

مطالعه آموزش زیست‌شناسی در کشور ایران در مقایسه با چند کشور جهان

فائزه نبی زاده^۱، لیلا رضائیان^۲

دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۲۳ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۳۰

چکیده

امروزه آموزش زیست‌شناسی با چالش‌های بسیاری روبه‌رو است. شاید به جرئت بتوان گفت که بیشتر مسائل اجتماعی، فرهنگی و حتی اقتصادی موجود، با آموزش صحیح به وجود نمی‌آیند و از همین راه قابل حل‌اند. در این پژوهش با عنوان کردن آموزش به عنوان یکی از مولفه‌های سرمایه انسانی، ویژگی‌های آموزش زیست‌شناسی در ایران و در کشورهای منتخب را بررسی نموده و رویکرد‌های مختلف در این کشورها را به صورت تطبیقی مقایسه می‌نماییم. در ابتدا، برنامه‌های آموزش زیست‌شناسی در کشورهای دیگر به منظور بررسی جایگاه آن در این کشورها مورد توجه قرار گرفته و سپس چالش‌هایی که آموزش زیست‌شناسی در ایران با آن مواجه است و راهکارهای بهبود آن مورد بررسی قرار گرفته است. در این پژوهش این‌گونه نتیجه‌گیری می‌شود که ارتقای جایگاه واقعی علم زیست‌شناسی نیازمند تغییرات روزآمد کارشناسی در سرفصل‌ها و متون درسی متناسب با پیشرفت‌های علمی و نیازهای جامعه است. به علاوه، توجه به روش‌های صحیح آموزش عملی زیست‌شناسی به همراه بهینه‌سازی امکانات آموزشی، در تعمیق و تفهیم مفاهیم زیستی و انتقال مهارت‌های علمی و فرهنگی لازم به دانش‌آموزان بسیار تأثیرگذار خواهد بود.

واژگان کلیدی: آموزش زیست‌شناسی، چالش‌ها، راهکارهای بهبود.

^۱. گروه آموزشی زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران، نویسنده مسئول، irezaean^{۹۲}@gmail.com

^۲. گروه آموزشی زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران.

مقدمه

آموزش فرایند تسهیل یادگیری، یا کسب دانش، مهارت، ارزش، اخلاق، اعتقادات و عادت‌ها است. روش‌های آموزش شامل تدریس، آموزش عملی، داستان‌گویی، بحث و پژوهش هدایت شده است. آموزش غالباً تحت راهنمایی مربیان انجام می‌شود، اما فراگیران می‌توانند خود را نیز آموزش دهند. آموزش می‌تواند در شرایط رسمی یا غیررسمی انجام شود و هر تجربه‌ای که تأثیر شکل‌دهی بر نحوه اندیشه، احساس یا عمل فرد داشته باشد، می‌تواند نوعی آموزش تلقی شود (کلمن، ویلیام، ۱۹۷۷).

در طول تاریخ آموزش و تدریس، روش‌ها و استراتژی‌های متعددی در قالب الگوها و رویکردهای مختلف، توسط معلمین، مربیان و متخصصین شکل گرفته و در فرایند آموزش و تدریس به کار رفته‌اند.

معلمان به عنوان متخصصان آموزش و تدریس، باید علاوه بر تلاش برای شناخت روش‌های موجود به مهارت کاربرد به جا و مناسب، به ارزش‌سنجی، توسعه و تقویت آنها و یا طراحی و ایجاد روش‌ها و استراتژی‌های جدید و بدیع نیز همت گمارند و به وظیفه اصلی خود در جهت تسهیل فرایند یادگیری و ایجاد تغییر در دانش آموزان به اقتضاء و به بهترین نحو ممکن عمل نمایند (جاودانی، محمد، ۱۳۹۱).

بدون شک آموزش زیست‌شناسی در پیشبرد مقاصد عملی رشته‌هایی حیاتی همچون پزشکی، داروسازی، کشاورزی و محیط‌بانی اهمیت بسزایی دارد. به عبارت دیگر، زیست‌شناسی علمی است که با نجات جان موجودات و بالا بردن کیفیت زندگی بر روی کره زمین در ارتباط است. از طریق این علم میتوان در نوع نگرش انسانها به جهان پیرامونشان تغییر ایجاد کرد.

آموزش زیست‌شناسی به عنوان یکی از شاخه‌های علوم تجربی با روشهای مختلف تئوری در کلاس درس و عملی در آزمایشگاه به طور همزمان قابل ارائه است. کشورهای مختلف فراخور امکانات آموزشی و نوع نگرش برنامه‌ریزان، روشهای متفاوتی را برای آموزش زیست‌شناسی به کار می‌گیرند که آشنایی و مقایسه آنها با وضعیت موجود آموزش زیست‌شناسی در کشورمان میتواند برای معلمان قابل توجه باشد (خیرآبادی، معصومه، ۱۴۰۰).

امروزه آموزش زیست‌شناسی با چالش‌های بسیاری روبه‌رو است از جمله این چالش‌ها استمرار روش‌های تدریس منسوخ شده، تفکیک آموخته‌های علمی از دنیای واقعی، کمبود ساعات درسی هفتگی، کاهش فعالیت‌های آزمایشگاهی، عدم برنامه‌ریزی و طبقه‌بندی درست برخی از مطالب درسی،

آزمون محوری، تمرکز بر آموزش کنکوری مفاهیم و کمبود توجه به خلاقیت یادگیرندگان است (لعل علی زاده، سمانه، ۱۳۹۲).

در این راه با مطالعه، بررسی و مقایسه آموزش زیست‌شناسی کشورهای مختلف جهان به علل پیدایش آن‌ها پرداخته تا با استفاده از تجارب و اندوخته‌های کشورهای مختلف به کمک برنامه‌ریزان درسی، مدیران، مربیان و دست‌اندرکاران آموزشی آماده تا با پی‌بردن به معایب آموزشی کشور خود به انطباق برنامه‌های آموزشی با نیازهای یادگیرندگان با رعایت اصل نوجویی و نوآوری آموزشی بپردازیم.

با مطالعه فلسفه و برنامه‌های درسی کشورها و مقایسه آن با برنامه‌های درسی خود می‌توانیم به نقاط ضعف و قوت خود پی‌برده و قدم در راه جهانی شدن و آموزش‌های به روز بگذاریم.

یکی از پرسش‌های همیشگی دانش‌آموزان این است که چرا این موضوعها را باید در زیست‌شناسی یاد بگیریم و با موضوع‌های دیگر کاری نداشته باشیم؟ شاید ما معلمان هم کنجکاو باشیم که دانش‌آموزان کشورهای دیگر چه درسها یا موضوع‌هایی را می‌خوانند؟ (علوی، الهه، ۱۴۰۰).

امید است با بررسی آموزش زیست‌شناسی در کشورهای دیگر و مقایسه آن‌ها با وضعیت آموزش زیست‌شناسی در ایران بتوانیم گام‌های موثری در جهت برطرف کردن این چالش‌ها و پاسخگویی به سوالات دانش‌آموزان برداریم.

تاریخچه

سعید ویسی کهره در سال ۱۳۹۴ در پژوهشی بیان کرد روش تدریس تفکر استقرایی میزان یادگیری دانش‌آموزان را در درس زیست‌شناسی افزایش می‌دهد اما نمی‌تواند عمق یادگیری آنان را ارتقا دهد (ویسی کهره، سعید، ۱۳۹۴). نورمحمد براهویی مقدم (۱۴۰۰) و همکاران در پژوهشی دیگر نشان دادند عوامل مهمی مانند ماهیت موضوعات، روش تدریس، عادات یادگیری و مطالعه دانش‌آموزان، احساس و برخورد منفی دانش‌آموزان با موضوعات، کمبود منابع برای کسب اطلاعات بیشتر و کافی نبودن زمان تدریس در ایجاد مشکلات یادگیری دانش‌آموزان مؤثر است و یادگیری و درک مفهومی مباحث زیست‌شناسی را برای دانش‌آموزان سخت می‌کند (براهویی مقدم، نور محمد، ۱۴۰۰). افسانه صمدی طی پژوهشی (۱۳۹۸) بیان کرد دشواری‌های یادگیری در زیست‌شناسی، الگوهای تدریس، وجود موضوعات چالشی و نقص برنامه درسی از چالش‌های مهم آموزش درس زیست‌شناسی می‌باشند. تقویت حل مسئله، کشف ارتباطات جدید بین مفاهیم و استفاده از آموزش تلفیقی از راهکارهای ذکر شده در پژوهش بود (صمدی، افسانه، ۱۳۹۸). زهرا همتی (۱۳۹۵) در پژوهشی نشان داد ایران در مقایسه با کشورهای دیگر در ابتدای مسیر آموزش محیط‌زیستی قرار دارد، گرچه اقدامات محدود ولی مؤثر در این حوزه صورت گرفته است (همتی، زهرا، ۱۳۹۵).

