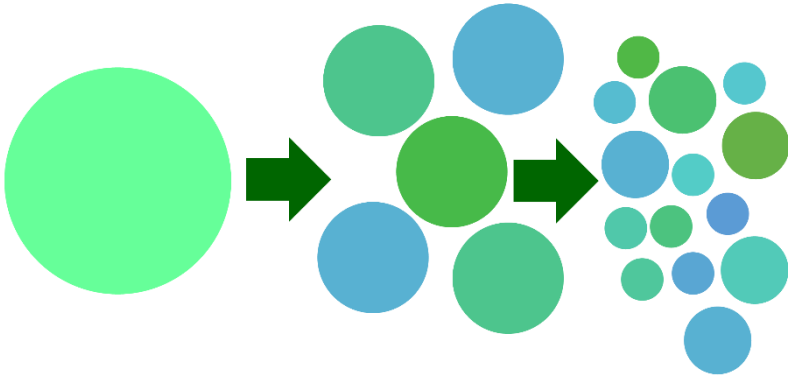


آموزش محیط زیست برای آموزشگران



نوشته: الویزا ترلز سلیس
ترجمه و تدوین: دکتر مزدک دریکی

اول دقبره نام ایندوانا

آموزش محیط زیست برای آموزشگران

نوشته: الویزا ترلز سلیس

ترجمه و تدوین: دکتر مزدک دریکی

(عضو هیات علمی گروه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی قائم شهر، ایران)



اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان

سرشناسه: ترلس سولیس، الویسا

Tréllez Solís, Eloísa

عنوان و نام پدیدآور: آموزش محیط زیست برای آموزشگران / نوشته الویسا ترلز سولیس؛ ترجمه و تدوین مزدک دریکی؛ [برای] اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان.

مشخصات نشر: گرگان: پیک ریحان، ۱۴۰۳.

مشخصات ظاهری: ۱۲۸ ص: جدول.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۵۰۲۶-۰۷-۰

وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا

یادداشت: عنوان اصلی: Environmental education resources guide.

یادداشت: واژه‌نامه.

موضوع: آموزش محیط زیست

Environmental education

حفاظت محیط زیست

Environmental protection

شناسه افزوده: دریکی، مزدک، ۱۳۵۷ - مترجم

شناسه افزوده: سازمان حفاظت محیط زیست، اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان

رده‌بندی کنگره: GEV۰

رده‌بندی دیویی: ۷۰۰۷۱/۳۶۳

شماره کتابشناسی ملی: ۹۹۵۹۳۵۲

اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا



اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان

آموزش محیط‌زیست برای آموزشگران

نوشته: الویسا ترلز سولیس

ترجمه و تدوین: دکتر مزدک دریکی

ناشر: پیک ریحان

چاپ نخست: ۱۴۰۳ / برگ: ۱۲۸ / شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۵۰۲۶-۰۷-۰

این کتاب در قالب طرح پرچم‌داری با موضوع «توان‌افزایی و ظرفیت‌سازی فعالین و تشکلهای مردم‌نهاد محیط‌زیستی» از سوی اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان تأمین اعتبار و منتشر شده است.

بر پایه قانون «حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان»، همه حقوق مادی و معنوی این اثر برای مترجم و تدوین‌گر آن محفوظ است.

چاپ‌های بعدی و تولید دوباره کلی و جزئی این کتاب به هر شکل (مانند کپی کاغذی، صدا و تصویر، نرم‌افزار، وبسایت و شبکه‌های اجتماعی) بدون

اجازه کتبی مترجم، ممنوع است و پیگرد قانونی دارد.

فهرست

برگ	عنوان
۵	پیش گفتار
۶	راهنمای کتاب
۷	بخش نخست: آموزش محیط زیست
۱۷	بخش دوم: آب
۲۹	تنوع زیستی و جنگل ها
۴۳	خاک
۵۵	هوا
۶۷	تغییر اقلیم
۷۹	مصرف پایدار
۹۱	مدیریت پسماند
۱۰۳	انرژی
۱۱۳	بازسازی بوم سازگان
۱۲۵	واژه نامه

این کتاب پیشکش می شود به

همه دست اندرکاران و کنشگران بی ادعا و گمنام محیط زیست ایران

که در راه بهبود فرهنگ محیط زیستی جامعه گام برمی دارند

پیش‌گفتار

از میان کتاب‌های آموزش محیط‌زیست که در سال‌های گذشته چاپ شده، چند کتاب هم به آموزش محیط‌زیست به آموزشگران محیط‌زیست اختصاص دارد. این کتاب هم در ادامه همین روند نوشته شده و مخاطبانش آموزگاران و تسهیلگرانی است که می‌خواهند در محیط‌های آموزشی به دانش‌آموزان سنین گوناگون، مسائل محیط‌زیستی را توضیح دهند و نسلی پدید آورند که دست‌کم در این زمینه از نسل‌های گذشته خود با طبیعت بهتر و خردمندانه‌تر رفتار کند.

کتاب پیش‌رو را به این دلیل برای ترجمه انتخاب کردم که تازه چاپ شده است، موضوعات جدید را پوشش می‌دهد، درون‌مایه فشرده و مناسبی دارد که آموزشگر می‌تواند به فراخور محیط تغییرش دهد، و چون به دو شکل نسخه کاغذی و الکترونیکی منتشر می‌شود، دسترسی به آن آسان است. راهنمای استفاده از کتاب را در برگ‌های بعدی به شکل کوتاه توضیح داده‌ام. نویسنده کتاب، بانو «الویزا ترلِز سُلِیس» است که ملیت اسپانیایی و کلمبیایی دارد، در پرو زندگی می‌کند و کارشناس آموزش محیط‌زیست، پژوهشگر، نویسنده، مدرس دانشگاه و مشاور علمی و عملی بسیاری از پروژه‌های ملی و جهانی در کشورهای آمریکای جنوبی و نیز اسپانیا به شمار می‌رود. کتاب را «برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد» (یونپ) بررسی و چاپ کرده است.

روشن است که ترجمه و تدوین این کتاب مانند هر کار دیگر، کمبودها و نادرستی‌هایی دارد. بنابراین از مخاطبان گرامی خواهشمندم دیدگاه‌های ارزشمند خود را برایم بفرستند تا در کارهای بعد اصلاح شود. فراهم‌آوری این منبع آموزشی هم نتیجه همکاری همه دوستان خوبم در اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان گلستان است که سپاسگزاری ویژه دارم از جناب آقای دکتر محمدرضا کنعانی (مدیر کل) و جناب آقای کریم محمدی (رییس بخش آموزش) که همراهی بی‌شمار داشتند.

فرزاد دریکر

گرگان، زمستان ۱۴۰۳ خورشیدی

راهنمای کتاب

کتاب پیش‌رو، دو بخش دارد: بخش نخست، کلیاتی درباره آموزش محیط‌زیست و تاریخچه‌اش است و موضوعات مهم در این زمینه را به آموزشگر یادآوری می‌کند. بخش دوم دربردارنده نُه موضوع آموزشی است: آب، تنوع زیستی و جنگل‌ها، خاک، هوا، تغییر اقلیم، مصرف پایدار، مدیریت پسماند، انرژی، و بازسازی بوم‌سازگان. ساختار بخش دوم این‌گونه است که در آغاز، هدف آموزش و مفاهیم بنیادین موضوع، بیان و سپس به‌شکل کوتاه درباره روابط طبیعی، اجتماعی و فرهنگی موضوع نکته‌هایی بیان می‌شود. بعد از آن، نوبت مشارکت موضوعی است که با نمونه‌هایی از دیدگاه ریاضیات، علوم طبیعی، علوم اجتماعی، زبان و ادبیات، هنر و تربیت بدنی آغاز می‌شود. فعالیت میان‌رشته‌ای، بخش بعدی کار است که یک نمونه از فعالیت پیشنهادی همراه با گام‌ها و اجزایش ارائه می‌شود. سپس نوبت به دومین فعالیت یا نوع تکمیلی است و بعد، کارهای انجام‌شده ارزیابی می‌شود. دو نکته درباره این شیوه کار آموزشی وجود دارد:

نخست این که در اینجا مجموعه‌ای از فعالیت‌ها پیشنهاد شده است که آموزشگر یا تسهیلگر در مراکز آموزشی و با تمرکز اصلی بر آموزش پایه (دانش آموزان ۸ تا ۱۴ سال) انجام می‌دهد که می‌توان برای دیگر گروه‌های سنی هم انجام داد. این فعالیت‌ها پیشنهادی هستند و آموزشگر یا تسهیلگر بنابر دیدگاه، اطلاعات، توان، امکانات، محیط و فرهنگ خود و مخاطبان می‌تواند فعالیت‌ها را تغییر دهد. دوم این که همکاری و همیاری بین آموزشگران، تسهیلگران و دست‌اندرکاران جامعه آموزشی بسیار مهم است و بهتر است کوشش شود تا بین آموزش رسمی و غیررسمی پیوند ایجاد شود تا اقدامات تنها به مراکز آموزشی محدود نشود.

نویسنده با توجه به نوع مخاطبان، نمونه‌هایی از کشورهای آمریکای لاتین آورده که مترجم آن‌ها را حذف کرده، و برخی متن‌ها را هم جابه‌جا و درهم آمیخته است تا درک آن برای مخاطب پارسی‌زبان ساده شود. در جاهایی که لازم بوده، برابر انگلیسی واژگان یا توضیحاتی ارائه شده که همگی از مترجم است. یک واژه‌نامه پارسی به انگلیسی هم در پایان کتاب افزوده شده است. بنابراین کتاب، تنها ترجمه نیست و مترجم به فراخور موضوع، درون‌مایه را کم و زیاد و تدوین کرده است.

بخش نخست: آموزش محیط‌زیست

مفاهیم پایه

زمینه یا محیط

این مفهوم با گذر زمان، پیوسته پرمایه‌تر، کامل و در آن تجدیدنظر می‌شود. در حال حاضر، زمینه^۱ به مجموعه‌ای از شرایط خارجی که بر انسان اثر می‌گذارد و به شکل بنیادین از روابط اجتماعی پدید می‌آید، گفته می‌شود. واژه «محیط»^۲ بیشتر دو معنا دارد: یکی که به «محیط‌زیست»^۳، فضای مادی، محسوس یا فیزیکی اشاره دارد، و بنابراین گاهی انسان را در نظر نمی‌گیرد. هدف مفهوم دیگر، برجسته‌سازی پویایی روابط بین عناصر طبیعی، اجتماعی و فرهنگی است که مفهوم سامانه^۴ محیط‌زیست را بیان می‌کند که امروزه بیشتر شناخته شده و کاربردی است. محیط‌زیست از این دیدگاه، یک سامانه پویا، سازگار و پیچیده است که مجموعه‌ای برهمکنشی از عناصر طبیعی، اجتماعی و فرهنگی در زمان و مکان معین، و همچنین نتایج برهمکنش‌های بین آن‌ها را دربرمی‌گیرد. از سوی دیگر، ساختارهای آموزشی چالش‌هایی فراهم می‌کنند و مهارت‌ها و توانایی‌هایی را در رشته‌های گوناگون برای رویارویی با این چالش‌ها توسعه می‌دهند. محیط‌زیست یک منبع آموزشی نیست، بلکه پیش شرط وجود انسان است.

سامانه

مجموعه‌ای از عناصر برهمکنشی که بر هم اثر دارند تا عناصر کیفی جدیدی تولید شود که پیش از برهمکنش وجود نداشتند. بنابراین، یک رویکرد سامانه‌ای، بررسی برهمکنش‌ها را به تحلیل انفرادی

^۱ Context

^۲ Environment

^۳ The Environment

^۴ System

عناصر تشکیل‌دهنده‌اش مقدم می‌شمارد. برای نمونه، بوم‌سازگان^۱ یک سامانه زیستی است که از اجتماعی از جانداران تشکیل شده که با یکدیگر و با زیستگاه خود برهمکنش دارند.

تخریب محیط‌زیست^۲

یعنی دگرگونی‌هایی در محیط‌زیست به‌ویژه سامانه‌های طبیعی که بیشتر برآمده از فعالیت‌های انسانی است که محیط‌زیست را تغییر می‌دهند، آن را نابارور می‌کنند و کیفیت محیطی را کاهش می‌دهند.

ارزش‌های محیط‌زیستی^۳

یعنی ارجاعات بنیادین برای ارتباط ما با سیاره زمین و محیط‌زیست. ارزش‌ها و اصول اخلاقی می‌توانند افراد را از راه احساسات و علایق به رفتارهای اجتماعی هدایت کنند. ارزش‌ها می‌توانند تعیین‌کننده روشی که افراد می‌خواهند زندگی کنند یا با دیگران در میان بگذارند باشد. «منشور زمین»^۴ (اعلامیه اصول اخلاقی بنیادین برای ساختن جامعه جهانی عادلانه، پایدار و صلح‌آمیز) که محصول گفتگوی بین فرهنگی جهانی است، چهار ارزش اصلی را ترویج می‌کند: (۱) احترام و مراقبت از جامعه؛ (۲) یکپارچگی محیط‌زیستی؛ (۳) عدالت اجتماعی و اقتصادی؛ و (۴) مردم‌سالاری، پرهیز از خشونت و صلح. این ارزش‌ها نقاط عطف مهمی برای دستیابی به «هدف‌های توسعه پایدار»^۵ هستند.

اخلاق محیط‌زیستی^۶

اصول اخلاقی است که وظایف و مسئولیت‌های بنیادین ما در برابر طبیعت، جانداران و نسل‌های آینده را نشان می‌دهد. احترام به طبیعت، همبستگی با جانداران و حیات وحش، قدرشناسی از فواید آب و

^۱ بوم‌سازگان برابر پارسی واژه اکوسیستم (Ecosystem) است. اکوسیستم در زبان پارسی جا افتاده، ولی برای استفاده بهتر و جانداختن واژگان اصیل پارسی، در این ترجمه واژه بوم‌سازگان به کار رفته است

^۲ Environmental degradation

^۳ Environmental values

^۴ Earth Charter

^۵ Sustainable Development Goals (SDGS)

^۶ Environmental ethics

سرزمین، هماهنگی در زیستگاه انسان، و همچنین تمایل به مراقبت و تقویت رابطه سازنده با هر موجودی که با انسان‌ها در این سیاره شریک است، برای یک موضع اخلاقی از دیدگاه محیط‌زیستی، ضروری به شمار می‌رود.

آموزش محیط‌زیست^۱

فرآیندی پیوسته است که در آن، افراد و جوامع درباره محیط خود آگاه می‌شوند و دانش، ارزش، مهارت، تجربه و شناختی را یاد می‌گیرند که آن‌ها را توانمند می‌کند تا به شکل فردی و جمعی برای حل مشکلات محیط‌زیستی کنونی و آینده اقدام کنند. برای تعریف آموزش محیط‌زیست، پیشنهادها بی‌شماری شده است. بسیاری بر اهمیت این نکته توافق دارند که آموزش محیط‌زیست یک فرآیند مشارکتی و زمینه پرورشی و میان‌رشته‌ای^۲ است که به دنبال تولید دانش، ارزش‌ها و شیوه‌های محیط‌زیستی برای ترویج مشارکت فردی یا جمعی در حل آن است. این پیشنهادها بر اهمیت اخلاق و ارزش‌ها و نیز یادگیری فعال برای توسعه پایدار^۳ تأکید می‌کنند.

توسعه پایدار

توسعه پایدار این گونه تعریف می‌شود: «توسعه‌ای که نیازهای زمان حال را برآورده می‌کند، بدون آن که توانایی نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهای خودشان را به خطر بیندازد».

آموزش برای توسعه پایدار

بنابر تعریف «سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی سازمان ملل متحد» (یونسکو)^۴، «آموزش برای توسعه پایدار، آموزشی است که به مردم این توانایی را می‌دهد تا اندیشه خود را تغییر دهند و به سوی

^۱ Environmental education

^۲ Interdisciplinary

^۳ Sustainable Development

^۴ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)

آینده‌ای پایدار کوشش کنند». این آموزش، امری ضروری برای دستیابی به هدف‌های توسعه پایدار، تقویت جامعه‌ای پایدارتر و ایجاد فضا برای تغییرات محیطی گریزناپذیر است.

یادگیری و آموزش محیط‌زیست برای توسعه پایدار

از یک رویکرد کل‌نگر برای حفاظت از محیط‌زیست و بهبود کیفیت زندگی مردم پشتیبانی می‌کند و توسعه و تقویت ابتکارات پاسخگو، محلی‌محور و با هدف تبدیل دیدگاه‌ها و آرزوهای مردم به واقعیت برای نسل کنونی و آینده را به کار می‌گیرد. گفته می‌شود که «شناخت کل‌نگر از محیط‌زیست در زمینه توسعه پایدار برای این دیدگاه از آموزش محیط‌زیست، اساسی است. همچنین اصطلاحی گسترده است که همه سویه‌های آموزش، ارتباطات و یادگیری برای توسعه پایدار را دربردارد».

هدف‌های توسعه پایدار

کشورهای عضو سازمان ملل متحد در «اجلاس جهانی توسعه پایدار»^۱ در سال ۲۰۱۵، «دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه پایدار»^۲ را تصویب کردند که ۱۷ هدف کلی و ۱۶۹ هدف فرعی دارد که عبارتند از: نبود فقر، به صفر رساندن گرسنگی، سلامتی و رفاه مناسب، آموزش باکیفیت، برابری جنسیتی، آب سالم و بهداشت، انرژی پاک و در دسترس، کار شرافتمندانه و رشد اقتصادی، صنعت، نوآوری و زیرساخت، کاهش نابرابری، شهرها و جوامع پایدار، تولید و مصرف مسئولانه، اقدام اقلیمی، زندگی زیر آب، زندگی روی خشکی، صلح، عدالت و نهادهای توانمند، و مشارکت در هدف‌ها. منظور این ۱۷ هدف، ریشه کنی فقر، حفاظت از کره زمین، و تضمین رفاه برای همه مردم است.

