

خلاقیت در آموزش زیست

ماهان علیزاده

دانشجوی کارشناسی آموزش زیست شناسی دانشگاه مرکز آموزش عالی شهید بهشتی
Alizadeh.mahan.2002@gmail.com

چکیده

مقاله حاضر به روش مروری- کتابخانه ای است، که با توجه به نظرات اندیشمندان این عرصه به رشته تحریر در آمده است. هدف از این مطالعه بررسی افزایش خلاقیت در آموزش زیست می‌باشد. محتوای لازم برای نگارش این مطالعه از طریق جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی (SID)، scholar G و موتور جستجوی گوگل بدست آمده است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد، برای تفهیم بهتر پدیده‌های زیستی در علم زیست‌شناسی نیازمند ایجاد خلاقیت در آموزش می‌باشد.
واژگان کلیدی: آموزش، خلاقیت، زیست، زیست‌شناسی

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 منعی برای انتقاد وجود نداشته باشد. وظیفه معلم ایجاد فضای خلاقانه و حمایت از دانش‌آموز به‌عنوان موجودی جوان و دارای شعور است [۱]. 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. علم زیست شناسی از گسترده‌ترین و جذاب‌ترین رشته‌های علوم تجربی می‌باشد. گستردگی آن به دلیل تنوع، پیچیدگی و کثرت گونه‌های جانداران موجود در خشکی‌ها و آب‌ها و جذابیت آن به خاطر پرداختن به آثار حیات و کشف قوانین حاکم بر زندگی موجودات زنده می‌باشد [۱]. هر کشوری برای افزایش اقتدار، امنیت و توسعه همه‌جانبه نیازمند علم و فناوری است و علوم تجربی هم نقش بارزی در کسب اقتدار و امنیت توسعه ایفا می‌کنند. مطالعات مختلف نشان داده است که علوم راهبردی و مهم جهان در آینده؟ زیست فناوری، ریز فناوری، فناوری اطلاعات، مواد جدید، هوا فضا و هسته ای خواهد بود و هر کشوری که در این عرصه‌ها پیش‌تاز باشد در عرصه رقابت جهانی جلوتر خواهد بود. از بین علوم مذکور نیز علم زیست شناسی مهم‌ترین علم جهان حاضر محسوب می‌شود و نقش مؤثری در حل معضلات عمده جهان خواهد داشت. چرا که کشف رازهای طبیعت در گرو این علم می‌باشد، به همین دلیل مراکز تحقیقات راهبردی جهان در حال برنامه‌ریزی برای پیشگامی و برتری در عرصه علم زیست شناسی و پایه‌گذاری علم زیست شناسی نوین هستند. امروزه زیست شناسی دارای تخصص‌های بسیاری می‌باشد و دانش کسب شده در گرایش‌های مختلف آن، بشر را به سطحی از دانش رسانده است که کاربرد آن‌ها در برآوردن نیازهای اساسی بشر نقش بسیار مهمی داشته است و سطح این مطالعات از شناسایی مولکول‌های حیاتی درون سلول‌ها تا زیست کره را شامل می‌گردد. خلاقیت در آموزش علوم به این معنی است که اشیاء و لوازم پیرامون دانش‌آموز می‌توانند او را به تفکر خلاق درباره اشیاء و داشته‌ها و این امر نیز تحت شرایطی از جمله تجربه، هدایت والدین و معلمان محقق می‌شود. در پرورش تفکر علمی و خلاق باید این آمادگی

در دانش آموزان به وجود آید که بتوانند مسائل را شناسایی و بررسی نمایند و در صدد یافتن راه حل مناسب برای آن ها باشند [۱]. که برای رسیدن به خلاقیت ارائه پروژه های مستقل توسط دانش آموزان ضروری می باشد و دانش آموزان باید در فعالیت های تفکر واگرا مربوط به مهارت های فرایندی علم درگیر شوند.