روش پژوهش

مطالعه حاضر براساس روش تطبیقی یا تحلیل ویژگی‌های آموزش زیست‌شناسی بین کشورهای مختلف انجام گرفته. به‌منظور دستیابی به مقالات مرتبط از وب‌سایت‌های گوگل اسکولار، پاب‌مد و وب‌آی‌ساینس استفاده شد. مقالات استخراج شده مربوط به فاصله زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۲ است.

۱- آموزش زیست‌شناسی در انگلستان

برنامه درسی ملی انگلستان در سال ۲۰۱۳ نهایی شد و از همان سال، برای اجرا در سال بعد، در پایگاه اطلاعاتی www.gov.uk قرار گرفت. علوم از درس‌های اصلی ۹ سال اول آموزش مدرسه‌ای در انگلستان است. بخشی از برنامه درسی ملی انگلستان به آموزش علوم اختصاص دارد و همه دانش‌آموزان از سال اول تا نهم باید آن را بیاموزند. آموزش علوم در انگلستان به منظور دستیابی به اهداف زیر برنامه ریزی شده است:

• دستیابی به دانش علمی و درک مفهومی از طریق موضوع‌های زیست‌شناسی، فیزیک و شیمی
• درک طبیعت و چستی آن از طریق فرایندها و روش‌های علمی با انواع متفاوت کاوشگری علمی و در نتیجه پاسخ به پرسش‌های علمی که با مشاهده دنیای اطراف مطرح میشوند؛

• مجهز شدن دانش‌آموزان به دانش و مهارت لازم برای به‌کارگیری علوم در زندگی امروز و فردا.

از نکات جالب توجه حوزه علوم تجربی در این برنامه درسی تأکید جدی بر تقویت و ارتقای مهارت‌های زبانی، نوشتاری و... در آموزش علوم است. محتوای آموزش زیست‌شناسی در این برنامه، درس علوم در دوره‌های اول و دوم ابتدایی و با عنوان زیست‌شناسی در دوره سوم و چهارم متوسطه انجام می‌شود. مهارت‌های مورد انتظار از آموزش زیست‌شناسی همانند سایر موضوعات علوم، دستیابی به نگرش علمی، مهارت‌های آزمایشگاهی و پژوهشی، تجزیه و تحلیل، ارزیابی و اندازه‌گیری است (علوی، الهه، ۱۴۰۰).

سال اول

گیاهان

- تشخیص و دانستن نام گیاهان رایج مانند گیاهان باغی، گیاهان وحشی و درختان، درختان دوپایه و همیشه سبز؛
- تشخیص و توصیف ساختارهای اصلی گیاهان گلدار (ریشه، ساقه، برگ و گل)

جانوران و انسان

- تشخیص و دانستن نام جانوران رایج از انواع پرندگان، ماهی ها، دوزیستان، خزندگان، پستانداران و بی مهره ها؛
- تشخیص و دانستن نام جانوران رایجی که گوشت خوار، گیاه خوار و همه چیزخوارند
- توصیف و مقایسه ساختار انواعی از جانوران رایج (پرندگان، ماهی ها، دوزیستان، خزندگان، پستانداران و بی مهره ها)
- تشخیص، نامگذاری و ترسیم بخش های کلی بدن انسان و ارتباط هر بخش با هر یک از حس ها.

سال دوم

موجودات زنده و زیستگاه های آنها

- شرح و مقایسه تفاوت های موجودات زنده، مرده و آنهایی که هرگز زنده نبوده اند
- تشخیص اینکه هر جاننداری زیستگاه خاص خود را دارد و اینکه چگونه زیستگاه های متفاوت نیازهای اساسی جانوران و گیاهان متفاوت را تأمین می کنند و چگونه به هم وابسته اند
- تشخیص و نامگذاری انواع گیاهان و جانوران در زیستگاه آنها و نیز خود زیستگاه ها
- توصیف اینکه جانوران چگونه غذای خود را از گیاهان و جانوران دیگر به دست می آورند همراه با به کارگیری ایده زنجیره غذایی ساده و شناسایی و نامگذاری منابع متفاوت غذا.

گیاهان

- مشاهده و توصیف اینکه چگونه از دانه ها و پیازها، گیاهان بالغی رشد میکنند
- یافتن و توصیف اینکه چگونه گیاهان به آب، نور و دمای مناسب برای رشد و سالم ماندن نیاز دارند.

جانوران و انسان

- جانوران و انسان زاده هایی دارند که رشد میکنند و بالغ می شوند
- نیازهای اساسی جانوران و انسان (آب، غذا و هوا)
- شرح اهمیت ورزش، خوردن غذای متنوع و کافی و رعایت بهداشت برای سلامت انسان.

سال سوم

گیاهان

- شناسایی و توصیف عملکرد بخش های متفاوت گیاهان گلدار: ریشه، ساقه، برگ و گل
- کشف نیازهای گیاهان برای زندگی و رشد (هوا، نور، آب، مواد مغذی خاک و جایی برای رشد) و اینکه چگونه این نیازها از گیاهی به گیاه دیگر فرق میکند
- تحقیق درباره راه های انتقال آب در گیاه
- کشف بخشی از چرخه زندگی گیاه که گل در آن نقش دارد؛ شامل گرده افشانی، تشکیل و پراکندگی دانه.

جانوران و انسان

تشخیص اینکه جانوران و انسان به مقدار مناسب و کافی غذا نیاز دارند و چون نمی توانند غذای خود را بسازند مواد غذایی را از چیزی به دست می آورند که می خورند

تشخیص اینکه انسان و بعضی جانوران برای حفاظت، استحکام و حرکت، اسکلت و ماهیچه دارند.

سال چهارم

همه جانداران

تشخیص و نامگذاری انواعی از جانداران (گیاهان و جانوران) در محیط های محلی و وسیع تر و استفاده از کلیدهای رده بندی برای گروه بندی آنها.

تشخیص اینکه محیط ها می توانند تغییر کنند و این تغییر میتواند برای جانداران خطرناک باشد.

جانوران و انسان

شرح عملکردهای ساده بخش های اصلی دستگاه گوارش انسان

تشخیص انواع متفاوت دندان های انسان و عملکرد ساده آنها

ترسیم و تفسیر انواعی از زنجیره های غذایی، شناسایی تولیدکنندگان، شکارچیان و صید.

سال پنجم

همه جانداران

شرح تفاوت های چرخه زندگی پستاندار، دوزیست، حشره و پرنده

توصیف فرایند حیاتی تولیدمثل در بعضی گیاهان و جانوران. جانوران و انسان

توصیف تغییرات انسان در فرایند نمو از تولد تا کهنسالی.

سال ششم

همه جانداران

توصیف چگونگی رده بندی جانداران در گروه های بزرگتر بر اساس ویژگی های عمومی قابل مشاهده و شباهت ها و تفاوت ها شامل میکروارگانیسم ها، گیاهان و جانوران

ارائه دلیل برای رده بندی گیاهان و جانوران بر اساس ویژگی های اختصاصی.

جانوران و انسان

تشخیص و نامگذاری بخش های اصلی دستگاه گردش خون انسان و شرح عملکرد قلب، رگ های خونی و خون

شناسایی اثر تغذیه، ورزش و سبک زندگی بر نحوه عملکرد بدن

توصیف راه هایی که مواد مغذی و آب درون جانوران و انسان منتقل میشوند.

تغییر گونه ها و وراثت

تشخیص اینکه جانداران در طول زمان تغییر کرده اند و سنگواره ها اطلاعاتی درباره جاندارانی می دهند که میلیونها سال پیش روی زمین زندگی میکردند

تشخیص اینکه جانداران زاده هایی از نوع خود تولید میکنند، اما زاده ها معمولاً متفاوت اند و کاملاً مانند والدین خود نیستند

تشخیص اینکه جانوران و گیاهان چگونه و از چه راه هایی با محیط زندگی سازش می یابند و اینکه چگونه این سازش می تواند به تکامل آنها بینجامد.

سه ساله سوم

ساختار و عملکرد جانداران

سلولها و سازماندهی آنها

- سلولها واحدهای اساسی جانداران اند، مشاهده سلول، تفسیر و ثبت ساختار سلول با استفاده از میکروسکوپ نوری
- عملکرد دیواره سلولی، غشای سلول، سیتوپلاسم، هسته، واکوئل، میتوکندری و کلروپلاست
- شباهت ها و تفاوت های بین سلول های گیاهی و جانوری و نقش انتشار در حرکت مواد درون و بین سلولها
- سازش های ساختاری بعضی جانداران تک سلولی
- سازماندهی سلسله مراتبی جانداران پرسلولی: از سلولها تا بافت تا اندام تا سیستم و جاندار

دستگاه های اسکلتی و ماهیچه ای

- ساختار و عملکرد اسکلت انسان، شامل استحکام، حفاظت، حرکت و ساختن سلولهای خونی
- بیومکانیک - تعامل بین اسکلت و ماهیچه ها، شامل اندازه گیری نیروی حاصل از ماهیچه های متفاوت؛
- عملکرد ماهیچه ها و ماهیچه های مخالف.