^۱ World Summit for Sustainable Development

^۲ 2030 Agenda for Sustainable Development

مسیر آموزش محیط‌زیست در جهان

در این بخش، چکیده‌ای از مسیر و تاریخچه آموزش محیط‌زیست در جهان برپایه شماری از نشست‌ها، پیمان‌ها، توافقنامه‌ها و اسناد مهم جهانی ارائه می‌شود.

«کنفرانس سازمان ملل متحد درباره محیط‌زیست انسان»^۱ که در سال ۱۹۷۲ در استکهلم برگزار شد، گزارشی را تصویب کرد و بیان داشت که آموزش مسائل محیط‌زیستی برای نسل جوان و نیز بزرگسالان و با توجه مناسب به قشر کم‌برخوردار، ضروری است تا بدین گونه مبنای دیدگاه روشنگرانه و رفتار مسئولانه افراد، شرکت‌ها و جوامع در حفاظت و بهبود محیط‌زیست در بُعد کامل انسانی آن گسترش یابد. همچنین ضروری است که رسانه‌های ارتباط جمعی نه تنها از مشارکت در تخریب محیط‌زیست خودداری کنند بلکه برعکس، اطلاعات آموزشی درباره نیاز به حفاظت و بهبود محیط‌زیست منتشر کنند تا بشر بتواند در همه زمینه‌ها توسعه یابد.

یکی دیگر از اسناد بین‌المللی وابسته که در سال ۱۹۷۵ تصویب شد، «منشور بلگراد»^۲ است که الگویی برای آموزش محیط‌زیست، ایجاد و هدف آموزش محیط‌زیست را این گونه تعریف کرد: «توسعه جمعیتی جهانی که نسبت به محیط‌زیست و مشکلاتش آگاه و نگران باشند و دانش، مهارت، نگرش، انگیزه و تعهد برای کار فردی و جمعی در جهت ارائه راه‌حل برای مشکلات کنونی و پیشگیری از مشکلات جدید را داشته باشند». بعدها، «کنفرانس بین‌دولتی آموزش محیط‌زیست»^۳ که از سوی یونسکو و «برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد» (یونپ)^۴ در سال ۱۹۷۷ در تفلیس^۵ برگزار شد، جنبه‌های فراوانی که پایه نظری آن را شکل می‌دهند، روشن و تعریف کرد که از شناخت محیط‌زیست به عنوان یک کل آغاز می‌شود و هر دو جنبه طبیعی و انسانی را در برمی‌گیرد.

^۱ United Nations Conference on the Human Environment

^۲ Belgrade Charter

^۳ Intergovernmental Conference on Environmental Education

^۴ United Nations Environment Programme (UNEP)

^۵ Tbilisi

دهه ۱۹۸۰ دهه مهمی بود زیرا «کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه»^۱ در سال ۱۹۸۳ راه‌اندازی شد و در ۱۹۸۷، «گزارش برون‌تلان»^۲ معروف به «آینده مشترک ما»^۳ را منتشر کرد. این گزارش به نیاز به آموزش در زمینه‌های گوناگون مانند آموزش جوامع محلی، جنگل‌داری و کشاورزی، و حفاظت اشاره می‌کند و بر اهمیت دستیابی به توسعه متوازن که توسعه اقتصادی و اجتماعی و حفاظت از محیط‌زیست را هماهنگ می‌کند، تأکید دارد.

یونسکو و یونپ به‌شکل مشترک و ۱۰ سال پس از نشست تفلیس، یک کنگره بین‌المللی در مسکو برگزار کردند. «راهبرد بین‌المللی اقدام در آموزش و یادگیری محیط‌زیست برای دهه ۱۹۹۰»^۴ به‌عنوان بخشی از نتایج این نشست تصویب شد و یک راهبرد بین‌المللی برای آموزش و یادگیری محیط‌زیست در ۱۰ سال آینده نیز ارائه کرد.

در سال ۱۹۹۲، «اجلاس ریودوژانیرو» یا «اجلاس زمین»^۵، «بیانیه ریو درباره محیط‌زیست و توسعه»^۶ را تصویب کرد که اصول بیست و هفت‌گانه‌اش، بنیان فرآیندهای آموزش محیط‌زیست را فراهم می‌کند و به‌ویژه اصل ۱۰ درخور توجه است: «به مسائل محیط‌زیستی با مشارکت همه شهروندان درگیر و در سطح مربوطه و به بهترین شکل پرداخته می‌شود. در سطح ملی، هر فرد باید به اطلاعات محیط‌زیستی که مقامات دولتی نگهداری می‌کنند از جمله اطلاعات مواد خطرناک و فعالیت‌ها در جامعه، و فرصت مشارکت در فرآیندهای تصمیم‌گیری، دسترسی مناسب داشته باشد. کشورها باید آگاهی و مشارکت همگانی را با دسترسی اطلاعات به‌شکل گسترده، آسان و تشویق کنند». این اصل سپس به «دستور کار ۲۱»^۷ تبدیل شد که اقدامی است برای پذیرش جهانی، ملی و محلی از سوی نهادهای سازمان ملل متحد، دولت‌ها و بازیگران مرتبط در هر زمینه‌ای که انسان‌ها بر محیط‌زیست تأثیر می‌گذارند. در بخش ۳۶ دستور کار ۲۱ آمده است که ترویج آموزش، آگاهی

¹ World Commission on Environment and Development (WCED)

^۲ این گزارش زیر نظر نخست‌وزیر پیشین نروژ بانو «گرو هارلم برون‌تلان» (Gro Harlem Brundtland) تهیه شد و برای همین به نام گزارش برون‌تلان هم شناخته می‌شود. در منابع پارسی، برون‌تلند، بروتلاند و مانند آن نیز ترجمه شده که درست نیست

³ Our Common Future

⁴ International Strategy for Action in Environmental Education and Training for the 1990s

⁵ Rio de Janeiro Summit, Earth Summit

⁶ Rio Declaration on Environment and Development

⁷ Agenda 21

همگانی و آموزش، از توصیه‌های کنفرانس تفلیس پیروی می‌کند و مجموعه‌ای از برنامه‌ها و فعالیت‌های ویژه را فراهم می‌آورد.

«پیمان تنوع زیستی»^۱ به‌شکل یک پیمان جهانی از سال ۱۹۹۳ لازم‌الاجرا شده و هدفش ترویج اقداماتی است که به آینده پایدار می‌انجامد. ماده ۱۳ آن، آموزش و آگاهی همگانی نام دارد و می‌گوید: «طرف‌های تعهددهنده، شناخت اهمیت و اقدامات لازم برای حفاظت از تنوع زیستی و نیز انتشارش از راه رسانه‌ها و گنجاندن این موضوعات در برنامه‌های آموزشی را ترویج و تشویق خواهند کرد و در صورت لزوم با دیگر کشورها و سازمان‌های جهانی در گسترش برنامه‌های آموزشی و آگاهی همگانی با تاکید بر حفاظت و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی همکاری می‌کنند».

هدف «پیمان چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییر اقلیم»^۲ که از سال ۱۹۹۴ لازم‌الاجرا شده، دستیابی به تثبیت غلظت گازهای گلخانه‌ای^۳ در جو است و درباره آموزش محیط‌زیست بیان می‌کند که «طرف‌ها، گسترش و اجرای برنامه‌های آموزشی و آگاهی همگانی درباره تغییر اقلیم و اثراتش و آموزش کارکنان علمی، فنی و مدیریتی را ترویج و آسان خواهند کرد». ماده پنجم «پیمان سازمان ملل متحد برای مبارزه با بیابان‌زایی»^۴ طرف‌ها را متعهد می‌کند تا آگاهی را ترویج و مشارکت مردم محلی به‌ویژه زنان و جوانان را آسان کنند. در ادامه، به اهمیت آموزش و یادگیری در مبارزه با بیابان‌زایی و کاهش اثرات خشکسالی اشاره می‌کند.

در سال ۲۰۰۵، یونسکو «دهه آموزش سازمان ملل متحد برای توسعه پایدار» (۲۰۰۵-۲۰۱۴)^۵ را آغاز کرد که هدفش، بسیج منابع آموزشی جهان برای ایجاد آینده‌ای پایدارتر بود. «راهبرد یادگیری و آموزش محیط‌زیست ۲۰۰۵-۲۰۱۴»^۶، رویکردهای آموزش محیط‌زیستی را ترویج می‌کند که به نیاز برای بهبود دانش، مهارت‌ها و تعهدات پاسخ می‌دهد و افراد و گروه‌ها را قادر می‌سازد تا برای آینده‌ای پایدار کار کنند، به‌طوری که نسبت به مسائل محیط‌زیستی و توسعه‌ای و خطرات در همه سطوح

^۱ Convention on Biological Diversity

^۲ Framework Convention on Climate Change

^۳ Greenhouse gases (GHGs)

^۴ United Nations Convention to Combat Desertification

^۵ United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014)

^۶ Strategy for Environmental Education and Training 2005-2014

حساس باشند. هدف این راهبرد، افزایش شناخت از پیچیدگی و وابستگی محیط‌زیستی است که نسبت به دانش و سامانه‌های ارزش‌های اجتماعی گوناگون در رابطه با محیط‌زیست و توسعه آگاه است، دانش‌پیشینان را به کار می‌گیرد، مشارکت انتقادی را تقویت و عمل را تشویق می‌کند، به زمینه‌ها و نیازهای متغیر حساس است و فرآیندهای انعطاف‌پذیری را ترویج می‌کند که توسعه یادگیری و مهارت‌های معنادار را امکان‌پذیر می‌سازد. همچنین از نظر اجتماعی، تحول‌گرا است و از رویکردهای آموزشی حمایت می‌کند که ترویج‌دهنده شناخت، همدلی، استدلال اخلاقی و تعهد به عمل هستند.

در سال ۲۰۱۲، نشست «ریو+۲۰»^۱، «پیمان آموزش محیط‌زیست برای جوامع پایدار و مسئولیت جهانی»^۲ را تصویب کرد که بیان می‌کند: «آموزش محیط‌زیست برای پایداری عادلانه، یک فرآیند یادگیری پیوسته و برپایه احترام به تمام زندگی است. این نوع آموزش، تاییدکننده ارزش‌ها و اقداماتی است که به تحول انسانی و اجتماعی و حفاظت بوم‌شناختی کمک می‌کند».

در سپتامبر ۲۰۱۵، هفتادمین مجمع عمومی سازمان ملل متحد در نیویورک، «هدف‌های توسعه پایدار» را تصویب کرد. هدف چهارم، درباره آموزش باکیفیت برای «تضمین آموزش باکیفیت فراگیر و عادلانه و بهبود فرصت‌های یادگیری در طول عمر برای همه» است. برنامه‌های «آموزش ۲۰۳۰: بیانیه اینچئون»^۳ و «چارچوب عمل برای اجرای توسعه پایدار»^۴ نیز تصویب شد. هدف چهارم به شکل ویژه، آموزش محیط‌زیست را دربرمی‌گیرد یعنی آموزش باکیفیت و به‌طور مشخص در زیرهدف شماره ۴-۷: «تا سال ۲۰۳۰، این اطمینان به دست آید که همه یادگیرندگان، دانش و مهارت‌های لازم برای ترویج توسعه پایدار را به دست می‌آورند، از جمله از راه آموزش برای توسعه پایدار و سبک زندگی پایدار^۵، حقوق بشر، برابری جنسیتی، ترویج فرهنگ صلح و پرهیز از خشونت، شهروندی جهانی و قدردانی از تنوع فرهنگی^۶ و سهم فرهنگ در توسعه پایدار». این

¹ Rio+20 Meeting

² Treaty on Environmental Education for Sustainable Societies and Global Responsibility

³ Education 2030: Incheon Declaration

⁴ Framework for Action for the implementation of Sustainable Development

⁵ Sustainable lifestyle

⁶ Cultural Diversity

موضوع به دلیل ارتباط مستقیمش با سبک زندگی پایدار، در هدف دوازدهم یعنی تولید و مصرف مسئولانه نیز نقش دارد و با هدف پنجم (برابری جنسیتی) و هدف سوم (سلامتی و رفاه مناسب) مرتبط است. همچنین با هدف دوم (به صفر رساندن گرمایی)، به دلیل اثر مستقیمش بر نقش انسان در رابطه با وضعیت خاک، اقیانوس‌ها، جنگل‌ها، تغییر اقلیم^۱ و پیامدهای آن‌ها بر توانایی ما برای تغذیه خود، ارتباط دارد. انرژی پاک و در دسترس (هدف هفتم) و شهرها و جوامع پایدار (هدف یازدهم) به شکل مستقیم با آموزش محیط‌زیست مرتبط هستند. اقدام اقلیمی (هدف سیزدهم)، زندگی زیر آب (هدف چهاردهم) و زندگی روی زمین (هدف پانزدهم) نیز ارتباط نزدیکی با آموزش محیط‌زیست دارند. مانند همه فعالیت‌های انسانی، آموزش محیط‌زیست نیز باید از دستیابی به صلح حمایت کند، که نیازمند ایجاد مشارکت و کمک به دستیابی به جهانی عادلانه‌تر و پایدارتر است (هدف‌های شانزدهم و هفدهم).

هدف‌های آموزشی یونسکو بر آموزش توسعه پایدار متمرکز است. این سند در سال ۲۰۱۷ منتشر شده و هدفش کمک به متخصصان آموزش در به کارگیری برنامه‌های آموزش برای توسعه پایدار و در نتیجه، دستیابی به هدف‌های توسعه پایدار است. «چشم‌انداز جهانی محیط‌زیست جهانی-ژئو ۶: سیاره سالم، مردم سالم»^۲ مجموعه‌ای از گزارش‌های محیط‌زیستی جهانی است که از یک فرآیند مشورتی و مشارکتی به دست می‌آید تا ارزیابی مستقلی از شرایط محیط‌زیستی ارائه کند. این گزارش‌ها، اثربخشی پاسخ خط‌مشی‌ها در پرداختن به مشکلات محیط‌زیستی و راه‌های دستیابی به هدف‌های گوناگون محیط‌زیستی مورد توافق جهانی را ارزیابی می‌کند.

اخلال جهانی در آموزش به دلیل همه‌گیری کووید-۱۹ بدترین بحران آموزشی تاریخ است. بیشتر کشورها به عنوان بخشی از راهبردهای مبارزه با آن، مدرسه‌ها، موسسات آموزش عالی و حرفه‌ای را تعطیل کردند که کم‌وبیش بر همه دانش‌آموزان جهان تاثیر گذاشت. این نوع بحران‌ها که آهسته و نامرئی هستند، اثر مخربی بر آینده کودکان و جوانان دارند. دبیرکل سازمان ملل متحد، «نشست تحول آموزش ۲۰۲۲»^۳ را در واکنش به همین بحران جهانی تشکیل داد. این نشست، فرصتی فراهم کرد

^۱ Climate change

^۲ Global Environment Outlook - Geo-6: Healthy Planet, Healthy People

^۳ Education Transformation Summit

تا آموزش در دستور کار سیاسی جهانی قرار بگیرد و اقدامات و راه‌حل‌ها بسیج شوند تا خسارت‌های آموزشی ناشی از بیماری‌های همه‌گیر، جبران و شرایط برای دگرگونی آموزش در دنیایی که به سرعت رو به تغییر است فراهم شود. این نشست همچنین تایید می‌کند که برای پاسخ به بحران جهانی تغییر اقلیم و محیط‌زیست، آموزش باید متحول شود. از این رو، هدف سبزسازی مشارکت آموزش، فراهم کردن شرایط برای یک اقدام قوی، هماهنگ و جامع است که یادگیرنده را برای کسب دانش، مهارت‌ها، ارزش‌ها و نگرش‌ها برای رویارویی با تغییر اقلیم و ترویج توسعه پایدار آماده می‌کند.

بخش دوم: آب

هدفها

- ✓ فراهم کردن اطلاعات مفهومی اولیه و خوراک فکری برای آموزگاران و تسهیل گران درباره موضوع آب به ویژه اهمیت آن برای مردم و جانداران همراه با برخی از جنبه های جغرافیایی منطقه خود
- ✓ در میان گذاشتن همکاری میان رشته ای احتمالی در موضوع آب و پیشنهاد مجموعه ای از این فعالیت های اجرایی در مدرسه و جامعه

مفاهیم پایه

آب

آب یک منبع طبیعی زندگی و مایعی است بی بو، بی طعم و بی رنگ که به شکل های گوناگون در طبیعت وجود دارد و کم و بیش ۷۰ درصد سطح زمین را می پوشاند. اگرچه فرمول شیمیایی آن از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن تشکیل شده است ولی در واقع مولکول های بیشتری دارد زیرا با گذر از جاهای گوناگون، کم کم عناصر دیگری در ترکیبش پدیدار می شوند، مانند نمک های معدنی، فلزات سنگین و انواع آلاینده ها، باکتری ها، و ریزاندامگان ها. از کل آب های زمین، ۹۷ درصد شور (دریاها و اقیانوس ها) و تنها سه درصد آب شیرین است (بدون نمک). بخش بزرگی از این سه درصد (نزدیک به دو سوم)، در یخچال های طبیعی قطب شمال و جنوب و کوه های بلند، یخ زده است. بنابراین یادمان باشد که اگرچه سیاره ما آب فراوانی دارد ولی موجودی استفاده برای انسان تا اندازه ای کم است و به همین دلیل باید با دقت و دوراندیشی مدیریتش کنیم.

