر مفاهیم ژنتیک کمک کند. (Munford (2012) و Dunbar (2001) بیان کردند که خلاقیت به‌منظور حل مسئله نیازمند فردی است که خود خلاق باشد و دانش قبلی درباره مسئله داشته باشد و بتواند دانش قدیم و جدید را به هم پیوند بزند و بین آن‌ها ارتباط ایجاد کند. این امر در آموزش برخط محقق می‌شود.

فعالیت‌های آزمایشگاهی

از جمله مهارت‌هایی که می‌توان برای ایجاد خلاقیت در دانش‌آموزان پیشنهاد کرد، آموزش مهارت تعریف مسئله و تجزیه و تحلیل و ارائه راه‌حل برای یک مشکل و آزمایش فرضیه‌هاست. سیمر در سال ۲۰۱۲ بیان کرد که انجام فعالیت‌های عملی به فهم بهتر مفاهیم زیستی کمک می‌کند. های^{۱۲} در سال ۲۰۰۷ تحقیقی روی دانش‌آموزان نیوزیلندی انجام داد. در این تحقیق دانش‌آموزان وادار به انجام تحقیق برای حل یک مشکل زیستی شدند و اعتبار یا درستی اطلاعاتشان را در هنگام آزمایش بررسی کردند. نمونه‌ای از حل مشکل در انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی زمانی است که دانش‌آموز به نتایج غیرمنتظره و غیرقابل پیش‌بینی دست می‌یابد. طبق نظریه دونبار^{۱۳} نتایج غیرمنتظره به دانش‌آموزان فرصتی برای حل مشکل و گسترش راه‌حل‌های جدید می‌دهد (همانند قیاس) و به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مشکلات حاصل از بدفهمی خود را در موضوع‌های زیستی تشخیص دهند (Cimer, 2012). دانش‌آموزان در هنگام انجام آزمایش با مراحل

وجود مشکلاتی

در درس

زیست‌شناسی

سبب شده

که برخی

دانش‌آموزان

برای یادگیری

این درس

کم‌تحرک و

بی‌رغبت باشند

آزمایش یک فرضیه با توالی تحقیق نیز آشنا می‌شوند و فرصتی برای تمرین مهارت‌هایی که به یادگیری زیست‌شناسی و پرورش خلاقیت آنان کمک می‌کند، به دست می‌آورند.

بازی

این روش برای دوره کردن دروس مفید است در این روش یک جدول متقاطع ترسیم می‌شود و برای هر سطر یا ستون آن سؤالی متناسب با درس طرح می‌شود. طرح چنین جدولی برای دانش‌آموزان می‌تواند برای مرور واژه‌ها و تعاریف یا مفاهیم آن‌ها قبل از امتحان کاربرد داشته باشد. البته لازم به ذکر است که تعدادی از وب‌سایت‌ها به‌طور خودکار چنین جدول‌هایی طرح می‌کنند.

تقلید حل مسئله

این روش برای آموزش مفاهیم و مسائل ژنتیک کاربرد دارد. در این روش ابتدا راه حل یک مسئله داده می‌شود و سپس یکی از دانش‌آموزان به‌طور تصادفی برای حل مسئله مشابه انتخاب می‌شود. در این روش هیچ کدام از دانش‌آموزان مسئله حل نمی‌کنند، بلکه همه گوش می‌دهند.

تفسیر و گزارش عکس‌ها

در این روش از دانش‌آموزان خواسته می‌شود که به مدت چند دقیقه روی تصویر ابتدای بخش یا متن درس تفکر کنند و هرچه می‌توانند در مورد آن بیان کنند، یا اگر تصویر مربوط به درس بعدی باشد، برای جلسه آینده در مورد آن تحقیق کنند.