تغذیه و گوارش

- دانستن محتوای رژیم غذایی سالم برای انسان، شامل کربوهیدراتها، چربی ها، پروتئینها، ویتامین ها، مواد معدنی، فیبرهای تغذیه ای و آب؛ و نیز علت نیاز به هریک.
- محاسبه های نیازهای انرژی در رژیم غذایی سالم روزانه
- عواقب عدم تعادل تغذیه شامل چاقی، لاغری مفرط و بیماریهای حاصل از کمبود
- بافتها و اندامهای دستگاه گوارش انسان، شامل سازش های عملکردی و چگونگی عملکرد این دستگاه در گوارش غذا (آنزیم ها به طور ساده به عنوان کاتالیزور زیستی عمل میکنند)
- اهمیت باکتری ها در دستگاه گوارش انسان
- گیاهان سالم، مواد مغذی معدنی و آب را از خاک به دست می آورند.
- دستگاه های تبادل گاز
- ساختار و عملکرد دستگاه تبادل گاز در انسان، شامل سازش های عملکردی
- سازوکار تنفس از حرکت هوا به داخل شش ها و خروج هوا از آنها، استفاده از مدل فشار برای شرح چگونگی حرکت گازها شامل اندازه گیری های ساده حجم ششها
- اثر ورزش، آسم و سیگار بر دستگاه تبادل گاز
- نقش روزه های برگ در تبادل گاز در گیاهان.

تولیدمثل

- تولیدمثل در انسان (به عنوان نمونه ای از پستانداران)، شامل ساختار و عملکرد دستگاه های تولید مثلی نر و ماده، چرخه قاعدگی (بدون جزئیات هورمونی)، گامتها، لقاح، بارداری و تولد، شامل تأثیر سبک زندگی مادر بر جنین از طریق بند ناف؛
- تولیدمثل در گیاهان شامل ساختار گل، گرده افشانی با حشرات و باد، لقاح، تشکیل و پراکنش دانه و میوه، شامل بررسی کمی بعضی مکانیسم های پراکنش؛
- اهمیت تولیدمثل گیاه از منظر گرده افشانی با کمک حشرات در امنیت غذایی انسان.

سلامت

- اثرهای استفاده تفریحی از مواد (شامل سوء مصرف) بر رفتار، سلامت و فرایندهای زیستن.
- چرخه های مواد و انرژی

فتوسنتز

- وابستگی تقریباً همه حیات روی زمین به نور خورشید در گیاهان و جلبک ها، در فرایند فتوسنتز
- سازش های برگ برای فتوسنتز
- ارتباط بین ساختار و عملکرد برگها شامل کلروپلاست و روزنه
- مواد اولیه و محصولات فتوسنتز و فرمول خلاصه شده فتوسنتز
- تغذیه معدنی در گیاهان و تشریح نقش نیتراها
- شیمیوسنتز در باکتریها و جانداران دیگر.

تنفس سلولی

- تنفس هوازی و غیر هوازی در جانداران، شامل تجزیه مولکول های آلی برای امکان انجام فرایندهای شیمیایی دیگر که برای حیات ضروری اند
- فرمول خلاصه شده تنفس هوازی
- فرایند تنفس هوازی در انسان و میکروارگانیسم ها شامل تخمیر و فرمول خلاصه شده تنفس غیر هوازی
- تفاوت بین تنفس هوازی و غیرهوازی در ارتباط با واکنشگرها، محصولات و انرژی.

تعامل ها و وابستگی ها

ارتباط ها در بوم سازگان

- وابستگی جانداران در بوم سازگان شامل شبکه غذایی و حشرات گرده افشان
- اهمیت گرده افشانی با حشرات در تولیدمثل گیاه در امنیت غذایی انسان
- چگونگی تأثیرپذیری جانداران و اینکه چگونه از عوامل محیطی مانند تجمع مواد سمی تأثیر می پذیرند
- نقش گوناگونی در توانمند کردن جانداران برای زیستن در بومسازگان معین.

ژنتیک و تکامل

وراثت، کروموزوم، DNA و ژن

- وراثت فرایندی است که در آن اطلاعات ژنی از نسلی به نسل دیگر منتقل می شوند
- مدل ساده ای از کروموزوم، ژن و DNA در وراثت شامل آنچه واتسون و کریک؛ ویلسون و فرانکلین در مدل سازی DNA انجام دادند

تنوع افراد گونه های متفاوت

- تنوع افراد در یک گونه ممکن است پیوسته یا ناپیوسته باشد، شامل نمایش گرافیکی و عددی گوناگونی
- تغییرات محیط ممکن است سبب حفظ افراد شود و ممکن است گونه هایی که نتوانند در رقابت و تولیدمثل موفق باشند برای همیشه از بین بروند
- اهمیت تنوع زیستی
- استفاده از بانک ژن برای نگهداری مواد وراثتی قبل از انقراض گونه .

در بریتانیا، همه کودکان به شیوه ای آموزش داده می شوند که در آینده بتوانند در جامعه به خوبی نقش ایفا کنند. در آنجا به منظور آموزش حفظ سلامت شخصی و اجتماعی و رعایت قوانین شهروندی از طرف فراگیران، آموزش در فضاهای باز آموزشی را مبنای کار خود قرار داده اند. بسیار مهم است که هر شهروند بیاموزد که برای محیط زیست خود ارزش قائل باشد. باید آموزش بوم شناسی برای همه اجباری شود تا همه مردم با قوانین شهروندی و تنوع زیستی حاکم بر جهان آشنا شوند و برای تحقق این امر باید آموزش، در فضای باز انجام شود. شایان ذکر است که در حیات مدارس این کشور فضاهای مناسبی برای انجام دادن آزمایش در نظر گرفته شده است (بارکر سوزان، اسلینگزبی دیوید، تیلینگ استفن، ۲۰۰۲).

۲- آموزش زیست شناسی در مدارس فرانسه

در نظام آموزشی اروپا موضوعات بسیار متنوعی آموزش داده می شود و در آنجا تدریس زیست شناسی جایگاه ویژه ای دارد. در تاریخچه نظام آموزشی فرانسه، علم زیست شناسی همیشه مورد توجه قرار می گرفته است و حتی برخی مدارس این کشور مدارس «علوم زمین و زندگی» نام دارند. در این مدارس حدود ۷۰ درصد از سهم علوم به آموزش زیست شناسی اختصاص داده می شود. معلمان این مدارس به هر دو علم زیست شناسی و زمین شناسی مسلط اند. اصلی ترین مفاهیم زیست شناسی که در پایه اول این مدارس تدریس می شوند، عبارت اند از: آشنایی با اندامهای بدن انسان و جانداران و محیط زیست. هدف از تدریس این مطالب در این پایه، ایجاد حس مسئولیت پذیری در قبال سلامت بدن و محیط زندگی است (گگوانی، شهناز، ۱۴۰۰).

البته، اطلاعات اساسی این علوم به آنان آموزش داده می شود. در پایه های تحصیلی بالاتر قوانین شهروندی را بر پایه روشها و اطلاعات علمی آموزش می دهند تا بدین طریق برای تعلیم و تربیت علمی آینده آماده شوند. به علت کاهش تعداد فراگیرانی که متمایل به ادامه تحصیل در مقاطع بالاترند، زیست شناسی را در این کشور بسیار جذاب و مفید آموزش می دهند تا بدین شیوه فراگیران به گذراندن مدارج علمی متمایل شوند (اریک، سنچز، ۲۰۰۴).

مسئولان آموزش و پرورش در سال ۲۰۰۱، به منظور دستیابی به استراتژی های لیسبون ۲ موضوعات آتی نظام آموزشی را گزارش کردند. یکی از این موضوعات گسترش علوم و فنون شهروندی است. زیست شناسی به عنوان یک علم با مسائلی اجتماعی نظیر سلامت و رشد و نمو مرتبط و به همین علت بر مسائل مربوط به قوانین شهروندی تأثیر گذار است (اریک، سنچز، ۲۰۰۴).