انواع آب

آب را می‌توان به چند گروه دسته‌بندی کرد: آب خام در محیط‌زیست که تصفیه نشده است؛ آب آشامیدنی که برای مصرف انسان مناسب است؛ فاضلاب مایعی است که پس از استفاده آب در فعالیت‌های خانگی یا غیرخانگی تخلیه می‌شود؛ و پساب که برای دفع نهایی یا استفاده دوباره، فرآیند حذف اجزای فیزیکی، شیمیایی و میکروبی روی آن انجام می‌شود.

چرخه آب

حرکت آب از دریاها و اقیانوس‌ها آغاز و در جو بخار می‌شود، به شکل باران در خشکی می‌بارد و از راه رودخانه‌ها، جوی‌ها، تالاب‌ها، و دریاچه‌ها به دریاها و اقیانوس‌ها برمی‌گردد. در این چرخه ویژه، بارش، تبخیر و تصفیه در آبخوان‌ها رخ می‌دهد.

آبخوان^۱

آبخوان، مخزن آب در زیر زمین است که به آب امکان گردش از راه شکاف‌ها و منافذ را می‌دهد. آبخوان‌ها ذخایر مهم آب شیرین هستند و بیش از ۹۵ درصد از آب شیرین سیاره زمین را در خود جای داده‌اند و بیشتر هم در محدوده‌های مرزی قرار دارند.

حوضه آبریز^۲

این مناطق آب را از راه یک رودخانه به دریا می‌ریزند یا آب‌های خود را به دریاچه‌ای می‌ریزند که خروجی ندارد، یعنی همان دریاچه درون‌ریز^۳. این حوضه‌ها با یک خط فرضی که به نقاط جداکننده دو حوضه آبریز یا تقسیمات زهکشی می‌پیوندد، مشخص می‌شوند. حوضه آبریز، سامانه‌ای است که

^۱ Aquifer

^۲ Drainage basin

^۳ دریاچه درون‌ریز (Endorheic lake) مانند دریاچه ارومیه

مجموعه‌ای از عناصر وابسته به هم را دربردارد که هر دو بخش محیط فیزیکی و زنده آن محدوده را تشکیل می‌دهد. همچنین کاربری‌های اجتماعی و اقتصادی نیز در آن قرار دارد.

تالاب^۱

تالاب به محدوده‌ای از زمین گفته می‌شود که به شکل فصلی یا همیشگی از آب، اشباع یا زیر آب است. چون همیشه آب، خاک تالاب را می‌پوشاند، خاک اشباع و بدون اکسیژن می‌شود و در نتیجه، بوم‌سازگانی ترکیبی از بوم‌سازگان‌های آبی و خشکی پدید می‌آید. تالاب‌ها از نظر زیستی از جمله گوناگون‌ترین بوم‌سازگان‌ها هستند و به دلیل خدمات بوم‌سازگانی^۲ فراوان خود، عنصری بنیادی برای طبیعت به شمار می‌آیند.

ردپای آب^۳

ردپای آب، شاخص پیامدهای محیط‌زیستی است که آب مصرف‌شده در فرآیندهای تولیدی را مستقیم یا غیرمستقیم می‌سنجد و به شکل مشخص، هزینه مصرف مواد خوراکی یا فعالیت‌های گوناگون اجتماعی و اقتصادی را نشان می‌دهد.

آب و ما

مجمع عمومی سازمان ملل متحد در سال ۲۰۱۰، حق بشر نسبت به آب و بهداشت را به رسمیت شناخت و بر دسترسی به آب آشامیدنی سالم و بهداشت آب و فاضلاب، تاکید دوباره و یادآوری کرد که این موضوع برای تحقق همه اصول حقوق بشر، ضروری است. در سال ۲۰۲۲ نیز همین سازمان اعلام کرد که هر فرد در جهان حق داشتن یک محیط امن، پاک، سالم و پایدار را دارد. قطعنامه سازمان ملل این موضوع را به رسمیت می‌شناسد که پیامدهای تغییر اقلیم، استفاده و مدیریت ناپایدار

^۱ Wetland

^۲ Ecosystem services

^۳ Water Footprint

از منابع طبیعی، آلودگی هوا و زمین و آب، مدیریت ناکافی مواد شیمیایی و پسماند و در نتیجه، از بین رفتن تنوع زیستی، در بهره‌مندی از این حق، ایجاد آشفتگی می‌کند. این تصمیم، گامی مهم در برخورد با بحران‌های نگران‌کننده جهانی و نتیجه دهه‌ها مبارزه کنشگران، مردم بومی، دانشمندان و دیگر همسودان و بازیگران جامعه مدنی است.

افزون بر این رابطه بنیادی و عملی، ما از راه حواسمان نیز با آب ارتباط می‌گیریم. وقتی در خانه، رودخانه یا دریاچه و دریا تنی به آب می‌زنیم، از احساسش روی بدنمان لذت می‌بریم. همین‌طور حس سرخوشی داریم از احساس و تحسین قدرت آبشار؛ اندیشیدن به باران و جشن بارش آن پس از خشکسالی؛ گوش دادن به موسیقی آب فروریزنده؛ زمزمه امواج در ساحل؛ چشیدن و لذت بردن از یک لیوان آب هنگام تشنگی؛ و تماشا و تحسین گرداب‌ها و افق دریاها.

رابطه اجتماعی ما با آب به شکل‌های گوناگون بیان می‌شود. وقتی می‌بینیم آب چطور به رفاه و توسعه اجتماعی و اقتصادی ما کمک می‌کند، از آن به عنوان «منبع» یاد می‌کنیم. روی هم رفته آب را منبع تجدیدپذیر ولی نه پایان‌ناپذیر تعریف می‌کنند زیرا از راه چرخه طبیعی خود دوباره پر می‌شود ولی این فرآیند نیازمند حکم‌رانی، مدیریت و مقررات خوب است. برای نمونه، بهره‌برداری بیش از اندازه از آب‌های زیرزمینی از پر شدن طبیعی آن پیشگیری می‌کند که پیامدهای منفی مانند خشکی آبخوان‌ها، تالاب‌ها، چشمه‌ها و حتی نفوذ نمک دارد. آب در مواردی مانند تولیدات کشاورزی و دامداری، کاربری صنعتی و تولید برق نیز برای جامعه مهم است. نابودی مناطق تامین‌کننده، آلودگی پهنه‌های آبی و وابستگی به این منبع در کشاورزی، دامداری و صنعت، بر چرخه آب تاثیر می‌گذارد که خود بر جوامع انسانی و طبیعی اثر دارد. در حالی که دسترسی به آب پاک، یک حق انسانی است، وظیفه ما است که مراقب هدر ندادن یا آلوده نکردن آب باشیم و مطمئن باشیم درست استفاده و توزیع می‌شود.

از دید ارتباط فرهنگی ما با آب، باید توجه کنیم که در بسیاری از کشورها، مردمان و سازمان‌های اجتماعی بی‌شماری هستند که ارتباط ویژه‌ای با آب دارند. مراسم آب در بسیاری از مناطق وجود دارد، آب مقدس شمرده می‌شود و با اسطوره‌ها، افسانه‌ها و خدایان گوناگون همراه است. معابد پرستش آب

نیز ساخته شده و برخی از فضاهاى طبیعى مانند کولاب‌ها^۱، کوه‌ها یا یخچال‌ها هنوز هم مقدس شمرده می‌شوند و محل برگزاری مراسم شکرگزاری و احترام هستند. دانش این گونه جوامع در زمینه مراقبت و حفاظت از آب هنوز هم بسیار مهم است و ارزش و معنای واقعیش را باید ارج نهاد. بسیاری از ادیان جهان نیز در آیین‌های خود مانند غسل تعمید و طهارت از آب استفاده می‌کنند و به آن جایگاه برجسته‌ای می‌دهند. لازم است دوباره این دانش را در نظر گرفت و هم‌زمان با رویکردهای گوناگون تشریفاتی و احترام‌آمیز به آب، از سهمش در زندگی روی کره زمین سپاسگزاری کرد.

شیوه استفاده و مراقبت از آب، ارزش واقعی که در فعالیت‌های روزانه‌مان به آن می‌دهیم و نیز مراقبت و نزدیکی به طبیعت را بیان می‌کند. در چند کشور، «برنامه‌های فرهنگ آب» برای مخاطبان گوناگون و در سطح ملی و محلی اجرا می‌شود. در این زمینه، افزایش آگاهی درباره اهمیت آب در زندگی ما و اشتراک این باور که آب با زندگی، صلح و توسعه همه مردم پیوند دارد، ضروری است.

مشارکت موضوعی

آموزگاران و تسهیل‌گران می‌توانند کار را با بررسی رشته، دانش یا تجربه‌ها خود، آغاز و در شناخت مسائل محیط‌زیستی مشارکت کنند. شروع این فرآیند با شناسایی اولیه است و با کاربردها یا نمونه‌های بالقوه ادامه می‌یابد. سپس برای خلق ایده‌های نوآورانه می‌توان رویکردهای جایگزین مربوط با دیگر دانش‌ها را پیدا کرد.

ریاضیات

👉 میانگین مصرف آب در مدرسه یا خانواده را بررسی کنید (میانگین حسابی که نیازمند دانستن مصرف کم‌ویش آب مدرسه از سوی افرادی است که آن‌جا کار می‌کنند و درس می‌خوانند؛ و آب مصرفی خانه با توجه به شمار افرادی که آن‌جا زندگی می‌کنند).

^۱ کولاب (Lagoon) یک پهنه آبی که با آب‌سنگ‌های مرجانی یا تَل ماسه‌ها از یک پهنه آبی بزرگ‌تر جدا شده باشد

- 👉 فهرستی از کارآمدترین روش های صرفه جویی مصرف آب را جستجو و ایجاد کنید. اگر می شود، پس از اجرای روش های صرفه جویی، قبض های آب را با هم مقایسه کنید.
- 👉 با ارائه چند نمونه در کلاس و با به کارگیری پارامترهای اساسی یا ماشین حساب های آنلاین، رد پای آب را بررسی کنید (برای نمونه: برای تولید یک لیتر شیر به ۱۰۰۰، یک کیلو ذرت به ۹۰۰، یک کیلو گندم به ۱۳۰۰، یک کیلو گوشت گاو به ۱۶۰۰۰، یک کیلو مرغ به ۳۵۰۰، و یک کیلو برنج به ۳۰۰۰ لیتر آب نیاز است. برای تولید یک کیلو پنبه به ۱۰۰۰۰، یک تی شرت نخی به ۲۵۰۰، یک جفت کفش ورزشی به ۴۴۰۰، و یک کیلو کاغذ به ۲۰۰۰ لیتر آب نیاز داریم).

علوم طبیعی

- 👉 ویژگی های آب را بشناسید مانند نیروی پیوستگی مولکولی، کشش سطحی، و نبود امکان فشرده سازی.
- 👉 اختراعات و نوآوری های کاهش کمبود آب را بررسی کنید.
- 👉 فرآیندهای تصفیه آب را توضیح دهید و از تاسیسات تصفیه خانه شهر بازدید کنید.

زبان و ادبیات

- 👉 از دانش آموزان بخواهید داستانی درباره آب و طبیعت بنویسند. نوشته ها را بررسی کنید و بپرسید آیا مایل هستند چند مورد را به شکل ساده منتشر کنند یا نه.
- 👉 یک شعر و یا داستانی از یک نویسنده مشهور که مربوط به آب است را انتخاب، و درون مایه و پیامش را تجزیه و تحلیل کنید.^۱ شعر دیگری را هم از یک نویسنده ملی یا محلی انتخاب و بررسی کنید. دانش آموزان را تشویق کنید تا در این زمینه شعر بنویسند.

علوم اجتماعی

- 👉 تاریخ ملی یا محلی مربوط به موضوع دسترسی به آب را بررسی کنید.

^۱ شاید یکی از شناخته شده ترین شعرهای مربوط به آب در ادبیات پارسی، «آب را گل نکنیم» از سهراب سپهری باشد

- 👉 حقوق انسانی نسبت به آب، خصوصی سازی، صنعت آب بسته بندی و پیامدهایش را تحلیل کنید.
- 👉 تضاد بین کشورها درباره موضوع اشتراک آب در حوضه های فرامرزی را بررسی کنید.
- 👉 مساله کمبود آب به عنوان عامل درگیری های اجتماعی شهری یا روستایی و مهاجرت را بررسی کنید.

هنر

- 👉 افسانه ها یا اسطوره های محلی درباره آب را ارائه و داستانی که دانش آموزان می گویند را بازگو کنید.
- 👉 صدای آب رودخانه، دریا یا آبشار و ارتباط ارتعاشی آن با موسیقی را بررسی کنید. صداهای جانوران نزدیک پهنه های آبی را با دیگر جانداران، مقایسه و این را به حس آرامش و هماهنگی ربط بدهید.

تربیت بدنی

- 👉 اهمیت آب برای آمادگی جسمانی افراد، بیماری و سلامت، اهمیت آب آشامیدنی سالم، و روش های تصفیه آب خانگی را بررسی کنید.
- 👉 به ویژگی های برجسته شنا و دیگر ورزش های آبی، پیوند آن ها با آب و تناسب اندام فردی اشاره کنید.

فعالیت های میان رشته ای

هنگامی که گروه آموزگاران، مشارکت های موضوعی در کلاس درس را هدایت کردند، یک برنامه مطلوب مشترک، طراحی و در میزگرد میان رشته ای بر سر آن توافق می شود. برای نمونه: «جامعه آموزشی و عموم مردم از راه برگزاری جشن و مطالعه، با ارزش آب از زاویه ها و تجربه های گوناگون، آشنا و به مراقبت از آن متعهد می شوند». هنگامی که برخی جزئیات، رویکردها و محدوده های برنامه نوشته و مشخص شد، فعالیت های میان رشته ای برای تجلیل و آموزش مردم درباره ارزش آب در مرکز آموزشی و یا جامعه سازماندهی خواهد شد.

❖ نمونه فعالیت میان رشته‌ای درباره آب ❖

یکم) جشن روز آب

موضوع و محور اصلی: جشن روز آب به شکل مجموعه‌ای از فعالیت‌ها در حیاط مدرسه و با حضور والدین، همسایگان، و جامعه انجام می‌شود. همچنین می‌شود با توافق قبلی با مقامات محلی، آن را در یک فضای عمومی مجاور برگزار کرد. فعالیت‌هایی برای پاکسازی و یا حفاظت از سطح ایستابی هم ایده خوبی است زیرا فرصت‌هایی برای یادگیری و اندیشیدن فراهم می‌کند.

◀ فعالیت‌های اصلی و گام‌های آمادگی

چند فعالیت اصلی برای جشن پیشنهاد می‌شود: نمایشگاه یا مسابقه نوآوری؛ آیین پرستش آب؛ بازی و معما؛ موسیقی و مشارکت همگانی. فعالیت‌ها را باید از پیش و در توافق با مدرسه انجام داد تا دانش‌آموزان و آموزگاران درگیر شوند و علاقه به مصرف بهینه آب در مخاطبان جشن پدید آید.

جزئیات فعالیت

(۱) **نمایشگاه:** دربردارنده هنر، نقاشی، فیلم یا اختراع دانش‌آموزان درباره جنبه‌های گوناگون علاقه آن‌ها به آب، همراه با پیام‌هایی درباره استفاده کارآمد و حفاظت از آن، توضیح موضوع در کلاس‌های درس، تبلیغ مسابقه برای نوآورانه‌ترین کار، و انتخاب برندگان برای نمایشگاه است. توجه کنید که جوایز همیشه باید نمادین، ساده و فراگیر باشند.

(۲) **آیین پرستش آب:** دربردارنده پژوهش قبلی دانش‌آموزان درباره جوامع محلی و آیین‌ها و اسطوره‌ها درباره آب، مشورت با والدین، آموزگاران و مسئولان است. برپایه این مشاوره‌ها، دانش‌آموزان با توضیح قبلی درباره نمادگرایی و اهمیتش، آیین همگانی پرستش آب را برگزار می‌کنند.

(۳) **بازی ردپای آب:** دانش‌آموزان پرسش‌هایی برای بازدیدکنندگان آماده می‌کنند مانند: حدس بزنید برای تهیه خوراک به چه مقدار آب نیاز داریم؟ دانش‌آموزان می‌توانند نمونه مواد خوراکی با ردپای

آب کم را تهیه کنند و بفروشند. درباره مقدار آب لازم برای تولید پوشاک برپایه نوعش پرس و جو کنید. گزینه هایی برای استفاده کارآمد از آب ارائه دهید. برای نمونه، آیا بازدیدکنندگان از تعداد لیوان آبی که باید در روز بنوشند، اهمیت آن و خطر کم آبی بدن اطلاع دارند؟

(۴) **آهنگ آب:** آهنگی درباره آب انتخاب کنید و یک گروه کوچک همسرایان برای خواندنش تشکیل دهید. می توانید از یک آهنگ ساده معروف محلی نیز استفاده و چند بیت مربوط به آب را به آن اضافه کنید. یا این که با بچه ها و آموزگاران شعر بنویسید و یک ملودی برای آهنگ آب درست کنید.