آموزش خلاق در زیست شناسی

علم زیست شناسی در واقع مطالعه بخش وسیعی از کتاب خلقت و نظاره کردن و مطالعه بسیاری از آیات اعجاب انگیز و تحیر آفرین خالق جهان است. لذا درس زیست شناسی، در عین حال درس خدانشناسی و آشنائی با زیبایی و ظرافت صنع پروردگاری است. زیست شناسی پرده از بخش وسیعی از نظم و تدبیر عمیق و مافوق تصور حاکم بر جهان را کنار می زند، بیوتکنولوژی، با بهره گیری از فنون مهندسی ژنتیک و اصول ژنتیک ملکولی چنان تأثیر شگرفی بر روندهای علمی و اقتصادی نهاده است که آن را «انقلاب سوم علمی» نام نهاده اند. انقلابی که به عقیده بسیاری از پژوهشگران پس از انقلاب اتم و انقلاب انفورماتیک و رایانه آینده بشر به آن متکی است [۲]. در فرایند طراحی، تولید و اجرای برنامه های درسی معمولاً از سه نوع برنامه درسی سخن به میان می آید، برنامه ریزان در سی معتقدند، بین آن چه شورای برنامه ریزی درسی به عنوان برنامه درسی قصد شده طراحی و تولید می کنند و آن چه از جانب معلمان و دانش آموزان در کلاس های درس به اجرا در می آید (برنامه اجرا شده و آن چه که در نهایت در اثر اجرای برنامه قصد شده به صورت یادگیری در اعمال و رفتار فراگیران پدید می آید) (برنامه کسب شده) نوعی شکاف وجود دارد [۲]. تعدادی از معلمان به علت نداشتن تسلط و شناخت کافی از روش های تدریس خلاق در کلاس بهره نمی گیرند. به همین دلیل، برای خروج از حالت رکود آموزشی به ویژه در رشته زیست شناسی باید بحث خلاقیت وارد آموزش گردد و قبل از ورود آموزش خلاق به کلاس های آموزش خلاقیت به معلمان و مدیران آموزشی بسیار ضروری به نظر می رسد. با توجه به اهمیت درس زیست شناسی و نقش آن در دنیای علم، نحوه آموزش و کاربرد این علم بسیار مهم و حیاتی می باشد و آینده کشور در گرو آن می باشد، از طرف دیگر نظام آموزشی در کشور ما دچار بیماری و وارد یک چرخه معیوب شده است، پژوهش های انجام شده نشان می دهد که فراگیر در کلاس در چهار چوب کتاب درسی محصور است و مجبور به یادگیری مطالب و فعالیت های موجود در کتاب است. در این شرایط به دانش آموز فرصت کافی برای تفکر انتقادی و خلاق و فرصت آزمودن آنچه یاد می گیرد، داده نمی شود. به این ترتیب دانش آموز حالت منفعل پیدا کرده و استقلال فکری او تضعیف می شود [۲].

خلاقیت

خلاقیت در آموزش را می توان نوعی فن یادگیری به شمار آورد؛ فنی که باعث هماهنگی علم و تجلی هنرمندانه آن در دانش آموزان و سبب رشد معلم و دانش آموز می شود. یادگیری خلاقانه نیازمند ذهن باز و مطمئن و نیز محیط چالش برانگیز فکری است که در آن مباحثه صادقانه وجود داشته، باب انتقاد باز باشد و منعی برای انتقاد وجود نداشته باشد وظیفه معلم ایجاد فضای خلاقانه و حمایت از دانش آموز به عنوان موجودی جوان و دارای شعور است. فراهم کردن چنین محیط خلاقانه ای دانش آموز را وادار می کند تا بر ترس ناشی از شکست های احتمالی خود غلبه کند و عقاید خود را رشد دهد. کلاس درس زیست شناسی باید برای دانش آموز محیطی دقیق در جهت کسب اطلاعات علمی باشد و خلاقیت و دید انتقادی او را نسبت به دنیای اطراف پرورش دهد [۳].

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 [۳].

سیمر 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 کوبیکا-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 کوبیکا-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 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. گیلفورد به عنوان یکی از محققان که در زمینه خلاقیت و سنجش توانایی افراد تحقیقات زیادی انجام داده است، خلاقیت را نتیجه تفکر همگرا و واگرا می‌داند [۴].

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 بازیابی 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 [۴].

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

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. در مرحله تفکر واگرا آزمایش فرضیه‌ها، ارائه یک راه‌حل برای نتایج غیرقابل پیش‌بینی، ارائه تفکر و اندیشه جدید و چرخه پرس‌وجو استفاده می‌شود. برای داشتن تفکر خلاق باید این دو تفکر همگرا و واگرا را همسو کرد [۴].

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

تمثیل

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 [۴].

4

آموزش برخط

نورتنکات ۱۰ در سال ۲۰۰۷ و لی و لا ۱۱ در سال ۲۰۰۴ به اهمیت خلاقیت برخط در یادگیری اشاره کردند. نورتنکات 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. 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 [۵].