افرادی که به تدریس این درس در دوره دوم مدارس فرانسه متمایل دارند، باید حداقل مدرک دانشگاهی را حتما داشته باشند. مدرسان آینده این علم باید وارد مؤسسه دانشگاهی آموزش دبیری شوند و در آنجا به علوم زمین و زیست شناسی تسلط یابند. در پایان سال اول آموزشی در این مؤسسه چندین آزمون کتبی و شفاهی در هر دو علم گرفته می شود. افرادی که موفق به گذراندن این آزمونها شوند، به مدت یک سال به صورت آزمایشی مشغول تدریس می شوند و در صورت رضایت از کارشان به عنوان مدرس مشغول کار میشوند (اریک، سنچز، ۲۰۰۴).

محتوای آموزشی و مباحث قابل تدریس

مدرسان فرانسوی اظهار می کنند که زیست شناسی نکته های اصلی بسیاری دارد. در دوره اول سه موضوع آموزش داده میشود:

• عناوین آموزشی نوع اول فراگیران را با اطلاعات پایه ای مربوط به بدن، محیط زیست خود، زمان و مکان زندگی انسانها و زیست کره آشنا می کنند.

• عناوین آموزشی نوع دوم راه و روشها را یاد می دهند. اهداف زیست شناسی در این مورد گسترش توانایی مشاهده، تشخیص، ارتباط و ارزیابی علت هاست.

• عناوین آموزشی نوع سوم مربوط به رفتار است.

زیست شناسی کودکان را نسبت به سلامت بدن و محیط زیست خود مسئولیت پذیر میکند و اطلاعات لازم درباره رفتارهای پرخطر (مصرف دارو، الکل و سیگار) و بیماری هایی که سلامت را به خطر می اندازند (ایدز و...) در اختیار آنان قرار می دهد. در مدارس دوره دوم رعایت حقوق شهروندی بر پایه اطلاعات و روشهای علمی به آنان آموزش داده می شود و علاوه بر این، فراگیران برای پایه های تحصیلی بالاتر آماده میشوند. (اریک، سنچز، ۲۰۰۴)

عناوین اصلی دوره اول:

مرحله اول:

شناخت انسان، عملکرد اندامها، فعالیت سلول، تغییرات محیط، محافظت از اندامها، فعالیت عصبی، رشد و نمو و سلامت

مرحله دوم:

عملکرد بدن انسان (تغذیه، تنفس و چرخه خون)، همانندسازی در انسان، بوم شناسی، تنفس و تخمیر، تکامل و تاریخ

زندگی

مرحله سوم:

محیط اطراف ما، شکل گیری زندگی، عوامل مؤثر بر تغذیه

عناوین اصلی دوره دوم:

پیش سازها، ایمنی شناسی، فنوتیپ جانداران مختلف، از ژنوتیپ تا فنوتیپ، مورفولوژی گیاهی، دیابت و تنظیم قند، فنوتیپ و فعالیت های عصبی، اندامها، ساختار فیزیکی سلول، DNA، واحد زندگی، تنوع و تکامل متابولیسمی، از سلول تا زیست فناوری

آزمون درس زیست شناسی و تعداد ساعات آموزشی در فرانسه

در مدارس دوره اول بر اساس علاقه و توانایی دبیران ساعات آموزشی مشخص شده و مدارس دوره دوم از یک تا شش ساعت در پایه های مختلف تحصیلی متفاوت است. (اریک، سنچز، ۲۰۰۴)

برای درس علوم زمین و زندگی نمرات فراگیران از صفر تا ۲۰ در نظر گرفته می شود. در آزمون مورد نظر به مدت یک ساعت نحوه انجام آزمایش توسط فراگیران سنجیده می شود. این قسمت از آزمون چهار نمره دارد و سپس بر اساس نمره کسب شده از این آزمون، در آزمون کتبی که ۱۶ نمره دارد و حدود سه ساعت و نیم طول می کشد، دو مورد خیلی مهم ارزیابی می شود:

۱. اطلاعات تکمیلی فراگیران

۲. اهداف آموزشی، ظرفیت و توانایی های فراگیران و استدلال علمی آنها (اریک، سنچز، ۲۰۰۴)

روش های تدریس زیست شناسی در فرانسه و بریتانیا:

در کشور فرانسه، مسئولان روش تدریس خاصی را برای زیست شناسی طرح نکرده اند، ولی مدرسان فعالیت های مربوط به کلاس درس و مدرسه را سازماندهی میکنند و در قبال دانش آموزان خود احساس مسئولیت دارند. البته، مدرسان بر اساس نمره های کسب شده از دوره اول، فراگیران را در گروه های کوچکی گروه بندی میکنند. (اریک، سنچز، ۲۰۰۴)

در بریتانیا عقیده بر این است که تدریس زیست شناسی در فضای باز از نظر ذهنی و فیزیکی اثر فوق العاده بر فراگیران دارد. این روش مخصوصا برای تفهیم پدیده ها و موضوعاتی که احتیاج به اندازه گیری مستقیم دارند بسیار مناسب است. در دوره های ضمن خدمت معلمان نیز آموزش تجربه در فضای باز از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است و با طرح برنامه هایی در این زمینه

مهارت های بوم شناختی معلمان افزایش می یابد. آنها باور دارند که مدرسه باید مرکز علمی ایجاد کننده هیجان در فراگیران باشد و به همین علت نیز تمرین ها و کارهای عملی بسیار خوبی را طراحی و اجرا میکنند. اگرچه این نوع آموزش برای کودکان از اهمیت خاصی برخوردار است، اهمیت آن برای کودکان کوچکتر چند برابر می شود. (بارکر سوزان، اسلینگزبی دیوید، تیلینگ استفن، ۲۰۰۲)

۳-آموزش زیست شناسی در جمهوری قزاقستان

در جمهوری قزاقستان طول مدت تحصیل در مدارس ۱۱ سال است، دوره دبیرستان از پایه نهم شروع می شود و گذراندن همه دروس ارائه شده برای سال نهم اجباری است. در پایه های دهم و یازدهم رشته تحصیلی (مانند ریاضی، تجربی یا انسانی) وجود ندارد. بلکه به جای آن، دانش آموزان پروژه تعریف میکنند. یعنی در این پایه ها دانش آموزانی که به زیست شناسی علاقه مندند پروژه های زیست شناسی را انتخاب میکنند و فعالیت های عملی و پژوهشی خود را در این زمینه ادامه می دهند (بنی هاشمی، سید عسکری، ۱۴۰۰).

درس زیست شناسی در دوره آموزشی پنج ساله (پایه های پنجم تا نهم) به عنوان درس تخصصی است و تعداد ساعات هفتگی آن در جدول شماره ۱ آورده شده است:

جدول ۱. تعداد ساعات هفتگی زیست شناسی در جمهوری قزاقستان

پایه ۵ ندارد	پایه ۶: ۱ ساعت در هفته	پایه ۷: ۲ ساعت در هفته	پایه ۸: ۲ ساعت در هفته	پایه ۹: ۲ ساعت در هفته
			پایه ۱۰: ۴ ساعت در هفته	پایه ۱۱: ۴ ساعت در هفته

مجموع ساعات زیست شناسی برای دانش آموزان این دوره ۲۵۵ ساعت در سال یا ۵ و ۷ ساعت در هفته است.

درس علوم طبیعی در مرحله متوسطه: پایه های دهم و یازدهم به عنوان درس اصلی است و تعداد ساعات تدریس هفتگی آن به این شرح است: مجموع ساعات سالانه علوم طبیعی: ۲۷۲ یا ساعت هفتگی: ۸

به عنوان نمونه کتاب زیست شناسی پایه نهم در کشور قزاقستان را مورد بررسی قرار می دهیم:

به نظر می رسد کتاب زیست شناسی پایه نهم از لحاظ حجم مطالب و سطح علمی و ضریب دشواری، به مراتب از کتابهای ما در سطوح بالاتری قرار می گیرند. در این کشور دانش آموزان می توانند انتخاب کنند که می خواهند به زبان قزاقی ادامه تحصیل دهند یا به زبان روسی. برای تحصیل به زبان روسی مدارس دولتی و خصوصی روسی زبان و برای زبان قزاقی مدارس دولتی و خصوصی قزاقی زبان وجود دارد. کتاب ها نیز دو نوع اند: کتاب های درسی به زبان روسی که تقریباً همان کتاب های جمهوری روسیه هستند و حتی در روسیه به چاپ رسیده اند و کتاب های قزاقی که ترجمه کتاب های درسی روسی هستند.