(۵) **قطره ها و هدف ها:** چندین قطره مقوایی به شکل آب ببرید و به دانش آموزان بدهید تا همه بتوانند یک ایده، تعهد و یا کاری که برای استفاده بهینه از آب انجام خواهند داد را یادداشت کنند. سپس آن ها را روی یک تخته بزرگ بچسبانید. این کارت ها به مردم هم داده می شود تا بتوانند هدفشان را بیان کنند. سپس تمام تعهدات، خوانده و در دسته هایی تنظیم و چکیده ای از آن ها برای مخاطبان بازخوانی می شود تا به شکل گروهی نیت خودشان را تایید کنند.

دوم) اقدام پژوهی: آب مصرفی ما از کجاست؟

موضوع اصلی: این کار یک فرآیند اقدام پژوهی میان رشته ای است که گروهی از آموزگاران و دانش آموزان به شکل مشترک، منبع آب مصرفی مدرسه و خانواده های محلی را بررسی می کنند تا بدین گونه آگاهی درباره مراقبت از آب، حراست و حفاظت از منابع را افزایش دهند.

← فعالیت ها و گام های آمادگی

- **مطالعه مقدماتی:** گروهی از دانش آموزان از مقامات محلی درباره منابع آب مصرفی محلی پرسش هایی مطرح می کنند: مکان حوضه آبریز، مسیر و روش های جابه جایی، تصفیه، و توزیع. وقتی منشا و جزئیات شناخته شد، چند نقاشی و نمودار گویا درباره اش تهیه کنید و در مدرسه به نمایش بگذارید.
- **نتیجه گیری نخست:** نشست هایی با آموزگاران مخالف در کلاس های درس برگزار کنید تا درباره منبع و مسیر آب محلی و همچنین وضعیت، مصرف و توزیع آب دریافتی (قابلیت شرب، مصرف مناسب،

توزیع درست به همه افراد یا گروه‌ها) اطلاعات بیشتری به دست آید. درباره وضعیت کلی، مشکلات اصلی و اهمیت انتشار یافته‌های دانش آموزان به جمع‌بندی برسید.

- **کارزار مدنی:** برای افزایش آگاهی درباره مشکلات اصلی شناسایی شده در جامعه آموزشی و جمعیت محلی و با تاکید بر نیاز به استفاده درست از آب به منظور کمک به حفاظت از منابع آن، یک کارزار همگانی ساده طراحی کنید. پیام‌های کوتاه، پوسترها و یا گفتگوهایی در این زمینه با افراد و نهادهای گوناگون و گروه‌های همسایه و مانند آن پیشنهاد می‌شود. مانند همه کارزارها، ایده اصلی، تغییر رفتار و نگرش گروه‌های ویژه است. در آغاز نیز باید به برخی از پرسش‌ها پاسخ بدهیم:

- (۱) هدف از کارزار همگانی چیست؟ بهترین مخاطبان هدف چه کسانی هستند؟
- (۲) انتظار داریم به چه نتایجی برسیم؟
- (۳) مسائل کلیدی چه هستند و چه پیام‌هایی به همراه خواهند داشت؟
- (۴) پیام‌ها را چگونه پخش خواهیم کرد؟
- (۵) چگونه پیشنهادها لحاظ و پاسخ‌ها پیگیری خواهد شد؟
- (۶) چگونه کارزار را ارزیابی خواهیم کرد؟

ارزیابی کارها

برنامه مطلوب طراحی شده در میزگرد میان‌رشته‌ای، به عنوان مرجع اصلی ارزیابی کارهای انجام شده در نظر گرفته شده است. درباره آب، گروه تصمیم گرفت: «جامعه آموزشی و عموم مردم از راه برگزاری جشن و مطالعه، با ارزش آب از زاویه‌ها و تجربه‌های گوناگون، آشنا و به مراقبت از آن متعهد می‌شوند». بنابراین برای هدف ارزیابی، می‌توان انتظار دو نتیجه اصلی داشت:

- جامعه آموزشی از اهمیت چرخه آب در جامعه انسانی و بوم‌سازگان‌های طبیعی آگاه است
- جامعه آموزشی انگیزه پیدا کرده است و برای استفاده کارآمد از آب، تعهد کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت می‌دهد

گروه برای ارزیابی کارهای انجام‌شده، می‌تواند از چهار معیار کلی که از راه شاخص‌های ویژه تدوین شده در مراکز آموزشی، و با توجه به مقاطع تحصیلی، سن و موضوعات گوناگون و برپایه رویکردهای آموزشی معین، مشخص شده است، کار را آغاز کند.

موضوع اصلی: آب							تمرکز اصلی	معیار ارزیابی
توضیح و پیشنهاد	فعالیت ۲: آب مصرفی ما از کجاست؟			فعالیت ۱: جشن روز آب				
	سطح			سطح				
	پایین	متوسط	بالا	پایین	متوسط	بالا		
							مسائل کلیدی تا چه اندازه درک شده	دانش: ارزش آب، چرخه آب، آبخیزها، ردپای آب
							سطح فرایند مشارکت، انگیزه و تعهد	مشارکت و علاقه: در جشن، نمایشگاه و بازی
							دستیابی به نتایج ملموس	نتایج به دست آمده: همه ایده ها و تعهدات / اقدام پژوهی
							ارائه ایده ها، پروژه ها و نظرات جدید	پیشنادهای بعدی: ایده های مشترک برای فعالیت های آینده

تنوع زیستی و جنگل‌ها

هدف‌ها

- ✓ افزایش آگاهی آموزگاران و تسهیل گران درباره ارزشمندی تنوع زیستی و جنگل‌ها برای انسان و همه جانداران کره زمین
- ✓ پیشنهاد مشارکت‌های موضوع محور درباره این موضوعات و همچنین فعالیت‌های میان رشته‌ای که باید با دانش آموزان در مدارس انجام شود
- ✓ افزایش آگاهی درباره پیامدهای فعالیت‌های انسانی بر تنوع زیستی مانند پیش روی مرزهای کشاورزی و استخراج مواد خام

مفاهیم پایه

بوم‌سازگانی

مجموعه‌ای است پویا از جوامع گیاهی، جانوری و ریزاندامگان‌ها و محیط غیرزنده آن‌ها که به عنوان یک یگان کارکردی با هم برهمکنش دارند. یگان کارکردی از همه جانداران (گیاهان، جانوران و میکروب‌ها) در یک محدوده مشخص و همه عوامل فیزیکی و شیمیایی غیرزنده محیط آن‌ها که از راه چرخه مواد مغذی و جریان انرژی در ارتباط هستند، تشکیل شده است.

خدمات بوم‌سازگانی

خدمات بوم‌سازگانی، انبوهی از مزایایی است که طبیعت برای جامعه، فراهم و سلامت، اقتصاد و کیفیت زندگی مردم را بهتر می‌کند. خدمات بوم‌سازگانی، زندگی انسان را ممکن می‌کند مانند فراهم

کردن خوراک مغذی و آب سالم، تعدیل اقلیم و آب و هوا، کنترل بیماری‌های واگیر، حمایت از گرده‌افشانی گرده‌افشان‌هایی مانند حشرات و پرندگان، تشکیل خاک و محصولات خوراکی و غیرخوراکی، و ارائه مزایای تفریحی، فرهنگی و معنوی مانند گردشگری. چهار نوع خدمات بوم‌سازگانی وجود دارد: فراهم‌آوری، تنظیم، پشتیبانی و فرهنگی. این‌ها مزایای مادی است که مردم از بوم‌سازگان‌ها به‌دست می‌آورند مانند آب، خوراک، دارو و مواد خام که به کارکرد مناسب و سالم بوم‌سازگان بستگی دارد. بنابراین، یک تغییر زیان‌آور می‌تواند این مزایا را کاهش دهد. در اینجا، آگاهی و حفاظت از محیط‌زیست نقش مهمی دارد زیرا بوم‌سازگان‌ها کیفیت زندگی مردم را بالا می‌برند.

تنوع زیستی

تنوع بسیار زیاد جانداران و بوم‌سازگان‌ها دربردارنده تنوع درون‌گونه‌ای، بین‌گونه‌ای و بوم‌سازگان‌ها است. استفاده پایدار از این منابع زیستی جزو «پیمان تنوع زیستی» است که همکاری بین‌المللی برای دستیابی به سه هدف اصلی را ترویج می‌کند: حفاظت از تنوع زیستی؛ استفاده پایدار از بخش‌های آن؛ و تقسیم عادلانه و منصفانه منافع استفاده از منابع ژنتیکی^۱.

تنوع فرهنگی

تنوع فرهنگی یعنی وجود انواع فرهنگ که در یک قلمرو یا فضای جغرافیایی مشترک در کنش و واکنش و زیست هستند. فرهنگ، دانش، اعمال، باور و سنتی است که گروه‌های گوناگون انسانی را مشخص می‌کند و در زمان و مکان، شکل‌های گوناگون به خود می‌گیرد. این تنوع در یگانگی و فراوانی گروه‌ها و جوامعی که نوع بشر را شکل می‌دهند نمود یافته است.

^۱ منابع یا ذخایر ژنتیکی (Genetic resources)، به مواد ژنتیکی بالفعل یا پتانسیل گفته می‌شود

تنوع زیستی-فرهنگی

تنوع زیستی-فرهنگی^۱ یعنی فرگشت^۲ و سازگاری هم‌زمان و پیوسته بین تنوع زیستی و فرهنگی. همچنین دربردارنده تنوع مکانی نیز می‌شود و شیوه زندگی مردم با طبیعت را بازتاب می‌دهد.

جنگل

جنگل عبارت است از یک جامعه زیستی از گیاهان و جانوران که درختان و دیگر گیاهان چوبی در آن چیرگی دارند. بوم‌سازگان‌های خشکی در بخش‌هایی از یک قلمرو معین، روی هم‌رفته محل زندگی انواع خاصی از درختان و درختچه‌ها و نیز گونه‌های گوناگون جانوران و گیاهان هستند. جنگل‌ها اکسیژن، تولید و دی‌اکسید کربن جذب می‌کنند و برای زندگی بسیار مهم هستند.

مناطق حفاظت‌شده^۳

برپایه تعریف «اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت»^۴، منطقه حفاظت‌شده «یک فضای جغرافیایی مشخص تعریف‌شده، به رسمیت شناخته‌شده، اختصاصی و مدیریت‌شده از راه قانونی یا دیگر ابزارهای کارآمد برای دستیابی به حفاظت بلندمدت از طبیعت همراه با خدمات بوم‌سازگانی و ارزش‌های فرهنگی همراه با آن» است. این مناطق به دلیل تنوع و ماهیت ویژه جانوران و گیاهان خود متمایز هستند و کشورها سامانه‌های ملی مناطق حفاظت‌شده ایجاد می‌کنند که مکان‌هایی با جذابیت ویژه را دربردارند. برپایه آمار سال ۲۰۲۴، شمار این نوع مناطق در ۲۴۴ کشور و قلمرو در جهان به بیش از ۳۰۳ هزار منطقه می‌رسد.

^۱ Bio-Cultural Diversity

^۲ فرگشت (Evolution) برابر پارسی تکامل است که هنوز هم به کار می‌رود. تکامل یعنی کامل شدن که دربردارنده مفهوم فرگشت نیست.

بنابراین با توجه به مفهوم واژه، فرگشت برابر پارسی بهتری است

^۳ Protected Areas

^۴ International Union for Conservation of Nature (IUCN)

گذرگاه‌های زیستی^۱

مناطقى هستند که برای کاهش اثرات منفی تکه تکه شدن زیستگاه گونه‌ها به شیوه «پیوستگی زیستی»^۲ ایجاد می‌شوند تا بدین گونه فرآیندهای کارکردی و خدمات محیط زیستی بوم‌سازگان‌ها حفظ شود. واژه «گذرگاه» برای این منظور به کار می‌رود که این نوع قلمرو یا فضا، حرکت جانداران را از راه زیستگاه‌ها آسان می‌کند و دو یا چند مکان را به هم پیوند می‌دهد که جانداران در آن‌جا شرایط مناسب را پیدا می‌کنند.

ما و تنوع زیستی و جنگل‌ها

وقتی در جنگل قدم می‌زنیم، حس نزدیکی و لرزشی حس می‌کنیم که به ما یادآوری می‌کند که بخشی از طبیعت هستیم. صداها، خش خش برگ‌های خشک زیر پا، و آواز پرندگان، همه این‌ها ما را آرام می‌کند و آرامش را برایمان به ارمغان می‌آورد. اندیشیدن به یک رودخانه، یک نهر آرام، خیره شدن به دریا، و در آغوش گرفتن درخت، همگی لحظاتی هستند که ما را به درون خودمان می‌برند و اجازه می‌دهند تا با دنیای طبیعی «تنظیم» شویم. طبیعت هنگامی به ما هماهنگی شگفت‌انگیزی می‌دهد که بدانیم چگونه به آن فکر کنیم و احترام بگذاریم.

ما تنوع ژنتیکی را مهار و گونه‌های متفاوتی مانند ذرت، لوبیا و کدو تنبل را از راه انتخاب و اصلاح مصنوعی، «اهلی سازی»^۳ کرده‌ایم. این گونه‌ها و فرآیندهای مرتبط با آن‌ها و همچنین سنت‌های شفاهی که آن‌ها را ترویج یا حفظ می‌کنند نیز بخشی از تنوع زیستی فرهنگی هستند. انسان‌ها به واسطه خدمات بوم‌سازگانی، رابطه اقتصادی و اجتماعی مهم و متنوعی با بوم‌سازگان‌ها به‌ویژه جنگل‌ها دارند. درختان و میوه‌های‌شان منبعی مهم در بسیاری از فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی هستند. جنگل‌داری به معنای استفاده از منابع طبیعی چوبی و غیرچوبی یک منطقه جنگلی است که این

^۱ Biological corridors

^۲ Biological connectivity

^۳ اهلی‌سازی یا اهلی کردن (Domestication) یعنی فرآیند سازمان‌دهی دوباره صفات ارثی جانوران و گیاهان وحشی به شکل اهلی و

پرورشی برپایه علاقه و نیاز انسان، مانند سگ، گوسفند، برنج

موضوع را می‌توان به شکل پایدار و با دقت لازم انجام داد. یکی از تهدیدهای بهره‌برداری ناپایدار، جنگل‌زدایی است که به نابودی مناطق جنگلی و افزایش تخریب خاک می‌انجامد. از سوی دیگر، بازسازی جنگل و منظر ضروری است و اهمیت فزاینده دارد چون روابط اجتماعی و اقتصادی ما با تنوع زیستی و جنگل‌ها هنوز کافی نیست. در صورت طراحی مناسب، بوم‌گردی و طبیعت‌گردی می‌تواند از فرآیندهای حفاظتی و فعالیت‌های اجتماعی مربوط به فضاها، طبیعی و مناطق حفاظت‌شده پشتیبانی کند.

فرهنگ‌های گوناگون با جنگل ارتباط داشته و دارند. هدف بیشتر داستان‌ها یا افسانه‌ها، محافظت از جنگل و ساکنانش است. برپایه جهان‌بینی‌های مردم بومی، نه تنها جانوران و گیاهان گوناگون در جنگل‌ها زیست می‌کنند، بلکه خدایان یا ارواح نیز در آن هستند و گاهی جوامع را آگاه یا به آن‌ها هشدار می‌دهند. بسیاری از مردم محلی شب‌ها هنگام رفتن به جنگل و یا هنگامی که قصد استفاده نامناسب از گیاهان یا جانوران را دارند، توهمات دیداری یا حسی را تجربه می‌کنند. بین فرهنگ‌ها و محیط‌زیست پیوندی هست که حفاظت از آن را تشویق می‌کند. بنابراین، آداب و رسوم بر اصل حفاظت از زمین به عنوان بخش ضروری از محیط‌زیست ما استوار است.

امروزه، بومیان بسیاری از مناطق مانند آمریکای لاتین به لطف ارزش‌ها و جهان‌بینی خود، از بخش بزرگی از تنوع زیستی منطقه حفاظت می‌کنند. بنابراین می‌بینیم چگونه تنوع زیستی همراه تنوع فرهنگی است و چطور دانش محیط‌زیستی موجود در زبان آن‌ها از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود. رابطه آن‌ها با محیط‌زیست تنها معنوی و فرهنگی نیست بلکه اقتصادی هم هست. مردم بومی به دلیل شناخت و دانش اولیه خود از خطرات بالقوه محیطی و کاهش اثرات منفی آن‌ها، نقش مهمی در فرایند پیشگیری دارند. پیمان تنوع زیستی، وابستگی جوامع بومی به منابع زیستی و مطلوبیت بهره‌برداری از مزایای شیوه‌های سنتی برای حفظ تنوع زیستی را به رسمیت می‌شناسد. این روابط مشارکتی و پیام همراه آن‌ها درباره مراقبت و احترام لازم به بوم‌سازگان‌ها و تنوع زیستی طبیعی و فرهنگی، بخش ضروری فرهنگ‌های بشری هستند و باید آن‌ها را به عنوان نمونه‌ای از حفظ حیات در جلوه‌های گوناگونش مطالعه کنیم و بشناسیم.

مشارکت موضوعی

ریاضیات

با استفاده از نام محلی گیاهان و جانوران، تمرین محاسباتی ساده مانند چهار عمل اصلی را انجام دهید. 

توضیح دهید چگونه مردم صفر را اختراع کردند که بیانگر تنوع فرهنگی و دانش ریاضی آن‌ها است. 