یادگیری مشارکتی

این نوع آموزش خلاقانه جدید نیست، بلکه روشی مهم برای یادگیری در رشته‌های مختلف طی قرون متمادی بوده است (Gebreseus, ۱۹۹۲). سقراط فیلسوف یونانی از این روش برای استفهام مطالب به شاگردانش استفاده می‌کرد. جان دیویی با تحقیقی که روی دانش‌آموزان مدارس آمریکا که بر پایه سیستم خودآموزی دروس و تکرار بود، بر اهمیت یادگیری مشارکتی در تفهیم بهتر مطالب زیستی تأکید کرده است. لازارویت^{۱۴} و همکارانش در سال ۱۹۹۸ تحقیقی روی دانش‌آموزان یک مدرسه متوسطه انجام دادند. در این مدرسه کلاس‌های مشارکتی و رقابتی به روش سنتی وجود داشت و در هر کلاس به دانش‌آموزان زیست‌شناسی ملکولی

گیاهی تا سطح عالی آموزش داده می‌شد. نتایج تحقیق نشان داد که دانش‌آموزان کلاس رقابتی مفاهیم آناتومی و مورفولوژی گیاهی را به خوبی می‌دانستند؛ اما در مقایسه با کلاس مشارکتی کمتر قادر به مشاهده درست و جمع‌آوری اطلاعات بودند. پیتر اکبوکولا^{۱۵} در سال ۱۹۹۲ بیان کرد که محیط‌های مشارکتی نقش مهمی در پیشرفت مهارت‌های آزمایشگاهی دانش‌آموزان دارند. این دانش‌آموزان در آزمون‌های علوم نمرات بهتری کسب می‌کنند با توجه به اهمیت یادگیری مشارکتی در اینجا به چند روش از این نوع مشارکت‌ها که در کلاس‌های زیست‌شناسی کاربرد دارند و در خلاقیت دانش‌آموزان و تفهیم بهتر مطالب زیستی به آنان کمک می‌کنند، اشاره می‌کنیم.

روش جیگ‌سو^{۱۶}

این روش همان روش مشارکتی یاران در یادگیری است و اولین بار توسط آرونسون^{۱۷} در سال ۱۹۷۸ به کار برده شد. در این روش دانش‌آموزان به گروه‌های ۳ یا ۴ نفری تقسیم می‌شوند و به هر کدام یک شماره از یک تا سه می‌دهیم. سپس مطالب درسی توسط معلم به سه بخش تقسیم می‌شود و برای هر بخش چند سؤال مطرح یا پرسش‌های آخر بخش را بین آن‌ها تقسیم می‌کند. بخش اول را به افراد گروه یک، بخش دوم را به افراد گروه دو و بخش سوم را به افراد گروه سه می‌دهد. سپس افراد هر کدام در یک گروه کارشناسی جمع می‌شوند و با هم در مدت زمان مشخصی که معلم تعیین می‌کند، دربارهٔ مطلب درسی مربوط به خودشان بحث می‌کنند. پس از مدت زمان معین هر فرد به گروه سه نفره خود بر می‌گردد. بعد از اینکه هر فرد مطلب درسی مربوط به خود را آموزش داد، به سؤالاتی که معلم به آن‌ها داده یا در کتاب وجود دارند، جواب می‌دهند. نقش معلم در این روش، حرکت بین گروه‌ها از یک گروه به گروه دیگر است و هر جا که لازم باشد، بر یادگیری دانش‌آموزان نظارت و اشکالات آن‌ها را برطرف می‌کند یا مطلب را توضیح می‌دهد.

روش شکاف اطلاعاتی

این روش، روشی فعال در یادگیری است و به دانش‌آموز کمک می‌کند تا به خود متکی باشد. در این روش دانش‌آموزان در گروه‌های دو یا سه نفری برای حل مسئله‌ای کار می‌کنند و هر دانش‌آموز

خلاقیت به‌منظور

حل مسئله

نیازمند فردی

است که خود

خلاق باشد و

دانش قبلی

در باره مسئله

داشته باشد و

بتواند دانش

قدیم و جدید

را به هم پیوند

بزند و بین آن‌ها

ارتباط ایجاد کند

دانش آموزان در هنگام انجام آزمایش با مراحل آزمایش یک فرضیه با توالی تحقیق نیز آشنا می شوند و فرصتی برای تمرین مهارت هایی که به یادگیری زیست شناسی و پرورش خلاقیت آنان کمک می کند، به دست می آورند

بخشی از کلید حل مشکل را دارد و با ائتلاف و همسویی یافته های خود می توانند مشکل را حل کنند. به عنوان مثال، از دانش آموزان می خواهیم که درباره درمان بیماری های گیاهان خانواده غلات کار کنند. در این روش یکی از دانش آموزان گیاه ذرت آلوده را جمع آوری می کند؛ دیگری علائم بیماری را مشاهده و شرح می دهد و نفر بعدی جدولی در مورد بیماری های گیاهان خانواده غلات، از جمله ذرت رسم می کند و نفر بعدی فهرستی از بیماری ها و روش های درمان آن ها ارائه می دهد. این گروه از دانش آموزان همگی یک راهکار دارند و حرکت یک جانبه را به سمت و سوی گروهی هدایت می کنند.