فهرست مهمترین مطالب این کتاب در جدول شماره ۲ آورده شده است:

جدول ۲. فهرست مهم ترین مطالب کتاب زیست شناسی پایه نهم در کشور قزاقستان

بخش اول						
فصل ۱. تنوع جهان حیات، ویژگی های اصلی موجودات زنده	فصل ۲. توسعه زیست شناسی در دوره پیش از داروین	فصل ۴. سازش جمعیت های جانوران در نتیجه انتخاب طبیعی نسبت به شرایط محیط زیست	فصل ۵. تکامل موجودات ذره بینی	فصل ۶. پیامدهای زیست شناسی سازش های فراگونه ای (ماکرو اولوشن)	فصل ۷. پیدایش حیات بر روی زمین	فصل ۸. گسترش حیات بر روی زمین
بخش ۲. سازمان ساختاری موجودات زنده						
فصل ۹. سازمان شیمیایی سلول		فصل ۱۰. متابولیسم و تبادل انرژی در سلول		فصل ۱۱. ساختار و عملکرد سلول		
بخش ۳. تولیدمثل و تکوین (سیر تکامل فردی) موجودات زنده						
فصل ۱۲. تولید مثل موجودات زنده			فصل ۱۳. سیر تکوین فردی موجودات زنده (فردزایی)			
بخش ۴. وراثت و تنوع موجودات زنده						
فصل ۱۴. الگوهای توارث صفات		فصل ۱۵. الگوهای تغییرپذیری		فصل ۱۶. اصلاح گیاهان، جانوران و میکرو ارگانیسم ها		
بخش ۵. روابط متقابل بین جانداران و محیط زیست. مبانی بوم شناسی						
فصل ۱۷. زیست کره، ساختار و عملکرد آن			فصل ۱۸. انسان و زیست کره			

برای تدریس کتاب زیست شناسی نهم مانند علوم زیستی و بهداشت سال اول دبیرستان کشور خودمان دو ساعت در هفته در نظر گرفته شده است؛ هرچند حجم مطالب این کتاب نیز خیلی از حجم علوم زیستی و بهداشت پایه اول دبیرستان در کشور ما بیشتر است. (اشرفی، مرتضی، ۱۳۸۹) (ابوالحسنی، صالح)

۴-آموزش زیست شناسی در پایه های نهم و دهم کانادا

برنامه درسی آموزش علوم برای پایه های ۹ و ۱۰ در ایالت اونتاریو کانادا در سال ۲۰۰۸ میلادی بازبینی و از سال ۲۰۰۹ جانشین برنامه ای شد که از سال ۱۹۹۹ میلادی به اجرا در می آمد. هدف از اجرای این برنامه درسی پشتیبانی از یادگیری کیفی دانش آموزان و نیز فراهم کردن فرصت برای یکایک دانش آموزان در انتخاب برنامه هایی متناسب با مهارت ها و علاقه های آنهاست.

برنامه درسی علوم در پنج رشته، یعنی مهارت های پژوهش علمی و شناخت حرف های زیست شناسی، شیمی، زمین و علوم فضا و فیزیک در دو بخش آکادمیک و کاربردی و به منظور دست یابی به این اهداف کلی سازماندهی شده است:

• ایجاد ارتباط بین علوم با فناوری، جامعه و محیط زیست،

• گسترش مهارت ها، راهبردها و روشهای ذهنی برای کاوشگر علمی

• درک مفاهیم اساسی علوم

مفاهیم اساسی در این برنامه عبارت اند از: ماده، انرژی، سیستم ها و کنش ها، ساختار و عملکرد، توسعه پایدار و مدیریت مصرف، تغییر و پایداری (تداوم). این برنامه دانش آموزان را قادر می کند تا درک خود از مفاهیم اساسی در زیست شناسی، شیمی، علوم زمین و فضا، و فیزیک را بهبود بخشند و علوم را به فناوری، جامعه و محیط زیست ارتباط دهند (علوی، الهه، ۱۴۰۰)

مفاهیم اساسی آموزش زیست شناسی در پایه نهم

برنامه آکادمیک

• بوم سازگان ها پویا (دینامیک) هستند و به تغییر پاسخ می دهند در حالیکه توازن بوم شناختی خود را حفظ می کنند.
• مردم برای حفظ بوم سازگانها برای نسل های بعدی، مسئول تنظیم اثر خود بر پایداری بوم سازگان ها هستند.

پایداری بوم سازگان ها

تا پایان این پایه دانش آموزان می توانند:

۱. اثر فعالیت های انسان را بر پایداری بوم سازگان های خشکی یا آبی توضیح دهند و می توانند کارآمدی فعالیت هایی را که به منظور بهبود بوم سازگان ها یا کاهش اثرهای منفی انجام می شود، ارزیابی کنند.
۲. درباره فاکتورهای مربوط به اثر فعالیت های انسانی بر بوم سازگان های خشکی و آبی تحقیق می کنند و چگونگی اثر این فاکتورها را بر پایداری بوم سازگان ها توضیح می دهند.
۳. درکی از مفهوم ماهیت پویای بوم سازگانها به ویژه با کلیدواژه هایی مانند توازن بوم شناخت و اثر انسان بر پایداری بوم سازگان های خشکی و آبی ارائه می دهند. به منظور دستیابی به مهارت ها و ارتباط با فناوری و جامعه، محتوا به صورت زمینه محور و با مثالها و نمونه های واقعی ارائه می شود. دانش آموزان در پایان آموزش این مفهوم اساسی می توانند:
 - ۳-۱. ویژگی های زیستی و غیرزیستی بوم سازگان های آبی و خشکی پایدار و ناپایدار را مقایسه کنند.
 - ۳-۲. فرایندهای تنفس و فتوسنتز را در ارتباط با جریان انرژی و چرخه ماده و انرژی در بوم سازگان ها شرح دهند (کربن دی اکسید محصول فرعی تنفس سلولی است و برای فتوسنتز به کار می رود که اکسیژن مورد نیاز تنفس سلولی را فراهم می کند) و شرح دهند که چگونه فعالیت های انسانی توازن حاصل از این فرایندها را بر هم می زند (مثلاً خودروها مقدار فراوانی ترکیبات کربنی تولید می کنند و کاشت بیشتر درخت، مقدار کربن دی اکسید اتمسفر را کم می کند).
 - ۳-۳. عوامل محدودکننده بر بوم سازگانها (مواد مغذی، فضا، آب، انرژی، شکارچی ها) را توضیح و شرح دهند چگونه این عوامل بر گنجایش حجم بوم سازگان ها (مثلاً اثر افزایش جمعیت موش ها بر جمعیت گرگ ها در یک بوم سازگان) اثر می گذارند.
 - ۳-۴. تشخیص بدهند که زمین از چهار کره (زیست کره، آب کره، سنگ کره و هوا کره) تشکیل شده است و ارتباطی را تشخیص دهند که باید بین آنها باشد تا تنوع و پایداری باقی بماند.
 - ۳-۵. عوامل متفاوت وابسته به فعالیت های انسانی را که بر بوم سازگان ها اثر می گذارند (معرفی گونه مهاجم، تشکیل خط ساحلی، آلاینده های کارخانه ای که سبب باران اسیدی می شوند) تعیین کنند و شرح دهند چگونه این عوامل بر تعادل و بقای بوم سازگان تأثیر می گذارند (گونه های مهاجم گونه های بومی را از صحنه خارج می کنند و تعادل بوم سازگان را بر هم می زنند، خط ساحلی بر نوع حیات خشکی و آبی که می توانند نزدیک دریاچه ها یا رودخانه ها زندگی کنند، تأثیر دارد. باران اسیدی اسیدیته آب را تغییر می دهد و بر زندگی موجودات آبی تأثیر می گذارد).