مفهوم صفر را که نشان‌دهنده نبودن (در ریاضیات) و نیز کامل بودن است، بررسی کنید. برای نمونه، سامانه شماره‌گذاری مردم مایا^۱ که بسیار کامل به نظر می‌رسد، از صفر تا ۱۹ متغیر و مربوط به دانش آن‌ها از ستاره‌شناسی و تقویم است و با استفاده از نقطه و خط تیره نوشته می‌شود.

علوم طبیعی

ویژگی‌های کلی مناطق حفاظت‌شده را تعریف کنید و اهمیت آن‌ها را توضیح دهید. انواع مناطق حفاظت‌شده در کشور و منطقه خود را شناسایی کنید و ویژگی‌های نزدیک‌ترین آن را توضیح دهید.

تفاوت بین جنگل دارای درختان بومی با گونه‌های غیربومی را مشخص کنید. پیامدهای بالقوه آن بر جانوران و گیاهان محلی و علت آن را شرح دهید.

منحنی گُخ یا «برف‌دانه»^۲ را مطالعه و به شکل ساده ارائه کنید. این منحنی، امکان شناخت درست برخال‌ها^۳ که بیان ارتباط بین ریاضیات، علوم طبیعی و شکل‌های طبیعی هستند را فراهم می‌کند. تصاویری از گل‌ها یا بخش‌هایی از برگ‌های دارای شکل‌های مشخص برخال را به دانش‌آموزان نشان دهید و تفسیر کنید.

^۱ مایا (Maya) نام گروهی از اقوام سرخ‌پوست و تمدنی باستانی در آمریکای مرکزی است

^۲ منحنی یا برف‌دانه گُخ (Koch curve) یک خَم ریاضی است که در عین پیوستگی در همه نقاط، در هیچ نقطه‌ای مشتق‌پذیر نیست و برگرفته از نام ریاضی‌دان سوئدی «نیلز فابیان هِلگِه فون گُخ» است

^۳ برخال یا فراکتال (Fractal) ساختاری هندسی است که با بزرگ کردن هر بخش از ساختار به نسبت معین، همان ساختار اول به دست آید

زبان و ادبیات

- 👉 زبان یک جامعه محلی که نزدیک مدرسه یا محل زندگی می‌کند را شناسایی کنید. اهمیت و لزوم حفظ آن و چگونگی ارتباط این زبان و جامعه بومی با تنوع فرهنگی ملی را توضیح دهید.
- 👉 داستانی از یک نویسنده جهانی، ملی یا محلی درباره جنگل‌ها پیدا کنید. آن را بررسی و دانش‌آموزان را تشویق کنید تا داستان خودشان را با اشاره به جنبه‌های تنوع زیستی و یا فرهنگی بنویسند.

علوم اجتماعی

- 👉 مشارکت مردم بومی در حفاظت از جنگل‌ها و ارتباطشان با تنوع فرهنگی را بررسی و ارزش‌گذاری کنید. پیشنهادهای ارائه‌شده برای بهبود وضعیت کنونی به‌منظور ایجاد آگاهی‌های محیط‌زیستی و اجتماعی را تشویق کنید. بین تاریخ ملی و محلی و اقدامات گوناگون با هدف حفاظت از جنگل‌ها و داستان آن‌ها ارتباط برقرار کنید.
- 👉 مهاجرت برخی از جوامع بومی در منطقه و چگونگی ارتباطشان با نابودی جنگل را بررسی کنید.

هنر

- 👉 فرصتی برای گوش دادن به آهنگ‌ها یا صداهای جانوران بومی ملی یا منطقه‌ای را فراهم کنید. ارتباط بین ارتعاش برخی سازها با فرکانس‌های لرزشی این صداها و معنای آواها را توضیح دهید.
- 👉 از دانش‌آموزان بخواهید تا صحنه‌های خیالی جنگل را نقاشی و بر تنوع رنگ‌ها و جلوه‌هایش به‌عنوان بخشی از تنوع زیستی تأکید کنند. تأکید کنید که رنگ طبیعت خیلی بیشتر از سبز است.
- 👉 از دیدگاه موسیقی، سازهای چوبی را می‌توان تجزیه و تحلیل کرد و نشان داد که چگونه صداها تولید می‌شوند؛ مانند دامنه بی‌نهایت فلوت‌های چوبی، و یا سازهای چوبی سنتی مانند ماریمبا^۱.

^۱ ماریمبا (Marimba) نوعی ساز کوبه‌ای است که با زدن ضربه با مضراب روی صفحات چوبی آن، صدا تولید می‌شود

👉 از دانش‌آموزان بخواهید صدای پارک یا جنگل نزدیک خود را ضبط و واکنش موسیقی متفاوتی که ایجاد می‌کند را ارزیابی کنند. به تفاوت‌ها و شباهت‌های بین ضبط‌های گوناگون توجه کنید. به ریتم‌هایی که ایجاد می‌کنند، دقت و آهنگ‌ها یا سازهایی را پیدا کنید که از جنگل الهام گرفته‌اند.^۱

تربیت بدنی

👉 یک مسابقه اجرا کنید که افراد به شکل جانوران مختلف شرکت می‌کنند مانند پرندگان با بال‌هایی با اندازه‌های گوناگون که اهمیت نیروی اولیه، قدرت و سرعت بال زدن در مسابقه را مشخص می‌کند.

👉 در فضای سبزی که گونه‌های مختلف گیاهی و جانوری دارد، ورزش کنید. دیدن طبیعت به عنوان منبع سلامت، تشویق‌کننده حفاظت است.

👉 آن دسته از تمرینات ژیمناستیک که تقلیدکننده حرکات جانوران محلی یا ملی و شکل شاخه‌های درخت هستند را انجام دهید. برای نمونه، برخی حرکات یوگا به نام جانوران نام‌گذاری شده است و انسان را به تعادل بدن و ذهن فرا می‌خواند.

فعالیت‌های میان‌رشته‌ای

هنگامی که گروه آموزگاران، مشارکت‌های موضوعی در کلاس درس را هدایت کردند، یک برنامه مطلوب مشترک، طراحی و در میزگرد میان‌رشته‌ای بر سر آن توافق می‌شود. برای نمونه: «جامعه آموزشی و عموم مردم از راه تجربه‌های مستقیم و اقدامات مشترک، به تنوع زیستی، تنوع فرهنگی و جنگل‌ها اهمیت می‌دهند». هنگامی که پیش‌نویس برخی جزئیات، رویکردها و محدوده‌های برنامه نوشته و مشخص شد، فعالیت‌های میان‌رشته‌ای در مرکز آموزشی و یا با جامعه سازمان‌دهی می‌شود.

^۱ «قطعه «قدم زدن در جنگل» (A Walk in the Forest) ساخته «برایان کرین» (Brian Crain) که برای سازهای پیانو و ویولون سل نوشته شده، نمونه خوبی است

❖ نمونه فعالیت میان رشته‌ای درباره تنوع زیستی، تنوع فرهنگی و جنگل‌ها ❖

یکم) بازدید میدانی از یک منطقه حفاظت شده یا منطقه جذاب طبیعی و فرهنگی

موضوع و محور اصلی: گروه‌های دانش آموزان را به شکل یک تور مشارکتی و با راهنما به یک منطقه طبیعی جذاب ببرید (مانند منطقه حفاظت شده یا جنگل، یا اگر شدنی نیست، دست کم یک پارک دارای درخت، گیاه و پرنده). اگر امکانش باشد، مقایسه عکس‌های سال‌های گذشته و کنونی برای شناسایی خسارت به جنگل جالب است. افزون بر این، برای پرداختن به مسائل روزمره همچون امنیت غذایی^۱ می‌توان به گرده افشانی و تولید محصولات کشاورزی نیز توجه کرد.

❖ فعالیت‌های اصلی و گام‌های آمادگی

۱- **گام آماده‌سازی:** به عنوان یک گروه میان رشته‌ای آموزگاران، مناسب‌ترین مکان بازدید میدانی را با توجه به این موارد انتخاب کنید: نزدیکی؛ ویژگی‌های خاص تنوع زیستی و جنگل‌ها؛ و آسانی دسترسی برای دانش آموزان و راهنماها. گروه پس از تعیین مکان، تاریخچه، پژوهش‌های مربوطه، گونه‌های اصلی گیاهی و جانوری، مشکلات موجود، روابط با جوامع مجاور و مانند آن را بررسی می‌کند.

۲- **گام پیش‌سازمانی:** به عنوان دومین فعالیت گروهی آموزگاران و برای طراحی مسیر پیمایش دانش آموزان، یک بازدید مقدماتی از محل انجام می‌شود. این مسیر باید دست کم دربردارنده جنبه‌های اصلی زیر باشد: (آ) آغاز (نقطه آغاز و ورودی)، (ب) صف یا پیاده‌روی اولیه نزدیک به ۵ تا ۷ دقیقه، (پ) جاهای مهم ایستادن و دیدن، (ت) جاهای بزرگ برای استراحت، حس کردن و اشتراک گذاری تجربه‌ها، (ث) مسیر برای ادامه به مناطق جذاب، (ج) مسیر برگشت، در نظر گرفتن مناطق جدید برای دیدن، (چ) بازگشت به ورودی، انتخاب جایی برای دریافت و بررسی بازخوردهای نهایی.

¹ Food security

۳-آماده سازی دانش آموزان: دانش آموزان و اولیا از بازدید میدانی به محل انتخابی آگاه می شوند. برای کمک به آماده سازی آن ها یک فهرست از توصیه ها باید فراهم شود مانند:

- همراه داشتن فلاسک آب برای پیاده روی
 - پوشیدن لباس راحت و کفش مناسب
 - در صورت قرار گرفتن در برابر تابش زیاد خورشید، استفاده از کرم ضد آفتاب و کلاه لبه پهن
 - همراه داشتن دفترچه یادداشت برای یادداشت برداری و یا نقاشی
 - در صورت بارش باران، همراه داشتن پوشش ضد آب سبک
 - استفاده از تلفن همراه برای مقاصد آموزشی، مانند دانلود اپلیکیشن شناسایی گیاهان، تشویق دانش آموزان به عکاسی از گیاهان یا جانوران، ساخت فیلم های گروهی با موضوعات ویژه
- همچنین برای این که خردسالان بتوانند به شکل مستقل فعالیت کنند، رضایت خانواده لازم است.

۴-آماده سازی تیم آموزگاران و راهنماها: هنگامی که گام پیش سازمانی تعریف و مسیر مشخص شد، تیم آموزشی باید پیام ها و فعالیت های هر مرحله را آماده، و کارها را به شکل مساوی تقسیم کند. والدینی که مکان را می شناسند یا مایل به حمایت از گروه هستند نیز می توانند آن را همراهی کنند. همراه داشتن آب، کفش مناسب، پوشش ضد آب و جعبه کمک های اولیه، با در نظر گرفتن شیوه نامه های ایمنی برای سفرهای دانش آموزی و راهنماهای وزارت آموزش و پرورش مهم است.

۵-انواع پیام ها و فعالیت ها: گروه در هر مرحله چند پیام و فعالیت ویژه ارائه می کند، مانند نمونه های زیر:

- **فعالیت ها در ورودی:** پیام این است: «سازمان دهی، احترام، اشتراک گذاری، لذت بردن». گروه دانش آموزان با راهنمایان و دیگر شرکت کنندگان ملاقات می کنند. به آن ها توضیح کوتاهی درباره محل بازدید داده می شود (مانند تاریخچه، اهمیت برای تنوع زیستی، پیوند با تنوع فرهنگی، روابط با جوامع همسایه). همه اقدامات ایمنی (که پیشتر در مدرسه طرح شده بود) به آن ها یادآوری می شود. بر نیاز به سکوت و احترام در طول سفر تاکید می شود. مهم است اهمیت دفترچه ها برای یادداشت برداری

برداشت‌ها یا تجربه‌ها به آن‌ها یادآوری شود. یک دقیقه آرامش و سکوت داشته باشند تا به عنوان یک گروه درباره آنچه که قرار است همه به اشتراک بگذارند، فکر کنند.

■ **فعالیت‌های پیاده‌روی اولیه:** پیام این است: «بیایید احساس کنیم: حواس ما و جنگل». کمی پس از آغاز پیاده‌روی، از شرکت کنندگان بخواهید که بایستند و گوش دهند (گوش و هر یک از صداها را شناسایی، و برداشت‌ها را در دفترچه یادداشت کنند). کمی جلوتر، از همه دعوت می‌شود به آرامی به درخت نزدیک شوند و تنه‌اش را لمس و حس و تشکر کنند. سپس برداشت‌ها را در دفترچه یادداشت کنند و ادامه دهند. همان‌طور که می‌روند، دوباره بایستند و به اطراف نگاه کنند و مناظر را از موقعیت‌های گوناگون ببینند: ایستاده به بالا نگاه کنند؛ خم شوند و به زمین نگاه کنند؛ روی زمین دراز بکشند و به بالا نگاه کنند و مانند آن. به آنچه که در شرایط گوناگون می‌بینند توجه کنند. کمی جلوتر بروند و برای بوییدن هوا، گیاهان و خاک توقف کنند؛ نفس عمیق بکشند و آن را یادداشت کنند.

■ **فعالیت‌هایی برای ایستادن و دیدن در جاهای مهم:** پیام این است: «بیایید درباره گونه‌های گیاهی و جانوری که می‌بینیم، چیزهایی یاد بگیریم». راهنماها درباره گیاهان گوناگون محل، رابطه آن‌ها با برخی از گونه‌های جانوری و اهمیت حفاظت از آن‌ها و جزئیاتی درباره مسائل محیط‌زیستی توضیح می‌دهند. به پرسش‌ها و دغدغه‌ها پاسخ داده می‌شود. از دانش‌آموزان درباره آنچه که آن‌ها به عنوان استفاده پایدار و ناپایدار از تنوع زیستی تعریف می‌کنند، پرسش می‌شود. همه یا برخی از گونه‌ها، منطقه فعالیت یا زندگی آن‌ها به شکل مستقیم دیده می‌شود. درباره استفاده آبا و اجدادی از برخی گیاهان و پیوند آن‌ها با فرهنگ محلی بحث می‌شود.

■ **فعالیت در فضاهای گسترده برای اندیشیدن و حس کردن:** پیام این است: «آنچه تاکنون رخ داده است را چگونه دیده یا احساس کرده‌اید». گروه در محل انتخابی می‌ایستد، آب می‌نوشند و استراحت می‌کنند. از همه دعوت کنید تا آنچه در مکان‌های گوناگون نوشته یا کشیده‌اند را به اشتراک بگذارند. شباهت‌ها و تفاوت‌ها را مشخص کنید و از آن‌ها بخواهید دقت کنند چی جذاب‌تر بوده است، چی را بیشتر دوست دارند، و بیشتر نگران چی هستند.

■ **فعالیت در مسیر برگشت:** پیام این است: «بیایید مشکلات را بررسی کنیم و به راه حل فکر کنیم». هنگام برگشت به راهی که آمدید خوب نگاه کنید. آیا آثاری از انسان (بطری، کاغذ، و مانند آن) هست؟ این فعالیت‌ها چه تأثیری می‌توانند بر تنوع زیستی داشته باشند؟ آیا درخت یا گیاهی دارد خشک

می شود؟ آیا نشانه‌هایی از کنده شدن گل یا شاخه وجود دارد؟ آنچه که می‌بینید را بنویسید تا بتوانید به شکل گروهی راه حل ارائه دهید.

- **تکمیل فعالیت:** پیام این است: «بیایید این تجربه را جشن بگیریم و به اشتراک گذاری آن فکر کنیم». وقتی کار تمام شد، جلسه‌ای برای بررسی دیده‌ها و شنیده‌ها و تجربه‌های گروه برگزار کنید. برخی از یادداشت‌ها و نقاشی‌ها را بخوانید و نشان دهید، موضوعات را با هم مقایسه کنید و به دنبال جایگزین‌هایی بگردید تا به گروه امکان بدهد همه چیزهایی که آموخته و تجربه کرده است را به شکل یک کارزار حافظت از مکان بازدیدشده تبدیل کند. در پایان جلسه، گروه به خاطر این تجربه از یکدیگر تشکر می‌کنند. درباره جلسه بعدی در یک مرکز آموزشی به منظور برنامه‌ریزی پروژه افزایش آگاهی توافق کنید.

دوم) تهیه روزنامه دیواری درباره تنوع زیستی، تنوع فرهنگی و جنگل‌ها

پس از بازدید میدانی، جلسه‌ای بین گروه دانش آموزان، راهنماها و دیگر شرکت کنندگان برگزار می‌شود. یک گروه میان‌رشته‌ای از آموزگاران علاقه‌مند به مشارکت در این فرایند نیز دعوت می‌شوند. برای دسترسی گسترده، تهیه روزنامه دیواری و پست‌های شبکه‌های اجتماعی در زمینه تنوع زیستی، تنوع فرهنگی و جنگل‌ها را پیشنهاد کنید.