روش یادداشت برداری

یکی از عوامل مؤثر در یادگیری فقدان مهارت دانش آموزان در یادداشت برداری از نکات و تمرین هاست. شخصیت، فرهنگ و تجربه های یادگیری قبلی در شکست یا موفقیت دانش آموز نقش دارند. کاربرد این روش در کلاس زیست شناسی می تواند منجر به گسترش دامنه لغات دانش آموزان و درک مفاهیم شود. در این روش دانش آموز باید به سه عامل توجه کند که چه می خواهد بنویسد؛ از جملات کوتاه استفاده کند و کلمات و عبارات را اصلاح کند. در بخش اول به سخنان معلم خوب گوش می دهد و از آنجا که معلم تأکید می کند که این عبارت مهم است و یا می گوید اجازه دهید دوباره بگویم این عبارت را یادداشت می کند. در مرحله بعدی دانش آموز جملات کوتاه را تمرین می کند و از سبب های مخفف استفاده می کند و در اینجا دانش آموز از قدرت تفسیر خود استفاده می کند و جملات پیچیده را به جملات ساده و دقیق تبدیل می کند و از کپی کردن تک تک جملات معلم خودداری می کند.

نقشه های مفهومی

نقشه های مفهومی نمودارهایی هستند که بین مفاهیم ارتباط برقرار می کنند. این نقشه ها به روش زیر تهیه می شوند:

- ابتدا دانش آموزان در گروه های خود مفاهیم کلیدی و عبارت یا مفهوم خاص را به طور مشارکتی شناسایی می کنند.
- کلمات کلیدی را در دایره یا مستطیل قرار

می دهند.
۳. با رسم پیکان هایی لغات یا واژه های مرتبط را به هم وصل می کنند.
یک روش ساده برای رسم نمودار مفهومی چنین است:

- قبل از کلاس کارتهایی را تهیه کنید و مفاهیم کلیدی را روی آن ها بنویسید؛
- یک صفحه کاغذی بزرگ برای نصب کارت ها در کلاس آویزان کنید؛
- کارت ها را مخلوط کنید؛
- همه بسته های کارت را بین گروه های کوچک دانش آموزی توزیع کنید؛
- از دانش آموزان بخواهید روی کاغذ بزرگ، کارت ها را به ترتیب بچینند یا بچسبانند و سپس با خطوط ارتباطی به هم وصل کنند؛
- در پایان کار نقشه های مفهومی هر گروه را با هم مقایسه کنید و از هر گروه بخواهید دلیل خود را برای رسم چنین نموداری توضیح دهد. در پایان توضیح دهید که نقشه های متفاوت مفهومی هر یک ارزش یکسانی دارند.

به نظر اکثر محققان این نقشه های می تواند مهارت های حل مسئله را در دانش آموزان بهبود بخشد، اضطراب دانش آموزان را کاهش دهند و تحریکی برای یادگیری مفاهیم و معانی باشند. دانش آموزانی که از این نقشه ها استفاده می کنند، در مقایسه با سایر دانش آموزان که از این روش استفاده نمی کنند، نمرات بهتری در درس زیست شناسی کسب می کنند (Gekebokula, 1992).

روش کارت های پرسش

در این روش از کارتهایی (به ابعاد ۱۲×۸) استفاده می شود که روی آن ها سؤالاتی نوشته شده است. این سؤالات حاوی جواب کوتاه اند. سپس این کارت ها را در میان دانش آموزان توزیع می کنند. هر یک از دانش آموزان به سؤال روی کارت پاسخ می دهند. این کارت ها نمره ندارند و دانش آموز می تواند اسم خود را بنویسد یا ننویسد. با پاسخ دانش آموزان به هر سؤال می توان به میزان یادگیری دانش آموزان پی برد. یکی از کاربردهای دیگر این کارت ها آن است که معلم می تواند برای ارزیابی از کار خود یک سؤال خوب بپرسد. مثلاً، چه مفاهیمی در این هفته در این درس برای شما سخت بود؟ از روی پاسخ های دانش آموزان

می‌توان به مشکلات یادگیری آنان پی برد. زمانی که معلم از جواب سؤالات در کلاس بعدی استفاده می‌کند، اهمیت این کارت‌های کوچک برای دانش‌آموزان مشخص می‌شود و دانش‌آموزان به نقش خود در اداره کلاس پی می‌برند.