برنامه کاربردی

بوم‌سازگان‌های پایدار و فعالیت انسانی

۱. اثر فعالیت‌های انسان را بر پایداری بوم‌سازگان‌های خشکی یا آبی توضیح دهند و کارآمدی بعضی ابتکارها را در ارتباط با پایداری محیط زیست بررسی کنند.
۲. درباره عوامل مربوط به اثر فعالیت‌های انسانی بر بوم‌سازگان‌های خشکی و آبی تحقیق کنند و چگونگی اثر این عوامل را بر پایداری بوم‌سازگان‌ها توضیح دهند.
۳. درکی از مفهوم ویژگی‌های بوم‌سازگان‌های آبی و خاکی و وابستگی‌های درون این بوم‌سازگان‌ها و اثر انسان بر پایداری آنها را نشان دهند. دانش‌آموزان در پایان آموزش این مفهوم اساسی می‌توانند:
 - ۳-۱. تفاوت‌ها و شباهت‌های بوم‌سازگان‌های آبی و خشکی را توضیح و با دیاگرام نمایش دهند.
 - ۳-۲. وابستگی‌های اجزای بوم‌سازگان‌های خشکی و آبی را شرح، و توضیح دهند که چگونه این اجزا با هم کار می‌کنند تا پایداری یک بوم‌سازگان بزرگتر برقرار شود.
 - ۳-۳. فرایندهای تنفس و فتوسنتز را در ارتباط با جریان انرژی و چرخه ماده و انرژی در بوم‌سازگان‌ها شرح دهند (کربن دی‌اکسید محصول فرعی تنفس سلولی است و برای فتوسنتز به کار می‌رود که اکسیژن مورد نیاز تنفس سلولی را فراهم می‌کند)، و توضیح دهند که چگونه فعالیت‌های انسانی توازن حاصل از این فرایندها را بر هم می‌زنند (مثلاً خودروها مقادیر فراوان ترکیبات کربنی تولید می‌کنند و کاشت بیشتر درخت مقدار کربن دی‌اکسید جو را کم می‌کند).
 - ۳-۴. عوامل محدودکننده بر بوم‌سازگانها (مواد مغذی، فضا، آب، انرژی، شکارچی‌ها) را توضیح، و شرح دهند چگونه این عوامل بر گنجایش حجم اکوسیستم (مثلاً اثر کاهش یا افزایش جمعیت موشها بر جمعیت گرگها در یک بوم‌سازگان) اثر می‌گذارد.
- ۳-۵. عوامل متفاوت وابسته به فعالیت‌های انسانی را که بر بوم‌سازگان‌ها اثر می‌گذارند (کاربرد کودها و آفت‌کش‌ها؛ تغییر خط ساحلی، کشاورزی ارگانیک و رایج، گسترش زمین‌ها) تعیین، و شرح دهند چگونه این عوامل بر تعادل و بقای بوم‌سازگان تأثیر می‌گذارند (کودها حاصل خیزی خاک را تغییر می‌دهند و بر نوع گیاهی که می‌تواند در آن رشد کند اثر می‌گذارند، آفت‌کش‌ها به درون آنها نشت می‌کنند و کیفیت آب و حیات آبی را تغییر می‌دهند، گسترش خط ساحلی، نوع زندگی آبی و رویش‌های خاکریز را در مجاورت رودها و دریاچه‌ها تغییر می‌دهد؛ گسترش زمین‌هایی که برای فعالیت‌های انسانی است، جنگل‌ها و زیستگاه‌های حیات وحش را از بین می‌برد).

مفاهیم اساسی آموزش زیست‌شناسی در پایه دهم

برنامه آکادمیک

ایده‌های اساسی در آموزش زیست‌شناسی

۱. گیاهان و جانوران و نیز انسان از سلول‌ها، بافت‌ها و اندام‌های تخصص یافته‌ای ساخته شده‌اند که به صورت دستگاه سازمان‌یابی شده‌اند.
 ۲. تولید داروها و فناوری‌های پزشکی می‌تواند دلالت‌ها و پیامدهای اخلاقی و اجتماعی داشته باشند.
- بافتها، اندامها و سیستم‌های جانداران
- تا پایان این پایه دانش‌آموزان می‌توانند:

۲-۱. اهمیت توسعه فناوری های پزشکی و دیگر فناوری های مربوط به سیستم های زیستی را ارزیابی و دلالت های اجتماعی و اخلاقی آنها را تحلیل کنند.

۲-۲. بررسی تقسیم سلولی، تخصص یافتگی سلول، اندام ها و دستگاه های جانوران و گیاهان با استفاده از مهارت های تحقیق و کاوشگری شامل تکنیک های آزمایشگاهی،

۳. دستیابی به درکی از سازمان یابی سلسله مراتبی سلولها از بافت تا اندام و دستگاه در جانوران و گیاهان. به منظور دستیابی به مهارت ها و ارتباط با فناوری و جامعه، محتوا به صورت زمینه محور و با مثال ها و نمونه های واقعی ارائه میشود. دانش آموزان در پایان آموزش این مفهوم اساسی می توانند:

۳-۱. چرخه سلولی گیاهان و جانوران، اهمیت تقسیم میتوز برای افزایش سلول ها و ترمیم بافت ها را شرح دهند.

۳-۲. اهمیت تقسیم سلولی و تخصص یافتگی سلول را در تولید بافت ها و اندام های جدید شرح دهند (تقسیم سلولهای بنیادی به سلول هایی مانند سلول های ماهیچه ای یا عصبی، تقسیم سلول های مریستمی برای گسترش بافت های گیاهی).

۳-۳. ارتباط بین سلول های تخصص یافته، بافت ها، اندام ها، و دستگاه ها در گیاهان و جانوران (سلول های ماهیچه ای و عصبی بافت های قلب را تشکیل می دهند که بخشی از دستگاه گردش خون است، گرانوم و تیلاکوئید ساختارهایی اند که به عنوان جمع کننده های انرژی نور خورشید در کلروپلاست عمل می کنند تا برای گیاهان کربوهیدرات ساخته شود).

۳-۴. عملکرد اساسی هر یک از دستگاه ها را در جانداران شرح دهند (مثلاً دستگاه گردش خون مواد را در سراسر بدن جانور منتقل می کند، دستگاه تنفس اکسیژن را تأمین و دی اکسید کربن را از بدن خارج می کند).

۳-۵. تعامل بین دستگاه های متفاوت را در بدن جاندار (دستگاه تنفس به بدن اکسیژن و دستگاه گردش خون آن را به سلول ها می رساند) و چرایی ضرورت این تعامل ها را برای حفظ حیات جاندار شرح دهند.

برنامه کاربردی

ایده های اساسی

۱. گیاهان، جانوران و نیز انسان از سلول ها، بافت ها و اندام های تخصص یافته ای ساخته شده اند که به صورت دستگاه سازمان یابی شده اند.

۲. فناوری و مواد شیمیایی می توانند سلامت انسان را بهبود بخشند، اما ضررهایی هم برای سلامت دارند.

بافت ها، اندام ها و دستگاه ها

۱. بعضی فناوری ها یا مواد رایج را که بر بافت ها، اندام ها یا دستگاه های انسان اثر می گذارند، بررسی و اثر آنها را بر سلامت انسان ارزیابی کنند.

۲. درباره تقسیم سلولی، تخصص یافتگی سلولی و سازمان دهی دستگاه ها در جانوران و انسان با استفاده از تکنیک های متفاوت آزمایشگاهی تحقیق کنند.

۳. درک خود از سازمان یابی سلسله مراتبی سلولها از بافت تا اندام و دستگاه در جانوران و انسان نشان دهند.

دانش آموزان در پایان آموزش این مفهوم اساسی می توانند:

۱. چرخه سلولی در جانوران و اهمیت آن را برای رشد سلول ها و ترمیم بافت ها توضیح دهند.

۲. ساختار، عملکرد و اهمیت تخصص یافته سلول ها و بافت ها را در جانداران پرسلولی شرح دهند.

۳. سازمان یابی سلول را با استفاده از پیوند بین سلول ها، بافت ها، اندام ها، دستگاه ها در بدن انسان شرح دهند.

۴. عملکرد عمومی بعضی از دستگاه‌های بدن (مثلاً دستگاه گردش خون مواد را در سراسر بدن جانور منتقل می‌کند، دستگاه تنفس اکسیژن را تأمین و دی‌اکسید کربن را از بدن خارج می‌کند) را شرح دهند.
۵. تعامل بین دستگاه‌های متفاوت را در بدن جاندار (دستگاه تنفس به بدن اکسیژن و دستگاه گردش خون آن را به سلول‌ها می‌رساند) و چرایی ضرورت این تعامل‌ها را برای حفظ حیات جانداران شرح دهند.

۵-آموزش زیست‌شناسی در مدارس ایران (چالشها و راهکارها)

زیست‌شناسی از مهم‌ترین راه‌های شناخت خدا و رسیدن به خالق یکتا و گسترده‌ترین و مهم‌ترین رشته علوم پایه است و نقشی اساسی در حل معضلات و مشکلات فعلی و آینده انسان دارد.

ما اکنون در عصر ژن به سر می‌بریم. بنابراین، توسعه کشور نیازمند توجه جدی به این علم است. در توسعه پایدار یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها حفاظت همه‌جانبه محیط زیست است و ما به عنوان کشوری در حال توسعه نیازمند توجه جدی به این موضوعیم. محیط زیست کشور ما به شدت آسیب پذیر است. این امر ناشی از محدودیت بارش‌های سالانه، افزایش انفجاری جمعیت در چند دهه اخیر، سنت‌ها و باورهای نادرست و وابستگی شدید اقتصاد روستایی به دام و دامپروری است. از اجزای ضروری آموزش زیست‌شناسی واحد درسی آزمایشگاه زیست‌شناسی و بازدیدهای علمی است که در برنامه رسمی آموزش مدارس جایگاه خاصی ندارد. بنابراین، آموزش زیست‌شناسی با تأکید بر حفظ مفاهیم صورت می‌گیرد. منابع، امکانات و تجهیزات آزمایشگاهی به اندازه کافی در اکثر مدارس وجود دارد، ولی به دلایل مختلف مورد استفاده واقع نمی‌شوند. (مقدسی، رضا، ۱۴۰۰).