◀ گام‌های لازم برای تهیه روزنامه دیواری

روزنامه دیواری یک وسیله ارتباطی است که در این مورد، در یک مرکز آموزشی تولید می‌شود و در صورت امکان، روی دیوار قرار می‌گیرد تا به آسانی بتوان آن را خواند. همچنین می‌توان آن را روی یک صفحه تاشو نصب کرد و به اطراف، حرکت و دو طرفش را نشان داد. شاید مدرسه پیش از این هم روزنامه دیواری داشته ولی این روزنامه باید تک‌نگاری باشد، یعنی به موضوعات ویژه‌ای که در بازدید میدانی یاد گرفته می‌شود و نسبت به زندگی و توسعه پایدار جامعه، روستا، شهر و کشور، فرانگر است اختصاص یابد. هنگام تهیه باید گام‌های زیر را در نظر بگیرید:

- (۱) هدف‌ها را تعریف کنید، برای نمونه، افزایش آگاهی درباره اهمیت مکان بازدیدشده، تنوع زیستی آن، جنگل‌ها، نقش فرهنگی، و افزایش آگاهی درباره نیاز به حفاظت از این مکان‌های طبیعی. برای دستیابی به محتوای منسجم و جالب برای هم‌رسانی با مدرسه و بازدیدکنندگان، درباره این که کی مسئول مستقیم است و چه کسی در روزنامه کار خواهد کرد، توافق کنید.
- (۲) عنوان روزنامه دیواری را متناسب با موضوع و رویکردهای مورد نظر تعریف کنید. حروف، رنگ‌ها، تصاویر نمادین و مانند آن را مشخص کنید.
- (۳) فضایی برای سرمقاله در نظر بگیرید که موضوع، هدف و مطالب برجسته را معرفی می‌کند.
- (۴) درباره بخش‌های اصلی روزنامه به توافق برسید. سه بخش اصلی می‌تواند تنوع زیستی، تنوع فرهنگی، و جنگل‌ها باشد. همچنین می‌توانید اخبار، کارت‌تون، و لطیفه را هم بگنجانید.
- (۵) با در نظر گرفتن ترتیب و تنوع، محتوا و پیام‌های اصلی را برای آغاز کار مشخص کنید.
- (۶) بخش پیشنهادها را ارائه کنید و به خوانندگان امکان بدهید تا بتوانند موضوعات، محتوا یا ایده‌های عملی پیشنهاد کنند.

همچنین از روزنامه دیواری می‌توانید برای دعوت از دانش‌آموزان برای بازسازی جنگل‌ها به شکل داوطلبانه استفاده کنید. می‌توان یک پروژه جنگل‌کاری داوطلبانه را برنامه‌ریزی کرد که با تهیه بذر یا نهال گونه‌های بومی آغاز شود. این فعالیت می‌تواند مربوط به مراقبت و بازسازی پارک‌ها و یا مناطق اطراف باشد. سپس بازدیدهای بعدی را برای مراقبت از درختان کاشته‌شده برنامه‌ریزی کنید.

ارزیابی کارها

برنامه مطلوب طراحی شده در میزگرد میان‌رشته‌ای، به عنوان مرجع اصلی ارزیابی کارهای انجام‌شده در نظر گرفته شده است. درباره تنوع زیستی و جنگل‌ها، گروه تصمیم گرفت: «جامعه آموزشی و عموم مردم از راه تجربه‌های مستقیم و اقدامات مشترک، به تنوع زیستی، تنوع فرهنگی و جنگل‌ها اهمیت می‌دهند». بنابراین برای هدف ارزیابی، می‌توان انتظار دو نتیجه اصلی داشت:

- جامعه آموزشی برای تنوع زیستی، تنوع فرهنگی و جنگل ها ارزش قائل است
- فعالیت ها در تجربه ها و اقدامات مشترک به پاسخ خوبی می رسند

گروه برای ارزیابی کارهای انجام شده، می تواند از چهار معیار کلی که از راه شاخص های ویژه تدوین شده در مراکز آموزشی، و با توجه به مقاطع تحصیلی، سن و موضوعات گوناگون و برپایه رویکردهای آموزشی معین، مشخص شده است، کار را آغاز کند.

موضوع اصلی: تنوع زیستی و جنگل ها							تمرکز اصلی	معیار ارزیابی
توضیح و پیشنهاد	فعالیت ۲: تهیه روزنامه دیواری			فعالیت ۱: بازدید میدانی از یک منطقه طبیعی				
	سطح			سطح				
	پایین	متوسط	بالا	پایین	متوسط	بالا		
							مسائل کلیدی تا چه اندازه درک شده	دانش: تنوع زیستی، تنوع فرهنگی، جنگل ها، مناطق حفاظت شده طبیعی
							سطح فرایند مشارکت، انگیزه و تعهد	مشارکت و علاقه: مشارکت فعالانه در لحظات گوناگون بازدید میدانی / تهیه و تعهد به روزنامه دیواری
							دستیابی به نتایج ملموس	نتایج به دست آمده: طراحی مسیر بازدید میدانی / طراحی و ارائه روزنامه دیواری
							ارائه ایده ها، پروژه ها و نظرات جدید	پیشنهادیهای بعدی: پیشنهادهای دریافتی پس از هر دو فعالیت

خاک

هدف‌ها

- ✓ افزایش آگاهی درباره اهمیت خاک برای زندگی انسان و همه جانداران کره زمین، به‌عنوان بستر آلی برای کشاورزی ارگانیک^۱ و حفاظت از محیط‌زیست
- ✓ به اشتراک گذاشتن بررسی‌ها و برنامه‌های کاربردی با دانش‌آموزان در مرکز آموزشی

مفاهیم پایه

خاک

سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد (فائو)^۲، خاک را به‌عنوان لایه‌ای نازک تعریف می‌کند که در گذر صدها سال، در اثر خرد شدن بسیار آهسته سنگ‌های سطحی حاصل از عمل آب، تغییرات دما و باد شکل گرفته است. ریزاندامگان‌ها، گیاهان و جانورانی که در خاک و روی آن رشد می‌کنند و می‌میرند را تجزیه، به مواد آلی تبدیل و با خاک مخلوط می‌کنند. خاک، آب و مواد مغذی بی‌شماری برای گیاهان و درختان فراهم می‌کند و میزبان میلیاردها حشره، جانور کوچک، باکتری و بسیاری از ریزاندامگان‌های دیگر است. هزاران شکل زندگی در خاک تکثیر می‌شوند که چشم ما بیشتر آن‌ها را نمی‌بیند؛ به‌طوری که یک قاشق خاک می‌تواند دربردارنده یک میلیون باکتری و نیز صدها هزار مخمر و قارچ‌های ریز باشد. با این حال، میزان خاک بارور سیاره زمین با چنان شتاب

^۱ کشاورزی ارگانیک (Organic farming) یا زیستی، یک نوع سامانه کشاورزی است که بر به‌کارگیری نهاده‌های طبیعی و غیرمصنوعی (مانند کود کمپوست)، روش‌های زراعی (مانند تناوب) و نیز روش‌های کنترل زیستی آفات (مانند پرورش شکارچیان حشرات) تأکید می‌کند

^۲ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

نگران کننده‌ای کاهش می‌یابد که توانایی کشاورزان برای تولید غذا برای جمعیتی که شاید تا سال ۲۰۵۰ به ۹ میلیارد نفر برسد را به خطر می‌اندازد.

فرسایش^۱

فرسایش یعنی سایش، کشیده شدن و از بین رفتن ذرات خاک که برآمده از اثر آب و باد در مناطق محافظت نشده است: ذرات و مواد مغذی را از خاک، حذف و آن‌ها را به مناطق دیگر جابجا می‌کند. فرسایش خاک را به شکل فرآیند جداسازی، انتقال و رسوب مواد خاک توسط عوامل فرساینده تعریف می‌کنند. عوامل پویای فرسایش آبی، بارندگی و رواناب سطحی یا سیل هستند.

بیابان‌زایی

مجموعه‌ای است از عوامل زمین‌شناسی، اقلیمی، زیستی و انسانی که به تخریب کیفیت فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌انجامد و تنوع زیستی و بقای جوامع انسانی را به خطر می‌اندازد.

تناوب کشت^۲

یعنی کاشت محصولات گوناگون در یک قطعه زمین در سال‌های پشت‌هم که یک روش کشاورزی حفاظتی و برای پیشگیری از آفات و بیماری‌ها و بهبود شرایط خاک ضروری است.

کشت همراه^۳

یعنی کاشت گونه‌های مختلف گیاهی در یک سال. کاشت محصولات گوناگون در کنار هم مشکلات آفات را کاهش می‌دهد و باعث استفاده بهینه از مواد مغذی خاک می‌شود. حبوبات (مانند لوبیا و

^۱ Erosion

^۲ Crop rotaion

^۳ Crop association

سویا) وقتی با هم کاشته شوند، نیتروژن را به دیگر محصولات مانند ذرت و گوجه فرنگی می‌رسانند. برخی از گیاهان مانند فلفل و سیر می‌توانند آفات محصولات مجاور را دفع کنند. این‌ها و دیگر ترکیبات گیاهی را می‌توان در منطقه کاشت یا اطراف آن ترکیب کرد.

امنیت غذایی

یعنی دسترسی به خوراک و اطمینان از این که مردم می‌توانند به آن دسترسی داشته باشند (مانند داشتن پول خرید غذا)، و این که خوراک کافی و مغذی باشد تا بدن پیوسته بتواند انرژی و مواد مغذی لازم برای زندگی سالم را دریافت کند. در سطح فرد، خانواده، ملت و جهان، امنیت غذایی هنگامی به دست می‌آید که همه مردم دسترسی ملموس و اقتصادی به خوراک کافی، ایمن و مغذی داشته باشند تا نیازها و علایق غذایی خودشان برای یک زندگی فعال و سالم در هر زمان را برآورده کنند.

حاکمیت غذایی^۱

یعنی حق مردم برای تعریف خط‌مشی‌ها و راهبردهایشان در تولید، توزیع و مصرف پایدار مواد خوراکی که تضمین‌کننده حق خوراک برای کل جمعیت است، و برپایه تولید خُرد و متوسط، و با احترام به فرهنگ خویش و تنوع دهقانی، ماهی‌گیری و اشکال بومی تولید کشاورزی، بازاریابی و مدیریت مناطق روستایی که زنان در آن نقش بنیادی دارند، قرار دارد.

بوم‌شناسی کشاورزی^۲

یک رشته علمی، مجموعه روش‌ها و یک جنبش اجتماعی است. به عنوان علم، چگونگی برهم‌کنش اجزای گوناگون بوم‌سازگان کشاورزی را مطالعه می‌کند. به عنوان مجموعه روش‌ها، به دنبال سامانه‌های کشاورزی پایدار است که عملکرد را بهینه و تثبیت می‌کند. به عنوان جنبش اجتماعی، نقش‌های

^۱ Food sovereignty

^۲ Agroecology

چندمنظوره برای کشاورزی را پیگیری، و عدالت اجتماعی را ترویج می‌کند، هویت و فرهنگ را پرورش می‌دهد و ماندگاری اقتصادی مناطق روستایی را تقویت می‌کند.

دارکشت‌ورزی^۱

دارکشت‌ورزی یک اصطلاح عمومی برای سامانه‌ها و فناوری‌های کاربری سرزمین است که در آن، گیاهان چندساله چوبی (مانند درختان و درختچه‌ها) و محصولات کشاورزی یا جانوران به شکل خودخواسته در همان قطعه زمین و در یک چیدمان مکانی و زمانی استفاده می‌شوند. می‌شود دارکشت‌ورزی را به عنوان یک سامانه مدیریت منابع طبیعی پویا و بوم‌محور تعریف کرد که از راه تلفیق درختان در مزارع و منظرهای کشاورزی یا تولید محصولات کشاورزی در جنگل‌ها، تولید را به منظور افزایش منافع اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی کاربران سرزمین، متنوع و پایدار می‌کند. روش‌های دارکشت‌ورزی باعث بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک و استفاده منطقی از منابع طبیعی می‌شود.

خاک و ما

واژه خاک در انگلیسی از واژه لاتین سُلِم^۲ به معنای کف، زمین، و قلمرو گرفته شده است. واژه‌های «خاک»، «زمین» و «مادر زمین» بیانگر رابطه طبیعی و فرهنگی ما با کره زمین هستند. خاک، خوراک می‌دهد، تولید مثل می‌کند، و تبدیل و تخریب می‌شود. وقتی با پای برهنه روی علف‌ها راه می‌رویم، یک ارتباط بسیار ویژه، نزدیکی حیاتی و مستقیم را حس می‌کنیم که تأیید می‌کند ما با زمین و خاکی که رویش زندگی می‌کنیم و منابع زندگی را در اختیارمان قرار می‌دهد، پیوند ناگسستنی داریم. پیاده‌روی در ساحل شنی یا هنگامی که به آرامی کف دست را روی شن‌ها می‌کشیم نیز باعث حس آرامش و نزدیکی می‌شود. همه این‌ها نشانه همدلی طبیعی ما است. مشخص‌ترین رابطه اجتماعی و اقتصادی ما با خاک، کشاورزی است. غذا به شکل روزانه تولید می‌شود و منافع اجتماعی

^۱ دارکشت‌ورزی (Agroforestry) را در پارسی به نام‌های جنگل‌زراعی یا زراعت چوب نیز می‌شناسند

^۲ Solum

و اقتصادیش یک ارتباط اجتماعی و حیاتی به شمار می‌رود. این موضوع نه تنها تضمین‌کننده بقا است، بلکه شکل‌های گوناگون نوآورانه و فرهنگ برآمده از فرایندهای کشت را با هم تلفیق می‌کند. کشت، واژه‌ای است که با مفهوم فرهنگ، مراقبت اجتماعی، پرورش و روش‌های گوناگون کار روی زمین برای به‌دست آوردن محصولات کشاورزی (خوراک) ارتباط دارد.^۱ کشت، نشانگر چرخه‌ای است که فرایندهای گوناگون را دربردارد و شامل بذریابی، نهال‌کاری، خاک‌ورزی و برداشت است که ادامه‌دار و نیازمند پیگیری هستند. مفهوم کشت باعث اهمیت و احترام اجتماعی به خاک می‌شود. ما باید از آلودگی و تخریب خاک (استفاده از سم و کشاورزی متمرکز) پیشگیری کنیم زیرا می‌تواند بر فرایند کشت و در نتیجه، سلامت ما تأثیر بگذارد.

مشارکت موضوعی

ریاضیات

👉 ویژگی‌های کلی و مفاهیم ریاضی وسایلی مانند چرتکه را به‌عنوان شکل فرهنگی حسابداری در فرایندهای اجتماعی، کشاورزی و مانند آن توضیح دهید. بر دیگر پیوندهای تاریخی بین ریاضیات و فرهنگ‌های گوناگون منطقه، کشور، شهر و روستا تأکید کنید.

👉 تمرینات را به‌شکل محاسبات کوچک‌مقیاس برای کشاورزی انجام دهید. برای نمونه، فاصله بین ردیف‌های محصول و بذرها را به دانش‌آموزان بدهید و از آن‌ها بخواهید بررسی کنند که چه تعداد سیب‌زمینی در یک هکتار زمین می‌شود کاشت.

👉 تلفات و هدررفت یک یا چند خوراکی را برآورد کنید. برای نمونه، چه تعداد گوجه‌فرنگی کاشته شده و چه تعداد به دلیل خشک‌سالی، تگرگ، حمل و نقل نامناسب یا عرضه بیش از اندازه از بین رفته است.

^۱ کشت کردن (Cultivate) در انگلیسی به معنای توسعه دادن و بهتر کردن هم هست که با واژه فرهنگ (Culture) از یک ریشه هستند

علوم طبیعی

☞ انواع خاک و آلودگی هایش که به دلیل کاربرد مواد شیمیایی در مناطق زیر کشت وجود دارد را توضیح دهید. جایگزین های استفاده از نهاده های شیمیایی که برای سلامتی خطرناک هستند را شناسایی کنید (کشاورزی ارگانیک و مانند آن).

☞ به منظور ایجاد باغ سبزیجات، انواع ارتباط بین گیاهان را بررسی کنید. توضیح دهید چگونه استفاده از گیاهان خاص می تواند ویژگی های خاک را تغییر دهد. برای نمونه، حبوبات نیتروژن را تثبیت می کنند. ☞ فرآیندهای بیابان زایی و ماهیت وخیم نابودی پوشش گیاهی خاک هنگام انجام برخی فعالیت های اجتماعی، اقتصادی یا تولیدی را توضیح دهید چون این موضوع به فرسایش می انجامد. بیان کنید آیا این مشکل هم اکنون در سطح ملی یا محلی وجود دارد یا نه.

زبان و ادبیات

☞ از دانش آموزان دعوت کنید تا برپایه تجربه های خود، داستانی درباره یک کار کشاورزی که می شناسند یا کشاورزی که از او محصول خریده اند، بنویسند. بر اهمیت شناخت کار آن ها- که گاهی هنگام خرید مواد خوراکی در فروشگاه ها فراموش می کنیم- تأکید کنید. ☞ درباره ریشه شناسی، اصل و معانی واژگان مربوط به خاک پژوهش کنید: کشت، پرورش، کشاورزی، جاندار، و مانند آن. بررسی کنید که واژگان معادل در دیگر زبان های محلی یا پیرامونی چیست.

علوم اجتماعی

☞ حق حاکمیت و امنیت غذایی به عنوان یکی از حقوق بشر به رسمیت شناخته شده کنونی را توضیح دهید. ☞ دانش آبا و اجدادی یا محلی منطقه درباره استفاده، حفاظت و مراقبت از خاک و شیوه های گوناگون آن را بازگو کنید.

☞ انواع محصولات کشت‌شده در زمان‌ها و مکان‌های دیگر را بررسی کنید. کشاورزی پایدار را با کشاورزی گسترده^۱، استفاده از آفت‌کش‌ها و بذره‌ای اصلاح‌شده مقایسه کنید.

هنر

☞ انواع خاک مانند ماسه، رس و لای^۲ و ترکیبات آن‌ها را توضیح دهید. نشان دهید چگونه می‌شود از آن‌ها برای کارهای هنری استفاده کرد. یک قطعه کوچک با این گونه مواد در مدرسه بسازید.