◀ روش تفسیر کردن

معلم معمولاً همیشه به دانش‌آموزان توصیه می‌کند که آنچه از درس را فهمیده‌اند با واژه‌های خود توضیح دهند؛ اما دانش‌آموزان به ندرت از این روش استفاده می‌کنند. در این روش آنچه مهم است، این است که دانش‌آموزان قادر باشند با جملات خود مفاهیم کلیدی را از یک سخنرانی یا متن تفسیر کنند. این نمادی از سواد صحیح زیست‌شناختی است.

در این روش دانش‌آموزان به دو گروه تقسیم می‌شوند و به کمک سرگروه به تفسیر تعدادی از جملات یک متن نوشته شده در کتاب یا سخنان معلم می‌پردازند. سپس یک عضو از هر گروه تفسیر را روی تخته می‌نویسد و همه افراد کلاس جملات را بررسی می‌کنند و با کمک هم به یک مفهوم مشترک از متن دست می‌یابند. البته، بهتر است برای تفسیر به جای متن‌های کوتاه از متن‌های طولانی‌تر استفاده کرد؛ چون دانش‌آموزان بهتر می‌توانند با یکدیگر به بحث و تبادل نظر بپردازند. البته، در این حالت دانش‌آموزان کتاب‌های خود را می‌بندند و با جملات خود به تعبیر و تفسیر مطالب می‌پردازند و اگر نتوانستند مطلب را بیان کنند، معلم با طرح چند سؤال آن‌ها را راهنمایی می‌کند. این روش اگر چه در ابتدا وقت‌گیر به نظر می‌رسد؛ اما به سه دلیل به یادگیری عمقی کمک می‌کند:

- دانش‌آموز در می‌یابد که برای تفسیر یک مطلب راه‌های متعدد وجود دارد.
- کلمات مفهومی کلیدی را از سخنان معلم یا متن کتاب مرور و شناسایی می‌کند.
- دانش‌آموز خود را وادار به استفاده از مهارت‌های فکری سطح بالا، مانند تحلیل و ترکیب می‌کند.

◀ روش ترتیب و توالی

در این روش معلم قبل از کلاس یک فرایند چند مرحله‌ای مثلاً تنظیم بیان ژن به صورت مراحل پشت سر هم می‌نویسد و کپی می‌کند که در هر

سطر یک مرحله وجود دارد. سپس بین سطرها را با خطوطی از هم جدا می‌کند و از محل خطوط بین مطالب برش می‌دهد و هر نوار را به یکی از شاگردان می‌دهد. بخش هیجان‌انگیز این روش آن است که دانش‌آموزان برای بازآرایی ترتیب خاص مطلب با یکدیگر کار می‌کنند و هر یک نوار خود را با صدای بلند برای بقیه می‌خواند. نوعی درگیری بین شاگردان صورت می‌گیرد و هر کس نوشته خود را به‌عنوان اولین مرحله از این چرخه متوالی پیشنهاد می‌دهد و سپس به نفر بعدی می‌رسد. وقتی که نقص جمله مشخص شد، دانش‌آموزان برای صحیح شدن جمله تلاش می‌کنند و از طریق تلاش گروهی و حرکت متفکرانه و خطا و آزمون جمله صحیح مشخص می‌شود. اگر تعداد دانش‌آموزان کلاس زیاد باشد می‌توان کلاس را به دو گروه تقسیم کرد که هر چند گروه روی همان مطلب یا هر یک روی مطالب مجزا کار کنند. این روش، نمونه‌ای از همکاری مشارکتی است که در آن دانش‌آموزان تلاشگر از غیرتلاشگر بازشناخته می‌شوند.