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

فعالیت‌های آزمایشگاهی

از جمله مهارت‌هایی که می‌توان برای ایجاد خلاقیت در دانش‌آموزان پیشنهاد کرد، آموزش مهارت تعریف مسئله و تجزیه و تحلیل و ارائه راه حل 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 دانش آموز 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. دانش‌آموزان در هنگام انجام آزمایش با مراحل 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 [۵].

بازی

این روش برای دوره کردن دروس مفید است در این روش یک جدول مقاطع 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 [۵].

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 نمی‌کند، 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 هر چه می‌توانند در مورد آن بیان کنند، یا اگر تصویر مربوط به درس بعدی باشد، برای جلسه آینده در مورد آن تحقیق کنند [۵].

یادگیری مشارکتی

این نوع آموزش خلاقانه جدید نیست، بلکه روشی مهم برای یادگیری در رشته‌های مختلف طی قرون متمادی بوده است. 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 [۵].

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 [۵]:

روش جیگ سو

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، درباره 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 بخشی از کلید حل مشکل را دارد و با ائتلاف و همسویی یافته‌های خود می‌توانند مشکل را حل کنند. به عنوان مثال، از دانش‌آموزان می‌خواهیم که درباره درمان بیماری‌های گیاهان خانواده غلات کار کنند. در این روش یکی از دانش‌آموزان گیاه ذرت آلوده را جمع‌آوری می‌کند؛ دیگری علائم بیماری را مشاهده و شرح می‌دهد و نفر بعدی جدولی در مورد بیماری‌های گیاهان خانواده غلات، از جمله ذرت رسم می‌کند و نفر بعدی فهرستی از بیماری‌ها و روش‌های درمان آن‌ها ارائه می‌دهد. این گروه از دانش‌آموزان همگی یک راهکار دارند و حرکت یک‌جانبه را به سمت و سوی گروهی هدایت می‌کنند [۵].

دانش‌آموزان در هنگام انجام آزمایش با مراحل 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.

روش یادداشت‌برداری

یکی از عوامل مؤثر در یادگیری فقدان مهارت دانش‌آموزان در یادداشت‌برداری از نکات و تمرین‌هاست. شخصیت، فرهنگ و تجربه‌های یادگیری قبلی در شکست یا موفقیت دانش‌آموز نقش دارند. کاربرد این روش در کلاس زیست‌شناسی می‌تواند منجر به گسترش دامنه لغات دانش‌آموزان و درک مفاهیم شود. در این روش دانش‌آموز باید به سه عامل توجه کند که چه می‌خواهد بنویسد؛ از جملات کوتاه استفاده کند و کلمات و عبارات را اصلاح کند. در بخش اول به سخنان معلم خوب گوش می‌دهد و از آنجا که معلم تأکید می‌کند که این عبارت مهم است و یا می‌گوید اجازه دهید دوباره بگویم این عبارت را یادداشت می‌کند. در مرحله بعدی دانش‌آموز جملات کوتاه را تمرین می‌کند و از سمبل‌های مخفف استفاده می‌کند و در اینجا دانش‌آموز از قدرت تفسیر خود استفاده می‌کند و جملات پیچیده را به جملات ساده و دقیق تبدیل می‌کند و از کپی کردن تک‌تک جملات معلم خودداری می‌کند [۵].

نقشه‌های مفهومی

نقشه‌های مفهومی نمودارهایی هستند که بین مفاهیم ارتباط برقرار می‌کنند. این نقشه‌ها به روش زیر تهیه می‌شوند [۶]:

۱. ابتدا دانش‌آموزان در گروه‌های خود مفاهیم کلیدی و عبارت یا مفهوم خاص را به‌طور مشارکتی شناسایی می‌کنند.

۲. کلمات کلیدی را در دایره یا مستطیل قرار می‌دهند.

۳. با رسم پیکان‌هایی لغات یا واژه‌های مرتبط را به هم وصل می‌کنند.

یک روش ساده برای رسم نمودار مفهومی چنین است:

- قبل از کلاس کارت‌هایی را تهیه کنید و مفاهیم کلیدی را روی آن‌ها بنویسید؛
 - یک صفحه کاغذی بزرگ برای نصب کارت‌ها در کلاس آویزان کنید؛
 - کارت‌ها را مخلوط کنید؛
 - همه بسته‌های کارت را بین گروه‌های کوچک دانش‌آموزی توزیع کنید؛
 - از دانش‌آموزان بخواهید روی کاغذ بزرگ، کارت‌ها را به ترتیب بچینند یا بچسبانند و سپس با خطوط ارتباطی به هم وصل کنند؛
 - در پایان کار نقشه‌های 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 نقشه‌های متفاوت مفهومی هر یک ارزش یکسانی دارند.
- به‌نظر اکثر محققان این نقشه‌ها می‌تواند مهارت‌های حل مسئله را در دانش‌آموزان بهبود بخشد، اضطراب دانش‌آموزان را کاهش دهند و تحریری برای یادگیری مفاهیم و معانی باشند. دانش‌آموزانی که از این نقشه‌ها استفاده می‌کنند، در مقایسه با سایر دانش‌آموزان که از این روش استفاده نمی‌کنند، نمرات بهتری در درس زیست‌شناسی کسب می‌کنند [۶].

روش کارت‌های پرسش

در این روش از کارت‌هایی (به ابعاد ۸×۱۲) استفاده می‌شود که روی آن‌ها سؤالاتی نوشته شده است. این سؤالات حاوی جواب کوتاه‌اند. سپس این کارت‌ها را در میان دانش‌آموزان توزیع می‌کنند. هر یک از دانش‌آموزان به سؤال روی کارت پاسخ می‌دهند. این کارت‌ها نمره ندارند و دانش‌آموز می‌تواند اسم خود را بنویسد یا ننویسد. با پاسخ دانش‌آموزان به هر سؤال می‌توان به میزان یادگیری دانش‌آموزان پی برد. یکی از کاربردهای دیگر این کارت‌ها آن است که معلم می‌تواند برای ارزیابی از کار خود یک سؤال خوب بپرسد. مثلاً، چه مفهیمی در این هفته در این درس برای شما سخت بود؟ از روی پاسخ‌های دانش‌آموزان می‌توان به مشکلات یادگیری آنان پی برد [۶].

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

معلمان معمولاً همیشه به دانش‌آموزان توصیه می‌کنند 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 [۶]:

- 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 توالی 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 [۶].

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

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 [۶].

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 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 [۷].

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 [۷].

9

معلمان معمولاً همیشه به دانش‌آموزان توصیه می‌کنند که آنچه را از درس فهمیده‌اند با واژه‌های خود توضیح دهند؛ اما دانش‌آموزان به ندرت از این روش استفاده می‌کنند [۷].

تحریک احساسات دانش‌آموزان

به‌نظر می‌رسد برانگیختن احساسات در دانش‌آموزان آسان‌تر از وادار 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 را در دانش‌آموزان تقویت کنند [۷].

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 کار برد [۷].

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 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. لازمه 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 شیوه 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 مطالعه 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 تهیه 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 درجه 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 پیدا می‌کند.

منابع

۱. احمدی، غلامعلی، (۱۳۹۰). ارزشیابی از برنامه درسی علوم دوره راهنمایی مؤسسه پژوهشی برنامه ریزی درسی و نوآوری های آموزشی
۲. احمدی، غلامعلی و عبدالملکی، شوبو. (۱۳۹۱). بررسی تاثیر آموزش علوم تجربی مبتنی بر رویکرد اکتشافی بر خلاقیت و انگیزه پیشرفت دانش آموزان، ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، دوره دوم، شماره ۲، ۹۵ - ۱۲۴
۳. امینی تهرانی، مرضیه، (۱۳۹۵). خلاقیت در آموزش زیست شناسی، فصلنامه رشد آموزش زیست شناسی، دوره سی ام، شماره ۲، ۱۲-۱۹

۴. خورشیدی، عباس و میر کمالی، محمد. (۱۳۹۷). روش های پرورش خلاقیت در نظام آموزشی، تهران: نشر سیطرون کدیور، پروین. (۱۳۹۷). روانشناسی تربیتی. تهران: انتشارات سمت
۵. کلبادی، علی اکبر؛ تابان، لیلا عربشاهی، باهره و عبدالله میرزایی، رسول، (۱۳۹۸)، سبک ها و رویکردهای چهارگانه آموزش آزمایشگاهی و جایگاه آن در برنامه درسی کارشناسی شیمی در دانشگاه، نهمین همایش ملی انجمن مطالعات برنامه درسی، دانشگاه تبریز، ۲۹ و ۳۰ مهرماه .
۶. مقدسی، رضا، (۱۳۹۵) آموزش زیست شناسی در مدارس ایران، فصلنامه رشد آموزش زیست شناسی، دوره سی ام، شماره ۲. ۴-۸.
۷. ریفکین، جرمی. (۱۳۹۲). قرن بیوتکنولوژی، مترجم: حسین داوری، نشر صبح.