☞ این موضوع را به هنرهای مربوط به خاک و سرزمین که امروزه به شکل ملی یا محلی اجرا می‌شود و به‌طور آبا و اجدادی گروه‌های محلی آن را برگزار می‌کردند، ربط دهید.

تربیت بدنی

☞ بر اهمیت یک رژیم غذایی خوب، ارگانیک و سالم تاکید کنید.

☞ یک فعالیت بدنی مانند دویدن یا پریدن با پای برهنه انجام دهید و تفاوت اثرات و نتایج را مشخص کنید. دراز کشیدن روی زمین و حس کردنش را تمرین کنید.

فعالیت‌های میان‌رشته‌ای

هنگامی که گروه آموزگاران، مشارکت‌های موضوعی در کلاس درس را هدایت کردند، یک برنامه مطلوب مشترک، طراحی و در میزگرد میان‌رشته‌ای بر سر آن توافق می‌شود. برای نمونه: «جامعه آموزشی، ارزش مواد خوراکی ارگانیک و حفاظت از خاک برای زندگی در سطح محلی و ملی را به رسمیت می‌شناسد». هنگامی که پیش‌نویس برخی جزئیات، رویکردها و محدوده‌های برنامه نوشته و مشخص شد، فعالیت‌های میان‌رشته‌ای در مرکز آموزشی و یا با جامعه سازمان‌دهی می‌شود.

^۱ کشاورزی گسترده (Extensive farming)، نوعی کشاورزی است که در آن، نیروی انسانی، کود و سرمایه کمی نسبت به زمین کشت‌شده استفاده می‌شود.

^۲ لای یا سیلت (Silt)، ذرات ریز معدنی خاک با اندازه بین رُس و شن است.

❖ نمونه فعالیت میان رشته‌ای درباره خاک ❖

مطالعه مشارکتی برای اقدام: خاک، خوراک ارگانیک و حاکمیت غذایی

بخش یک: پژوهش مشارکتی

موضوع و محور اصلی: با بازدید از یک باغ ارگانیک و گفتگو با مسئولان آن، یک مطالعه مشارکتی درباره رابطه محلی بین خاک، خوراک ارگانیک و حاکمیت غذایی انجام دهید. اگر هیچ کدام شدنی نیست، از یک بازار محلی، بازدید و با فروشندگان مصاحبه کنید.

❖ فعالیت‌های اصلی و گام‌های آمادگی

۱- **گام آماده‌سازی:** یک گروه میان رشته‌ای از آموزشگران امکان بازدید از یک باغ ارگانیک در دسترس را بررسی می‌کنند. سپس رایزنی لازم برای سازمان‌دهی بازدید گروهی از دانش‌آموزان همراه با کادر آموزشی انجام می‌شود. اگر این کار شدنی نیست، امکان بازدید از یک بازار محلی و مصاحبه با فروشندگان محصولات گوناگون مانند میوه و سبزیجات را بررسی کنید. پس از این که بهترین گزینه را انتخاب کردید، یک بازدید مقدماتی ترتیب دهید.

۲- **گام پیش‌سازمانی و تهیه مواد:** با به کارگیری یک نسخه ساده و متناسب با سن در مصاحبه‌های نیمه ساختارمند پیش‌بینی شده در پژوهش‌های کیفی، شیوه انجام این مطالعه مشارکتی را بررسی کنید. از این موضوع برای تدوین یک پیش‌نویس موضوعی که موضوعات انتخابی را پوشش می‌دهد و پاسخ‌های باز از مصاحبه‌شوندگان دریافت می‌کند، استفاده کنید. موضوعات به شکل مشترک تعریف شده‌اند تا جنبه‌های همگرا از رشته‌های گوناگون را در خود جای دهند و سپس پرسش‌هایی مانند زیر بیان می‌شود:

- چندوقت در این زمینه کار می‌کنید؟
- چرا این را انتخاب کرده‌اید و آیا راه خانواده‌تان را دنبال می‌کنید؟
- آیا زنان و مردان به شکل برابر در وظایف مشارکت می‌کنند یا نقش‌های متفاوتی دارند؟

- چرا به کشاورزی ارگانیک و یا فروش محصولات ارگانیک یا غیرارگانیک علاقه‌مند شدید؟ آیا به اندازه کافی مشتری و افراد علاقه‌مند به کاری که انجام می‌دهید دارید؟ آیا درباره کودهای آلی، کودهای زیستی و مانند آن اطلاعات دارید؟
- با چه چالش‌هایی روبرو هستید؟
- محصولات پر فروش شما کدام هستند؟ کدام از آن‌ها مربوط به دست‌ورپخت‌های محلی است؟

۳-آماده‌سازی دانش‌آموزان: دانش‌آموزان را برای تفسیر و توضیح گرد هم بیاورید. پس از معرفی شرکت‌کنندگان، ماهیت پژوهش مشارکتی و شیوه انجام یک مصاحبه نیمه‌ساختاریافته را توضیح دهید. پیش‌نویس موضوعی را به همه دانش‌آموزان بدهید یا در واقع، همان فهرستی از جنبه‌هایی که قرار است پوشش بدهند. یادآوری کنید که چند برگ کاغذ بیاورند تا پاسخ‌ها و نظرات را بنویسند. اگر دانش‌آموزان پرسش‌های دیگری مطرح کردند، درباره ایده‌های‌شان بحث کنید و تصمیم بگیرید که کدام یک را بگنجانند. توافق کنید چه کسی چه پرسشی پرسد تا همه بتوانند به روشی منظم شرکت کنند. هر دانش‌آموز باید پاسخ‌هایی که می‌شنود را بنویسد. به گروه اطلاع دهید که از آن‌ها خواسته می‌شود تا ارزیابی و نتیجه‌گیری کلی خود را برپایه پاسخ‌ها و هرگونه نظر اضافی ارائه دهند تا فعالیت‌های آینده تعریف شود.

۴-کارهای پیش و پس از بازدید: در آغاز، یک جلسه کوتاه گروهی برای بحث درباره اهمیت مطالعه و مشارکت همه گروه دانش‌آموزان برگزار می‌شود. تأکید کنید که آن‌ها باید به مصاحبه‌شوندگان احترام بگذارند و ترتیب پرسش‌ها را به خاطر بسپارند. اگر مطمئن نیستند که درست متوجه شده‌اند همیشه می‌توانند از مصاحبه‌شوندگان بخواهند پاسخ‌های‌شان را روشن بیان کنند و همیشه یادشان باشد که از مصاحبه‌شوندگان برای وقت و پاسخ‌های‌شان سپاسگزاری کنند. در زمان بازدید، پرسش‌ها را باید منظم و جالب پرسید و دانش‌آموزان می‌توانند هرگونه پرسش اضافی پرسند تا درک بهتری از ایده‌های بیان‌شده به‌دست آورند.

۵-فعالیت پایانی: پس از مصاحبه‌ها، یک جلسه برای بررسی پاسخ‌ها برگزار کنید. از همه گروه بخواهید پاسخ‌هایی که نوشته‌اند را بازنگری و دسته‌بندی کنند زیرا این‌ها بنیان بخش دوم فعالیت است که چند روز بعد انجام می‌شود. در این بین، فعالیت‌هایی که در نتیجه مشاوره پیشنهاد می‌شود را در نظر داشته باشید.

بخش دوم: نتیجه‌گیری و پیشنهادهای اقدام

موضوع و محور اصلی: پاسخ‌ها و نتیجه‌گیری‌های مطالعه را در جلسه‌ای با شرکت همه دانش‌آموزان، تجزیه و تحلیل نهایی، و بر اهمیت مشاوره مستقیم تاکید کنید. تاکید بر نقش همه افرادی که پژوهش را انجام دادند نیز مهم است زیرا آن‌ها شرایط را شناختند که این درک و شناخت به آن‌ها امکان می‌دهد ایده‌هایی برای اقدامات مشخص ارائه دهند. بر مشارکت هر دانش‌آموز و نقش مهم بحث و پیشنهادهای اقدام تمرکز کنید.

◀ فعالیت اصلی

یک جلسه مشارکتی برگزار می‌شود که در آن هر دانش‌آموز یادداشت‌های خود را با توجه به موضوعات مطرح شده در مصاحبه‌ها ارائه می‌کند. اکنون شخصی که مسئول پرسیدن یک پرسش است، همان پرسش را از گروه می‌پرسد تا دیگر شرکت‌کنندگان بتوانند آنچه را که فهمیده و نوشته‌اند، به اشتراک بگذارند. یک فرآیند مشارکتی بر مبنای ارائه‌ها سازمان‌دهی می‌شود تا برپایه پاسخ‌ها و جزئیات مطرح شده در موضوعات بحث شده به نتیجه‌گیری برسد. تیم آموزشی باید همه این‌ها را روی یک تخته بنویسد تا به نتایج مربوطه برسد. شناخت این موضوع که بحث و تبادل نظر، راهی برای پیشبرد درک مسائل است، اهمیت دارد. پس از نهایی شدن فهرست نتیجه‌گیری، از دانش‌آموزان دعوت کنید تا پیشنهادهای عملی برای موضوعات گوناگون ارائه کنند. این‌ها می‌توانند فعالیت‌هایی ویژه در مدرسه یا با جامعه آموزشی یا محلی باشند. برای نمونه:

- پیشنهادهایی برای افزایش آگاهی درباره کشاورزی ارگانیک
- پیشنهادهایی برای شناخت اهمیت حاکمیت غذایی
- پیشنهادهایی برای حمایت از افرادی که با آن‌ها مشورت شده و آگاهی‌رسانی همگانی درباره کارهایی که انجام می‌دهند

این فرصت مهمی است تا اجازه دهیم خلاقیت دانش‌آموزان بروز کند، دیدگاه‌های خود درباره موضوع و تعهدشان به جامعه و طبیعت را بیان کنند، و آنچه که کشف و احساس کرده‌اند را به اشتراک بگذارند و منتشر کنند. از این تجربه مشارکتی به‌عنوان مبنای جلسه تبادل نظر با گروه آموزشی و نیز ایجاد علاقه برای فعالیت‌های همانند استفاده کنید، با این هدف که از راه تجزیه و تحلیل و بررسی دنیای پیرامونی، مشارکت کارآمد دانش‌آموزان در سنین گوناگون به دست آید. به همین ترتیب، به توانایی دانش‌آموزان برای رهبری و گسترش فعالانه این نوع فرآیندهای مشارکتی به سوی عملیاتی شدن ارزش نهاد شود. برای گسترش فعالیت‌ها در این راستا، گام‌های بعدی پیشنهاد شود.

یکی دیگر از فعالیت‌های تکمیلی ممکن این است که در مدرسه، باغ ایجاد و برای استفاده از فضای مرکز آموزشی برنامه‌ریزی کنید. ایجاد باغ مدرسه به دانش‌آموزان امکان می‌دهد تا درباره تولید و مراقبت خوراک و زمان لازم و مانند آن بیاموزند. غذای تولیدی در مدرسه را می‌توان در کافه مدرسه، گردهمایی‌ها یا آشپزی نیز استفاده کرد.

ارزیابی کارها

برنامه مطلوب طراحی شده در میزگرد میان‌رشته‌ای، به‌عنوان مرجع اصلی ارزیابی کارهای انجام‌شده در نظر گرفته شده است درباره خاک، برنامه این بود: «جامعه آموزشی، به خوراک ارگانیک و مراقبت از خاک برای زندگی محلی و ملی ارزش می‌نهد». بنابراین برای هدف ارزیابی، می‌توان انتظار دو نتیجه اصلی داشت:

- جامعه آموزشی برای تولید خوراک و تفاوت خوراک ارگانیک ارزش قائل است
- جامعه آموزشی ارزش مراقبت از خاک برای زندگی محلی و ملی را می‌داند

گروه برای ارزیابی کارهای انجام‌شده، می‌تواند از چهار معیار کلی که از راه شاخص‌های ویژه تدوین شده در مراکز آموزشی، و با توجه به مقاطع تحصیلی، سن و موضوعات گوناگون و برپایه رویکردهای آموزشی معین، مشخص شده است، کار را آغاز کند.

موضوع اصلی: خاک							تمرکز اصلی	معیار ارزیابی
توضیح و پیشنهاد	فعالیت ۲: نتیجه گیری و پیشنهاد های اقدام			فعالیت ۱: خاک، خوراک ارگانیک و حاکمیت غذایی				
	سطح			سطح				
	پایین	متوسط	بالا	پایین	متوسط	بالا		
							مسائل کلیدی تا چه اندازه درک شده	دانش: خاک / فرسایش، تناوب کاشت، بیابان زایی، بوم شناسی کشاورزی، امنیت غذایی و حاکمیت غذایی
							سطح فرایند مشارکت، انگیزه و تعهد	مشارکت و علاقه: پاسخ به درخواست ها، درون دادها در طول بازدید، و جلسات پیگیری
							دستیابی به نتایج ملموس	نتایج به دست آمده: مطالعه انجام شده، مشارکت نهایی و نتیجه گیری
							ارائه ایده ها، پروژه ها و نظرات جدید	پیشنهاد های بعدی: مشارکت ها و پیش بینی های گروهی

هوا

هدفها

- ✓ افزایش آگاهی درباره اهمیت و ویژگی‌های اصلی هوا و نیز عوامل و اثرات آلودگی هوا
- ✓ مشارکت در بهبود کیفیت هوای محلی منطقه

مفاهیم پایه

هوا

هوا برای زندگی و تنفس انسان و همه جانداران کاملاً حیاتی به شمار می‌رود و مخلوطی است از گازهای جو که به دلیل نیروی گرانش به سطح سیاره ما جذب می‌شود. هوا از نزدیک به ۷۸ درصد نیتروژن، ۲۱ درصد اکسیژن، و یک درصد مواد دیگر مانند بخار آب، اُزن^۱، دی‌اکسید کربن، هیدروژن و گازهای بی‌اثر مانند کریپتون^۲ یا آرگن تشکیل شده است.

باد

باد یعنی حرکت یا جریان هوا در جو و هوا که به شکل طبیعی در نتیجه شرایط جوی حرکت می‌کند. تشکیل باد به اختلاف فشار جوی مربوط است که بر اثر تغییرات دما ایجاد می‌شود. هوای سرد فشرده‌تر است و به سوی پایین حرکت می‌کند و هوای گرم که فشرده‌گی کمتری دارد، به سمت بالا می‌رود.

^۱ Ozone

^۲ Krypton, Argon

نسیم

باد ملایمی است که یا از دریا به خشکی می‌وزد که به نسیم دریا معروف است، یا نسیم دره و کوهستان است که در اثر تغییرات دما در قله‌ها یا کف دره‌ها پدید می‌آید.

فشار جوی

به وزن یک ستون هوا در هر نقطه یا مکان روی زمین، فشار جوی می‌گویند. هرچه بلندی بیشتر باشد، فشار جو کمتر می‌شود و برعکس.

توفند

اگر باد خیلی قوی باشد، به‌ویژه اگر دایره‌ای بچرخد، باعث ایجاد توفند، چرخند، یا پیچند می‌شود.^۱ این‌ها سامانه‌های آب و هوایی توفانی هستند که باران و بادهای بسیار شدید به همراه دارند و می‌توانند شرایط خطرناکی را پدید آورند.

لایه ازن

نوار ازن نزدیک به ۱۹ تا ۲۳ کیلومتری سطح زمین و در لایه‌ای از جو به نام استراتوسفر^۲ قرار دارد و نوعی سپر تشکیل می‌دهد که پرتوهای فرابنفش را فیلتر و از زمین در برابر پرتوهای خورشید محافظت می‌کند. برخی از مواد شیمیایی آلاینده که به نام مواد تخریب‌کننده ازن^۳ شناخته می‌شوند، این لایه محافظ را تخریب و پیامدهای جدی محیط‌زیستی و بهداشتی ایجاد می‌کنند.

^۱ توفند، چرخند، و پیچند، به‌ترتیب برابر انگلیسی Hurricane, Cyclone, Tomado است

^۲ استراتوسفر (Stratosphere) یا پوشش سپهر، لایه‌ای از جو است که تا ۵۰ کیلومتری زمین ادامه دارد

^۳ Ozone Depleting Substances (ODS)

آلودگی هوا

آلودگی هوا یک مشکل جدی برای سلامتی است که دلایل گوناگون دارد و بیشتر از فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی پدید می‌آید مانند تولید انرژی از فرایند سوزاندن، معدن، ساخت‌وساز، ترابری، صنعت، فعالیت‌های کشاورزی و دامداری. سوزاندن سوخت‌های فسیلی^۱ گازهای آلاینده‌ای منتشر می‌کند که بر هوا تأثیر می‌گذارد مانند دی‌اکسید کربن، اکسیدهای گوگرد، اکسیدهای نیتروژن، مونو اکسید کربن و ذرات معلق. این ترکیبات هوا را آلوده می‌کنند و باعث باران اسیدی می‌شوند که بر گیاهان، خاک و عملکرد کشاورزی تأثیر می‌گذارد.

گازهای گلخانه‌ای

این گازها می‌توانند گرما را در جو به دام بیندازند و شامل دی‌اکسید کربن، اکسید نیتروژن، متان و گازهای فلوئوردار مانند هیدروفلوئوروکربن، پرفلوئوروکربن، و هگزا فلوراید گوگرد^۲ هستند. پس از بیش از یک و نیم سده صنعتی‌سازی، جنگل‌زدایی و کشاورزی بزرگ‌مقیاس، مقدار گازهای گلخانه‌ای در جو به چنان سطحی رسیده که در سه میلیون سال گذشته بی‌سابقه است.