◀ ساختن کارت‌های سؤال و پاسخ

معلم از قبل دو دسته کارت سؤال و پاسخ تهیه می‌کند. سپس سؤالاتی را مطرح می‌کند و روی کارت‌های سؤال می‌نویسد و بعد جواب سؤالات را نیز روی کارت‌های پاسخ می‌نویسد. آن‌گاه کارت‌ها را با هم مخلوط می‌کند و به هر دانش‌آموز یک کارت می‌دهد. دانش‌آموزان از طریق مقایسه سؤالات و پاسخ‌ها با یکدیگر، برای هر سؤال، جواب مناسب پیدا می‌کنند.

راهکارهای ایجاد خلاقیت در دانش‌آموزان

برای تقویت خلاقیت در دانش‌آموزان می‌توان از راهکارهایی، از جمله این موارد استفاده کرد:

◀◀◀ علاقه‌مند کردن دانش‌آموزان

علاقه‌مند کردن دانش‌آموزان به معنی ایجاد تمایل یا کشش ویژه برای جست‌وجوی فعالانه چیزی است. به کاربردن روش‌ها و فنون یادگیری مناسب توسط معلمان نقش مهمی در علاقه‌مند کردن آنان به موضوع‌های خاص دارد. برای این علاقه‌مند کردن

یکی از عوامل
مُخَل در یادگیری
فقدان مهارت
دانش‌آموزان در
یادداشت‌برداری
از نکات و
تمرین‌هاست

معلمان معمولاً

همیشه به

دانش آموزان

توصیه

می‌کنند

که آنچه

را از درس

فهمیده‌اند

با واژه‌های

خود توضیح

دهند؛ اما

دانش آموزان

به ندرت از این

روش استفاده

برای خلاق

ساختن

دانش آموزان باید

در ابتدا مدیران

و معلمان با

مفاهیم خلاقیت

وراهکارهای

پرورش و تقویت

آن در فراگیران

آشنا شوند

سه راهکار پیشنهاد می‌شود:

اول، دانش‌آموز باید در جهتی هدایت شود که درک و فهمی کلی از موضوع‌های زیستی به دست آورد. اکثر دانش‌آموزان با وجود اینکه از سنین پایین مطالب زیست‌شناسی را آموزش دیده‌اند؛ ولی به دلیل نداشتن فهم کلی از موضوع، دانش پایه‌ای آنان قادر به ایجاد تصویر کلی از آموخته‌های آنان، حتی در حد تئوری‌های زیستی و نظریه‌ها نیست و زمانی دانش‌آموز این خلأ را احساس خواهد کرد که وارد دانشگاه شود. به همین دلیل باید علاقه و تمرکز دانش‌آموز به یادگیری و تسلط بر مطالب متمرکز شود.

دوم، بیشتر پروژه‌های عملی روی پروژه‌های میان رشته‌ای که محوریت با موضوع زیستی است، متمرکز شود. این پروژه‌های زیست‌محور باعث علاقه‌مند کردن دانش‌آموزان می‌شوند.

سوم، آنچه معلم آموزش می‌دهد، حتی همان دانش پایه، باید با آخرین تحولات همگام و همسو باشد و در هنگام آموزش آنچه را که آموزش می‌دهیم، با توجه به ساعات محدود درسی به‌طور کلی توضیح داده شود. چون با این کار، دانش‌آموز به بسط و گسترش دانش خود هدایت می‌شود و نتیجه آن یادگیری بهتر درس زیست‌شناسی است.

تحریک احساسات دانش‌آموزان

به‌نظر می‌رسد برانگیختن احساسات در دانش‌آموزان آسان‌تر از آوار کردن آنان به تفکر باشد. دانش‌آموز از این راه برای کشف جهان و واقعیت‌ها تشویق می‌شود. معلم زیست‌شناسی برای رسیدن به این هدف باید در ابتدا کلاس را با ظرافت آماده کند و نکات کلیدی و مهم را برای دانش‌آموزان توضیح بدهد. واژه‌های کاربردی و بدون کاربرد را از هم تفکیک و با این کار آسان‌ترین روش را برای فهم مطالب و برانگیختن احساسات دانش‌آموزان انتخاب کند. این به یادگیری خلاقانه و اثربخش کمک می‌کند.