۱-۵. چالشها

با وجود اهمیت ویژه برخی از مهارت‌ها در دنیای امروزی در زمینه بهداشت فردی، بهداشت عمومی و محیط زیست، اکثر دانش‌آموزان ایرانی مفاهیم مورد نظر را در مدارس یاد نمی‌گیرند و حتی دانش‌آموزان رشته تجربی نیز به اندازه کافی مورد نیاز سرفصل‌های لازم را آموزش نمی‌بینند. مقایسه تعداد واحدهای دروس ریاضی در مدارس ایران نسبت به دروس مرتبط با زیست‌شناسی و محیط زیست، نشان از بی‌توجهی عمیق به این علم مهم و تأثیرگذار دارد. در برنامه فعلی مدارس یک دانش‌آموخته رشته تجربی فقط ۸ واحد تخصصی زیست‌شناسی می‌خواند. ولی دانش‌آموز رشته ریاضی ۲۰ واحد تخصصی ریاضی می‌خواند. در مقام مقایسه یک دانش‌آموخته رشته علوم ریاضی ۳۲ واحد ریاضی می‌خواند. بنابراین، زمان اختصاص داده شده به هیچ عنوان کافی نیست (پریشانی، ندا، ۱۳۹۱).

یکی دیگر از ضعف‌های عمده آموزش زیست‌شناسی در مدارس ایران عدم توجه به آموزش صحیح روش تحقیق در این علم است که زیربنای فراگیری رشته‌های مرتبط دانشگاهی است. به علاوه دوره طولانی عدم تغییر کتب درسی زیست‌شناسی، نزدیک به دو دهه، به هیچ عنوان با پیشرفت‌های علمی انسان در این زمینه هماهنگ نیست و افکار جدید و لازم را به دانش‌آموزان منتقل نمی‌کند.

۲-۵. راهکارهای بهبود

۱-۲-۵. استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی

نرم‌افزارهای رایانه‌ای به دلیل حجم زیاد اطلاعات مفید همراه با تصاویر مناسب، فیلم و پویانمایی‌ها و فراهم آوردن فضای مجازی، ابزار بسیار مناسبی برای آموزش زیست‌شناسی هستند. همچنین، به دلیل کمبود برخی از وسایل آزمایشگاهی در مدارس و عدم امکان مشاهده مستقیم بسیاری از فرایندهای زیستی، استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی زیست‌شناسی اجتناب‌ناپذیر

است. بنابراین لازم است، آموزش و پرورش زمینه و امکانات مناسب را برای آشنایی هرچه بیشتر دبیران زیست شناسی با نرم افزارهای آموزشی و کار با رایانه فراهم کند. درنگ در این زمینه، فاصله ما را با کاروان جهانی علم روز به روز بیشتر میکند. تدریس مبانی رده بندی جانداران در دوره دبیرستان بسیار ضروری است. آشنا شدن دانش آموزان با مبانی علم رده بندی و رده بندی کلی جانداران آنان را در فهم مطالب درسی و درک بهتر مثال ها یاری میکند. متأسفانه این موضوع به صورت بسیار مختصر در کتب درسی مطرح شده است. این امر دانش آموزان را در درک مثال ها و مطالب درسی دچار مشکل میکند. باید شناسایی و رده بندی جانداران برای رشته علوم تجربی به صورت تخصصی و گسترده و برای سایر رشته ها به صورت خلاصه و با هدف آشنایی با محیط زیست و حیات وحش ایران باشد. رده بندی جانداران همانند جدول تناوبی عناصر است و دانش آموزان را با نظم موجود در طبیعت آشنا میکند. در مجموع، محتوای زیست شناسی باید به گونه ای تدوین شود که از روش های انجام پروژه، آزمایشگاه، گردش علمی و آموزش تعاملی مبتنی بر رایانه بیشتر استفاده شود. در غیر این صورت، نتایج مورد نظر برنامه درسی ملی حاصل نخواهد شد. از طرفی با وجود جو کنکوری مدارس و نگاه خاص برخی دبیران به آموزش، امکان پیشبرد برنامه ها بسیار ضعیف است. با توجه به ماهیت درس زیست شناسی، باید امکان ارزشیابی به شیوه های متنوع مثل پروژه و آزمون های عملی فراهم شود (لعل علی زاده، سمانه، ۱۳۹۲)

۲-۵. محتوای کتب درسی زیست شناسی و ارزش های دینی و ملی

اصول و مبانی آموزش ما دینی و ملی است؛ یعنی آموزشِ ژنتیکِ اسلامی یا شیمیِ اسلامی نیست. در زیست شناسی خدا همه جا هست. بنابراین، با افزودن آیات و روایات متناسب به کتب درسی زیست شناسی می توان به این مهم دست یافت. مثلاً در بحث تغذیه می توان با افزودن دستورات دینی، دانش آموز را به عمق مباحث دینی سوق داد. یا در بحث جنین شناسی می توان به مراحل خلقت انسان در قرآن اشاره کرد. در بحث بهداشت و محیط زیست نکات و آموزه های فراوان ملی و دینی وجود دارد. تکامل، مسیری یک سویه به خدانشناسی است. لزوم اضافه کردن نظر دانشمندان مسلمان به آن نیازی جدی است. در زیست شناسی هدف غایی تکامل انسان است. به نظر می رسد آموزش تکامل نباید محدود به کتاب و پایه خاصی باشد؛ بلکه در تمام دوره دبیرستان به آن پرداخته شود. مثلاً در بحث گردش خون یا دفع ادرار می توان سیر تحول تدریجی قلب و کلیه را در جانوران اضافه کرد. به نظر می رسد مباحث تکامل سؤالات متعددی برای دانش آموزان، به ویژه در آموزه های دینی ایشان مطرح می سازد. بنابراین، ضرورت لحاظ شدن نظرهای دانشمندان مسلمان در این زمینه به صورت روشن و شفاف احساس می شود (مقدسی، رضا، ۱۴۰۰).

۲-۵. آموزش های ضمن خدمت

با توجه به پیشرفت های چشمگیر علوم زیستی لزوم برگزاری دوره های تخصصی آموزش ضمن خدمت برای افزایش سطح دانش و معلومات دبیران و ارتقای کیفیت آموزشی بسیار مفید خواهد بود. بررسی روش های مختلف آموزش زیست شناسی، گسترش فرهنگ پژوهش در آموزش زیست شناسی، آشنایی با یافته های نوین علم زیست شناسی، ایجاد زمینه مناسب برای تبادل تجربیات آموزشی نقد و بررسی مسائل و مشکلات کتب درسی و آموزش زیست شناسی در ایران از اهم فعالیت های آموزشی این دوره هاست (مقدسی، رضا، ۱۴۰۰).

۲-۵. توجه به حیطه های جدید علوم زیستی

با توجه به کاربردی شدن علوم زیستی در عصر زیست فناوری، لزوم توجه بیشتر به آموزش مطالب اساسی رشته های جدید علوم زیستی احساس می شود. به نظر می رسد تدوین کتب جداگانه برای آموزش مباحث گیاهی، جانوری، زیست شناسی سلولی مولکولی و ژنتیک با توجه به رویکردهای جهانی در رشته زیست شناسی و جایگاه این علم در جهان مورد استقبال دبیران زیست

شناسی و باعث ارتقای دانش پایه دانش آموزان رشته تجربی بشود. برای ایجاد و ارتقای خودباوری ملی لازم است از موفقیت های دانشمندان ایرانی به فراخور حال استفاده شود. مثل اشاره به شبیه سازی رویانا، حنا و سلولهای بنیادی. (مقدسی، رضا، ۱۴۰۰)

بحث و نتیجه گیری

فرایند آموزش زیست شناسی در درون خود نیازمند هماهنگی و همکاری گروهی سه قشر درگیر در آن یعنی دانش آموز، معلم و مسئولان است که هر گروه می تواند نقش مهمی در بهبود یا تخریب آموزش ایفا کند .