در متن کتاب‌های درسی دانش‌آموزان جایی برای پرداختن به تاریخ علم وجود ندارد؛ در صورتی که متن کتاب جایی است که شخص هویت واقعی خود و تجسم خود را از شکست یا پیروزی یا رنج علمی به‌دست می‌آورد. به همین علت به معلمان پیشنهاد می‌شود که تعدادی از داستان‌هایی را که درباره تاریخ علم و در رابطه با متن وجود دارد به منظور قادر ساختن دانش‌آموزان به درک روح و

معنای علم انتخاب و مفاهیمی از قبیل جسارت در کشف حقیقت و غلبه بر مشکلات را به دانش‌آموزان آموزش دهند و با این کار حس مفید بودن و پیشرفت کردن را القا کنند. ایجاد این حس در پیشبرد دانش بشری نقش مهمی دارد. علاوه بر این، معلمان می‌توانند دستاوردهای ملی را به‌منظور بیداری حس میهن‌پرستی و غرور و محبت نسبت به سرزمین رادر دانش‌آموزان تقویت کنند.

زیبایی علم زیست‌شناسی باید در آموزش نشان داده شود. به گفته یانگ ژنینگ^{۱۸} برنده جایزه نوبل (در کتاب زیبایی فیزیک و تحسین من برای قدرت و زیبایی ریاضی) آموزش زیبایی جزئیات قوانین علمی از پدیده‌های طبیعی شکل گرفته در چارچوب نظریه‌ها عمیق‌تر است. با الهام از این سخن می‌توان دانش‌آموزان را به سمت کسب تجربه در زمینه‌های زیست‌شناسی هدایت کرد. این اثرهای هنرمندانه را می‌توان در بیشتر موارد در کلاس درس به دست آورد. با کاربرد این روش همه دانش‌آموزان جذب کلاس خواهند شد.

استفاده از روش‌های متنوع و انعطاف‌پذیر

یادگیری

امروزه با گسترش آموزش‌های چندرسانه‌ای، فهم مطالب درسی برای دانش‌آموزان راحت‌تر شده است. با وجود مشکلاتی که این ابزارهای چندرسانه‌ای برای معلمان دارند؛ این ابزارها حاوی پویانمایی‌ها و نمودارهای مفهومی خوبی هستند که می‌توان آن‌ها را به جای حجم وسیعی از لغاتی که روی تابلو کلاسی نوشته می‌شود، به کاربرد (Zhu, 2002).

بحث و نتیجه‌گیری

ساختن آینده جامعه در پرورش مغزهای خلاق است که بتوانند خود را با الگوهای آینده انطباق دهند. این امر تحقق نمی‌پذیرد مگر اینکه ما به‌عنوان معلم قادر باشیم دانش‌آموزانی خلاق پرورش دهیم. تربیت دانش‌آموزان باید به گونه‌ای باشد که پس از ما جهان در اختیار کسانی قرار گیرد که نه تنها بتوانند خود و جهان را به نحو احسن اداره کنند، بلکه آن را به فضایی مملو از صلح و صفا تبدیل کنند. برای ایجاد خلاقیت در دانش‌آموزان، باید در ابتدا میل و اشتیاق به خلاقیت را در آنان ایجاد کنیم؛ اما سعی نکنیم دانش‌آموز را دنباله‌رو بسازیم. برای خلاق ساختن دانش‌آموزان باید در ابتدا مدیران

12. Haigh
13. Dunbar
14. Lazarowitz
15. Peter Okebukola
16. Jig saw
17. Aronson
18. Yang Zhenning

منابع

1. Creativity in Science Education: Perspectives and Challenges for Developing School Science Read more at- http://www.redorbit.com/news/science/915320/creativity_in_science_education_perspectives_and_challenges_for_developing_school/#FR7f49FQJzbAzrLR.99 April 26, 2007

2. Excerpted from Biology Brought to Life: A Guide to Teaching Students to Think Like

Scientists (Instructor Version) by Jo Handelsman, Barbara Houser, and Helaine Krieger
©2002. McGraw-Hill. ISBN 0-07-282389-5
Chapter

3. Group Learning-Section 1: Cooperative learning for biology-Being part of a community helps students learn biology

4. LUX: A Journal of Transdisciplinary Writing and Research from Claremont Graduate University-Volume 3 | Issue 1 Article 311-13-2013
Creativity for Learning Biology in Higher Education diki diki Claremont Graduate University, diki.diki@cgu.edu

5. The Art of Biology Teaching-Yan Li-Biology Department-Dezhou University-Dezhou 253023, China-Asian Social Science-Vol5,no.3-March2009

6. Using Active Learning Instructional Strategies-to Create Excitement and Enhance Learning-Jim Eison, Ph.D.-Department of Adult, Career & Higher Education -University of South Florida, -4202 East Fowler, EDU 162 Tampa, FL 33620-5650
jeison@coedu.usf.edu -© Expanded and Updated March 2010

7. Active Learning Techniques for Biology Creative ways to improve learning outcomes in advanced biology classes
Megan Megan Tillery
Patrick Henry Community College

8. Interactive Techniques-Adapted in part from: Thomas A. Angelo/K. Patricia Cross, Classroom Assessment Techniques, 2nd Edition. Jossey-Bass: San Francisco, 1993.
Alison Morrison-Shetlar/Mary Marwitz, Teaching Creatively: Ideas in Action. Outernet: Eden Prairie, 2001.
Silberman, Mel. Active Learning: 101 Strategies to Teach Any Subject. Allyn and Bacon: Boston, 1996.
VanGundy, Arthur. 101 Activities for Teaching Creativity and Problem Solving. Pfeiffer: San Francisco, 2005.
Watkins, Ryan. 75 e-Learning Activities: Making Online Learning Interactive. San Francisco: Pfeiffer, 2005.

و معلمان با مفاهیم خلاقیت و راهکارهای پرورش و تقویت آن در فراگیران آشنا شوند و ضمن دوری از سخت‌گیری‌های بی‌مورد دانش‌آموزان را به مشارکت فعال در تدریس و انجام کار گروهی تشویق کنند که این امر با ایجاد دوره‌های آموزش ضمن خدمت برای معلمان و دبیران تحقق می‌پذیرد. متأسفانه در نظام آموزشی ما چنین دوره‌هایی بسیار کم است یا اصلاً برگزار نمی‌شود. لازمهٔ بعدی ایجاد خلاقیت تغییر در کتاب‌های درسی است. کتاب‌های درسی ما بیشتر در حد دانش هستند و خیلی کم تمرین یا مباحثی داریم که دانش‌آموز را به تفکر و خلاقیت وادارند. در شیوهٔ ارزشیابی و امتحانات باید تغییرات اساسی داده شود و به جای استفاده از سؤالات چندگزینه‌ای و پاسخ کوتاه یا سؤالات همگرا، از سؤالات واگرا که دانش‌آموز را به تفکر وادار می‌کنند، استفاده کنیم. در کلاس درس باید به گونه‌ای عمل کنیم که دانش‌آموزان به مطالعهٔ کتاب‌های غیر درسی، مانند زندگی دانشمندان و محققان علوم زیستی ترغیب شوند. تلفیق هنر با درس زیست‌شناسی می‌تواند راهکاری برای پرورش خلاقیت باشد. به‌عنوان مثال، استفاده از مدل‌سازی، ساخت پازل، عکاسی و تهیهٔ فیلم‌های کوتاه توسط دانش‌آموزان می‌توانند در خلاقیت و علاقه‌مند کردن آن‌ها به درس زیست‌شناسی مؤثر باشند.

آموزش را می‌توان نوعی هنر به حساب آورد و به‌منظور هماهنگی و وحدت بین این دو، معلم باید در درجهٔ اول مشخص کند که چرا آموزش می‌دهد چه چیزی را و چگونه آموزش می‌دهد. هنر آموزش باید با موضوع مورد آموزش مطابقت داشته باشد.

زمانی یادگیری واقعی در زیست‌شناسی تحقق پیدا می‌کند که معلم قادر باشد روش‌ها و الگوهای آموزشی مؤثری ارائه دهد و از ابزارهای مؤثر و مناسب استفاده کند و توانایی‌های منحصر به فرد یک معلم در جهت تلاش وی برای رسیدن به ساختار علمی و محتوا باشد و در این صورت آموزش بُعد هنرمندانه پیدامی‌کند.

پی‌نوشت‌ها

1. Cimer
2. Kubika-Sebitosi
3. Ozay
4. Oztap
5. Son
6. Dehann
7. Analogy
8. Maccab
9. Online
10. Northcott
11. Lee & Law