بیگدلی، الف و کثیرلوف (۱۳۸۳) در پژوهشی روش آموزش علوم تجربی را در کشور ژاپن مورد بررسی قرار داده و بیان داشته اند که مهمترین هدف آموزش علوم و فناوری در ژاپن ایجاد توانایی فکر کردن و تصمیم گیری و شناخت طبیعت و قوانین حاکم بر آن در دانش آموزان است. آنان راه رسیدن به این مهم را درگیر کردن دانش آموزان در فرایند تدریس دانسته اند. فرهنگ آموزش و یادگیری در ژاپن بیشتر بر همکاری، مشارکت و فعالیت گروهی تأکید دارد، حال آنکه در نظام آموزشی ایران، رقابت بیشتر جلوه میکند

سوزان بارکر (۲۰۰۲) در پژوهشی نشان داد کشور بریتانیا آموزش در فضاهای باز آموزشی را مبنای کار خود قرار داده اند. همچنین در این کشور در دوره های ضمن خدمت معلمان نیز آموزش تجربه در فضای باز از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است و با طرح برنامه هایی در این زمینه مهارت های بوم شناختی معلمان افزایش می یابد (بارکر سوزان ، اسلینگری دیوید، تیلینگ استفن، ۲۰۰۲) تدریس در فضاهای باز بین علوم پایه ای و علوم که خانه، جامعه و جهان ما را تحت تأثیر قرار می دهند، ارتباط برقرار و به ما کمک می کند اطلاعات ارزشمندی درباره مسائل مربوط به حقوق شهروندی، دنیای جانوران، مهندسی ژنتیک، تنوع زیستی و... به دست آوریم و در یک کلام، جهانی فکر کنیم. در تایید این مطلب می توان گفت توجه به فعالیتهای خارج از کلاس دانش آموزان با اختصاص امتیاز به آنها، مثل ساخت مدل، ماکت، گردآوری مجموعه های زیستی، تأثیر به سزایی در یادگیری مفاهیم زیست شناسی دارد

اریک سنچز در سال ۲۰۰۴ طی پژوهشی نشان داد زیست شناسی در کشور فرانسه به عنوان یک علم با مسائلی اجتماعی نظیر سلامت و رشد و نمو مرتبط و به همین علت بر مسائل مربوط به قوانین شهروندی تأثیر گذار است. (سنچز، اریک، ۲۰۰۴) . در کشور قزاقستان در پایه های دهم و یازدهم رشته تحصیلی (مانند ریاضی، تجربی یا انسانی) وجود ندارد. بلکه به جای آن، دانش آموزان پروژه تعریف میکنند. یعنی در این پایه ها دانش آموزانی که به زیست شناسی علاقه مندند پروژه های زیست شناسی را انتخاب میکنند و فعالیت های عملی و پژوهشی خود را در این زمینه ادامه می دهند. همسو با این نتایج انجام پژوهش های زیستی، تولید نرم افزارهای آموزشی و.. برگزاری اردوها و بازدیدهای علمی حتی در محیط آموزشگاه به صورت برگزاری کارگاه های خلاقانه توسط دانش آموزان می تواند به یادگیری زیست شناسی کمک کند.

مجتبی عازی زاده (۱۳۹۶) بیان کرد در کتب ایران بالاترین حجم نسبی به معیار تفسیر و ارتباط نتایج آزمایش و کمترین حجم به معیار استفاده از فناوری های نوین اختصاص داشت. در کتب انگلستان بالاترین درصد فراوانی نسبی مربوط به معیار تناسب اهداف آزمایش با محتوا و کمترین مربوط به معیار استفاده از فناوری های نوین بود.

با توجه به مقایسه آموزش زیست شناسی در ایران در مقایسه با کشورهای جهان می توان گفت: آموزش زیست شناسی در ایران با سه مشکل عمده روبه روست که باعث افت کیفیت آموزشی این درس شده است: کاهش ساعات آموزش زیست شناسی، کاهش فهرست موضوعات کتب درسی و حذف واحد آزمایشگاه از برنامه درسی مدارس. در نتیجه، این بی مهری و عدم توجه به درس زیست شناسی، فرصت آشنایی کافی دانش آموزان با رشته تجربی در سال اول دبیرستان ایجاد نمی شود و در سال های

بعد نیز فرصت تعمیق و تفهیم دقیق مفاهیم فراهم نمی شود. لذا، ایجاد واحد آزمایشگاه با نمره مستقل ضروری است. تعریف پروژه های سالانه دانش آموزی در مباحث علوم زیستی نیز نقش ارزنده ای در آشنایی با روش علمی و آزمایشگاه زیست شناسی دارد (سلیمانی ، عالیہ، ۱۳۹۶).

منابع

- جاودانی ، محمد، *استراتژی های تدریس و مدیریت کلاس* ، چاپ اول قم : نفیس ماندگار ، ۱۳۹۱
- خیرآبادی ، معصومه ، آموزش زیست شناسی در مدارس ایران ، *آموزش زیست شناسی* ، ۱۴۰۰ ، شماره ۱ ، صفحات: ۵ و ۶
- لعل علی زاده،سمانه، آموزش زیست شناسی در مدارس (چالش ها و راهکارها)، *آموزش زیست شناسی (رشد)*، زمستان ۱۳۹۲ ، شماره ۲ ، صفحه: ۳۹
- علوی، الهه، آموزش زیست شناسی در مدارس ایران، *آموزش زیست شناسی*، ۱۴۰۰ ، شماره ۱ ، صفحات: ۷ تا ۱۶
- ویسی کهره ، سعید ، تاثیر آموزش زیست شناسی به روش تفکر استقرایی بر سطوح یادگیری درس زیست شناسی دانش آموزان پسر پایه دوم متوسطه ، *پژوهش در برنامه ریزی درسی (دانش و پژوهش در علوم تربیتی - برنامه ریزی درسی)*، ۱۳۹۴
- براهویی مقدم، نور محمد، بررسی مشکلات یادگیری مباحث زیست شناسی از دیدگاه دانش آموزان متوسطه دوره دوم و شناسایی علل مربوطه، *پژوهش در آموزش زیست شناسی*، ۱۴۰۰
- صمدی، افسانه، چالش های موجود در آموزش زیست شناسی و نقش خلاقیت در افزایش یادگیری آن ، دانشگاه فرهنگیان، *فصلنامه علمی تخصصی پژوهش در آموزش زیست شناسی*، سال اول، بهار ۱۳۹۸ ، شماره ۱
- همتی، زهرا ، بررسی وضعیت آموزش محیط زیست در کشور ایران و مقایسه آن با سایر کشورهای جهان، *انسان و محیط زیست* ، تیر ۱۳۹۵ ، شماره ۲ ، صفحات: ۱ تا ۸۱
- گگونانی، شهناز، آموزش زیست شناسی در مدارس ایران، *آموزش زیست شناسی*، ۱۴۰۰ ، شماره ۱ ، صفحات: ۱۷ تا ۲۵
- بنی هاشمی ، سید عسکری ، آموزش زیست شناسی در مدارس ایران، *آموزش زیست شناسی*، ۱۴۰۰ ، شماره ۱ ، صفحات: ۴۷ تا ۵۵
- اشرفی ، مرتضی ، *نظام آموزشی قزاقستان* ، تحقیق پایان مأموریت اعزام ، ۱۳۸۹
- ابوالحسینی ، صالح ، *کتاب سبز جمهوری قزاقستان* ، مرکز چاپ و انتشارات وزارت امور خارجه
- علوی، الهه، آموزش زیست شناسی در مدارس ایران، *آموزش زیست شناسی*، ۱۴۰۰ ، شماره ۱ ، صفحات: ۳۸ تا ۴۶
- مقدسی، رضا، آموزش زیست شناسی در مدارس ایران، *آموزش زیست شناسی*، ۱۴۰۰ ، شماره ۱ ، صفحات: ۷۳ تا ۸۲ پریشانی، ندا؛ تدریس زیست شناسی به شیوه فعال فناورانه، *فصلنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی رشد آموزش زیست شناسی*، بهار ۱۳۹۱ ، شماره ۳
- لعل علی زاده،سمانه، آموزش زیست شناسی در مدارس (چالش ها و راهکارها)، *آموزش زیست شناسی (رشد)*، زمستان ۱۳۹۲ ، شماره ۲، صفحات ، ۴۱ تا ۴۲
- سلیمانی ، عالیه ، دیلون، جاستین ، غازی زاده ، مجتبی، مقایسه وضعیت آموزش فعالیت های آزمایشگاهی در کتب درسی زیست شناسی ایران و انگلستان ، *مجله زیست شناسی ایران*، (علمی - ترویجی) جلد ۱ ، تابستان ۱۳۹۶، شماره ۱
- Barker ,Susan, Slingsby ,David, Tilling, Stephen , " Teaching biology outside the classroom", British Ecological Society , ۲۰۰۲.
- Coleman, William (۱۹۷۷) *Biology in the Nineteenth Century: Problems of Form, Function, and Transformation*, Ch.۲. Cambridge University Press: New York. ISBN ۰-۵۲۱-۲۹۲۹۳-X
- The Ontario Grade ۹-۱۰ , Environmental education scope and sequence of Expectations. , ۲۰۱۱
- Eric Sanchez, "Teaching/learning biology in Frechch secondry schools", Institut national de Recherche Pedagogique – ACCES-e.Praxis , ۲۰۰۴

Eurydice, National Foundation for Educational Research (NFER), Overview of the education system in England, November ۲۰۱۱, The national curriculum in England, Framework document, July.