اثر گلخانه‌ای^۳

انتشار گازهای ناشی از فعالیت‌های انسان‌محور که گرما را در جو به دام می‌اندازند، به افزایش دمای زمین می‌انجامد، بر اقلیم تأثیر می‌گذارد و پدیده‌های اقلیمی را بیشتر می‌کند. گازهای گلخانه‌ای از بازتاب پرتوهای خورشید پیشگیری می‌کنند و باعث می‌شوند پرتوها تا اندازه‌ای در جو بمانند و انرژی خورشید را حفظ کنند. منابع اصلی گازهای گلخانه‌ای در شهرها عبارتند از فعالیت‌های صنعتی، ترابری، افزایش تقاضای انرژی یا مدیریت ناکافی پسماند. در مناطق روستایی، سوزاندن محصولات

^۱ سوخت فسیلی (Fossil fuel) یک ترکیب کربن یا ماده حاوی هیدروکربن است که به شکل طبیعی در پوسته زمین و از بقایای مدفون جانداران پیش از تاریخ (جانوران، گیاهان یا پلاتکون‌ها) تشکیل شده؛ مانند زغال‌سنگ، نفت، و گاز طبیعی

^۲ Methane, Tropospheric ozone, Hydrofluorocarbons (HFCs)

^۳ Greenhouse effect

کشاورزی، شیوه‌های نامناسب دامداری، استفاده از سوخت‌های جامد مانند چوب یا زغال برای پخت‌وپز یا گرمایش، و آتش‌سوزی جنگل‌ها، منابع اصلی این گازها هستند که هوا را آلوده می‌کنند و اثرات جدی بر سلامتی دارند. همه این فرآیندها برای سلامت کره زمین پیامدهایی به دنبال دارند.

آلاینده‌های اقلیمی کوتاه‌مدت^۱

به نام عوامل اقلیمی زود هنگام نیز شناخته می‌شوند و عبارتند از متان، کربن سیاه، ازن تروپوسفری^۲ و برخی هیدروفلئوروکربن‌ها^۳. این آلاینده‌ها پیامدهای آب و هوایی چشمگیری دارند زیرا توان جذب گرمای جو آن‌ها بالا است و عمرشان از چند هفته تا ۱۵ سال برآورد می‌شود که البته از عمر دی‌اکسید کربن (نزدیک به ۱۰۰ سال) کوتاه‌تر است. کربن سیاه نیز یکی از اجزای اصلی ذرات ریز (با اندازه کمتر از ۲/۵ میکرون) است که همراه با ازن، نوعی آلودگی هوا با اثرات جدی بر سلامت و محیط‌زیست پدید می‌آورد.

هوا و ما

هوا یعنی زندگی؛ پس رابطه ما با هوا، نمادی از توانایی ما برای زنده ماندن، نفس کشیدن، احساس کردن و پُر کردن ریه‌ها با هر نفس در هر لحظه است. وقتی احساس می‌شویم، آه می‌کشیم. وقتی نسیم تازه‌ای از دریا یا کوه می‌آید، احساس آرامش می‌کنیم، گویی توازن و شادابی ما را فرا می‌گیرد و طبیعت حس دل‌بستگی در ما ایجاد می‌کند. بوی هوای پس از توفان یا بوی علف خیس، آرامش‌بخش است. عطر گل‌ها و گیاهان خوش‌بو به تندرستی و سلامت روان کمک می‌کند. ما ارتباطات اجتماعی بسیاری با هوا داریم. وقتی در محیطی آرام با دوستانمان گپ می‌زنیم، واژه‌ها همراه با بوی خوراکی‌ها یا نوشیدنی‌های دلخواه‌مان در هوا حرکت می‌کنند و لحظه‌های دلپذیر و

^۱ Short-lived climate pollutants

^۲ تروپوسفر (Troposphere) یا وِردسپهر، بخش پایینی جو، از سطح زمین تا ارتفاع نزدیک به ۱۰ تا ۲۰ کیلومتر است

^۳ Perfluorocarbons (PFCs), Sulphur hexafluoride (SF6)

آرامی را پدید می آورند. هر نوع محیط اجتماعی، کاری و خانگی از جهت های گوناگون با هوا مربوط است: سروصدا ما را تحریک پذیر و عصبی می کند، هر گونه گاز آلاینده بر سلامت ما تأثیر می گذارد و بوی بد ناراحتان می کند. ولی اگر در هوا موسیقی آرامش بخش پخش شود، خلق و خوی ما هم بهتر می شود. بسیاری از سنت های کشورهای گوناگون با موسیقی و به ویژه سازهای بادی^۱ مرتبط هستند و در سراسر جهان، مردمان و جوامع بومی مراسمی انجام می دهند که شامل مواد خوش بو و بُخور دادن است و مانند همه ادیان به فرآیند تمرکز و نیایش کمک می کند. در یک کلام، ما همیشه به شکل حیاتی با هوا پیوند داریم که می تواند خوشایند و شورانگیز باشد یا به تهدیدی برای زندگی و آرامش تبدیل شود.

مشارکت موضوعی

ریاضیات، شیمی، فیزیک، رایانه

- 👉 هزینه های اجتماعی و اقتصادی کمک ها و اقدامات پیشگیرانه درباره بلایای طبیعی را برآورد کنید.
- 👉 برای کیفیت هوا از نقشه های دیجیتال و برنامه های تلفن همراه استفاده کنید. ساعت ها، روزها و ماه های اصلی آلودگی هوا را ارزیابی کنید و بفهمید چرا این گونه است.
- 👉 یک دستگاه خانگی سنجش کیفیت هوا طراحی کنید.
- 👉 با توجه به ارتفاع و استفاده از گزارش ها، یک روش برای سنجش فشار جو محلی پیشنهاد بدهید.
- 👉 در یک آزمایش، پرواز یک هواپیمای کاغذی را بررسی کنید. از کلاس بخواهید بادبادهای کاغذی بسازند و ببینند چگونه باد، شکل و محل پرتاب بر سرعت آن ها اثر می گذارد. برای نمونه، با دانش آموزان چند هواپیمای کاغذی متفاوت بسازید. سعی کنید آن ها را کم و بیش با همان نیرو و سرعت، پرتاب و هر پرتاب را پنج یا شش بار تکرار کنید. نتایج را روی نمودار، ثبت و میانگین هر هواپیما را برآورد کنید.

^۱ ساز بادی (Wind instrument) به سازی گفته می شود که دمیده شدن هوا در آن باعث تولید صدا شود، مانند ترومپت و فلوت

نتیجه بگیرید که کدام هواپیما دورتر پرواز کرده است و چرا؟ آیا باد، جهت، نیرو، طراحی و دیگر موارد بر نتایج تأثیر گذاشته است؟

علوم طبیعی

- 👉 توانایی بوم سازگان‌های اقیانوسی در جذب دی‌اکسید کربن (کربن آبی)^۱ و پیامدهای این فرایند بر اسیدی شدن^۲ را توضیح دهید.
- 👉 الگوهای باد محلی و احتمال رخداد توفان یا بادهای شدید در برخی مناطق شناخته شده را بررسی کنید.
- 👉 از نشان‌گرهای زیستی^۳ برای تشخیص آلودگی هوا استفاده کنید (آزمایش با گل‌سنگ).
- 👉 درباره تنفس گیاهان و درختان توضیح دهید و تأثیرپذیری از آلودگی و توانایی آن‌ها در جذب دی‌اکسید کربن را بررسی کنید.

زبان و ادبیات

- 👉 چند شعر درباره هوا و استفاده آن‌ها از نمادگرایی را بررسی کنید.
- 👉 توانایی واژگان در رابطه با معنا، حجم، قدرت و ریزه کاری‌های صحبت با صدای بلند، نقش هوا، نفس و خواسته در بیان هر واژه را بررسی کنید.

علوم اجتماعی

- 👉 رابطه بین آلودگی هوا و جامعه را تحلیل کنید. چقدر از کارهای منفی و محافظه کارانه خود آگاه هستیم؟

^۱ کربن آبی (Blue carbon) یعنی کربنی که اقیانوس‌ها و بوم‌سازگان‌های ساحلی در خود به دام انداخته و ذخیره می‌کنند

^۲ اسیدی شدن اقیانوس (Acidification) یعنی کاهش پی‌اچ اقیانوس‌های زمین که بر اثر افزایش دی‌اکسید کربن در جو رخ می‌دهد

^۳ نشانگر زیستی یا شاخص زیستی (Bioindicator) یعنی هر گونه یا گروهی از گونه‌ها که عملکرد، جمعیت یا وضعیت آن‌ها می‌تواند وضعیت کیفی محیط زیست را آشکار کند. برای نمونه، گل‌سنگ به آلودگی هوا حساس است. پس می‌توان از آن به عنوان یک نشانگر زیستی در بحث آلودگی هوا استفاده کرد

- ✎ ارتباط هوا با حساسیت‌های اجتماعی را بررسی کنید، مانند دعوت از دانش‌آموزان برای توجه به نگرش‌های گوناگون در محیط‌های اجتماعی و طبیعی: بوی روستا، عطر خوراکی‌ها، خاطرات خانوادگی از بودن در فضای باز و باد و مانند آن.
- ✎ از یک مرکز سنجش کیفیت هوا بازدید کنید.
- ✎ بررسی کنید زندگی در کشورهایی که سطح بالای آلودگی دارند چگونه است. شهروندان آن‌جا چه محدودیت‌ها یا مراقبت‌هایی باید داشته باشند؟ چگونه می‌شود از این آلودگی‌ها پیشگیری کرد؟

هنر

- ✎ مجموعه‌ای از رقص‌های محلی را سازمان‌دهی، و اهمیت تنفس در رقص، رابطه‌اش با نوآوری، احساسات و الهامات را بررسی کنید.
- ✎ با استفاده از آهنگ‌ها و سازهای محلی، نقش هوا در سازهای بادی را توضیح دهید. درباره این که صدای خواننده چگونه با هوا و تنفس ارتباط دارد بحث کنید.

تربیت بدنی

- ✎ فعالیت‌های جسمی را به توانایی ریه و کیفیت هوای ورودی به آن ارتباط دهید.
- ✎ تمرینات تنفسی انجام دهید و بر اهمیت تنفس هوای پاک و سالم تأکید کنید.

فعالیت‌های میان‌رشته‌ای

هنگامی که گروه آموزگاران، مشارکت‌های موضوعی در کلاس درس را هدایت کردند، یک برنامه مطلوب مشترک، طراحی و در میزگرد میان‌رشته‌ای بر سر آن توافق می‌شود. برای نمونه: «دانش‌آموزان به‌شکل فعال از اهمیت کیفیت هوا آگاه می‌شوند، وضعیت محلی را بررسی می‌کنند و پیشنهاد ارائه می‌دهند». هنگامی که پیش‌نویس برخی جزئیات، رویکردها و محدوده‌های برنامه نوشته و مشخص شد، فعالیت‌های میان‌رشته‌ای در مرکز آموزشی و یا با جامعه سازمان‌دهی می‌شود.

نمونه فعالیت میان‌رشته‌ای درباره هوا

یکم) تشکیل و فعالیت گروه «نگهبانان هوا»

موضوع و تمرکز اصلی، تشکیل و فعالیت گروهی از جوانان برای پایش، هشدار و پیگیری فرآیندهای آلاینده در محیط خود، به‌منظور بهبود کیفیت هوای محلی پیرامون مدرسه است. این‌ها دانش‌آموزان داوطلب و علاقه‌مند هستند که به یادگیری و مشارکت در این کار به‌عنوان بخشی از آموزش خود تمایل دارند. گروه کوچکی از آموزگاران آن‌ها را راهنمایی و در زمان‌های مشخص همراهی می‌کنند و درباره چگونگی انجام مراحل گوناگون فرآیند به آن‌ها ایده می‌دهند. به‌عنوان پیشنهاد، نام گروه را می‌توان «نگهبانان هوا» گذاشت.

فعالیت‌های اصلی و گام‌های آمادگی

۱- **گام آماده‌سازی:** با موافقت مقامات آموزش و پرورش، گروهی از آموزگاران از دانش‌آموزان (به‌ویژه سال آخری‌ها) برای تشکیل «نگهبانان هوا» دعوت می‌کنند. این دعوت در یک جلسه آزاد انجام می‌شود و هدف کار گروه و نیز دامنه و مشارکت گروه، توضیح داده و تاکید می‌شود که این گروه، داوطلبانه است.

۲- **گام سازمان‌دهی:** پس از تشکیل گروه داوطلبان، جلسه‌ای برای اعلام فعالیت‌ها و جزئیات برنامه‌ریزی اولیه تشکیل می‌شود تا دانش‌آموزان با اقدامات برنامه‌ریزی‌شده آشنا شوند و چیزهایی به آن اضافه کنند. همه این‌ها برپایه شکل معمول سازماندهی در مدرسه است، چون کار، داوطلبانه خواهد بود و آن را می‌شود در وقت آزاد کلاس‌ها انجام داد. یک کارت شناسایی هم با نام گروه صادر می‌شود.

۳- **گام تمرکز و تعیین هدف:** یک گروه محیط‌زیستی با هدف بهبود کیفیت زندگی برای انسان و دیگر جانداران کره زمین تشکیل می‌شود. از این دیدگاه، پروژه بسیار مفید است چون حاوی مشارکت و توضیحاتی برای دیگران است که به آن‌ها کمک می‌کند عادت‌های‌شان را به سوی کارهایی با پیامدهای محیط‌زیستی کمتر تغییر دهند. «نگهبانان هوا» برای شناسایی فرآیندهای آلاینده، فعالیت‌های انسانی

گوناگون درون و بیرون مدرسه را پایش می کند تا ببیند آیا برای بهبود کیفیت هوای محلی می شود آن ها را اصلاح یا کم کرد یا نه. گروه می تواند برای پایش کیفیت هوا در محیط آموزشی، شاخص های زیستی مانند گل سنگ را به کار بگیرد.

۴- پایش و مشاهده برنامه ریزی شده: گروه برای پایش و مشاهده فرآیندهای آلاینده محلی که از پایش درباره آن ها اطلاعات دارند اقداماتی را انجام می دهد (آلاینده های موردی، متحرک، گسترده و طبیعی). برای نمونه، دود ترابری بخش همگانی یا خصوصی، دود دودکش های صنعتی، سیگار کشیدن افراد در فضاهای بسته، آلودگی صوتی مکان های تفریحی، صدای ترافیک، و بوی پسماند.

۵- تدوین راهنمای گردآوری داده ها: گروه با در نظر گرفتن منابع اصلی آلودگی و با پشتیبانی آموزگاران خود، راهنمایی را تدوین می کند که با آن می توانند رویدادها، مکان ها، روزها و زمان هایی که می شود آلودگی را تشخیص داد یادداشت کنند. همچنین درباره تاریخ و مهلت گردآوری داده ها توافق می کنند. برای نمونه، دو هفته برای پایش اولیه و یک هفته دیگر هم به عنوان مهلت تایید و بررسی یافته ها.

۶- نشست ها: «نگهبانان هوا» نتایج نظارت دو هفته نخست خود را در جلسه ای پس از نخستین مهلت، ارائه و به همراه گروهی از آموزگاران بر سر روال هفته های بعد، توافق و مشاهداتشان را تأیید می کنند.

۷- نتیجه گیری: شماری از نتیجه گیری ها در دومین جلسه ارزیابی پایانی به دست خواهد آمد مانند: مهم ترین منابع آلودگی شناسایی شده هوا؛ مکان و علت آلودگی؛ و راه های بهبود شرایط. گروه برای افزایش آگاهی، مشاهدات خود را به جامعه آموزشی ارائه می کند تا مشخص شود آیا راه انداختن کارزار بهبود کیفیت هوای محلی مناسب است یا خیر. اگر لازم باشد، از کار «نگهبانان هوا» قدردانی خواهد شد (مانند سپاس نامه).

۸- گام پیگیری: «نگهبانان هوا» پایش کیفیت هوا را ادامه می دهند که توانایی مشاهده را تقویت می کند و می تواند گام های احتمالی آینده برای دستیابی به هدف بهبود کیفیت هوای منطقه را مشخص کند.

دوم) کارزار اطلاع رسانی برای بهبود کیفیت هوای محلی

موضوع و تمرکز اصلی، طراحی و اجرای یک کارزار ساده برای بهبود کیفیت هوای محلی با تاکید بر اهمیت سلامت همه ساکنان و نیز اهمیت حفاظت از سلامت دیگر جانداران است. این رویکرد، برپایه تجربه‌ای است که «نگهبانان هوا» در فعالیت پیشین به دست آورده بودند.

← فعالیت و گام‌ها

کارزار آگاهی‌بخشی برپایه تجربه‌ها و یافته‌های فعالیت «نگهبانان هوا» به شکل زیر طرح و اجرا خواهد شد:

- (۱) هدف اصلی کارزار را برپایه مهم‌ترین جنبه‌های ارائه شده از سوی «نگهبانان هوا» تعیین کنید
- (۲) مخاطبان را مشخص کنید (جامعه آموزشی، مقامات محلی، رهبران جامعه، خانواده‌ها، عموم مردم)
- (۳) درباره شیوه‌ها و نهادهایی که برای پشتیبانی یا تأیید کارزار مدرسه می‌توان از آن‌ها پول گرفت، توافق کنید. با چند رسانه که به تبلیغ کارزار علاقه‌مند هستند نیز همکاری کنید
- (۴) رسانه اصلی خود را انتخاب کنید: برای نمونه، پوسترهایی با عکس یا نقاشی درباره اهمیت هوا برای سلامتی. پیام‌های جذاب به رسانه‌های گوناگون فرستاد شود (ایستگاه‌های رادیویی، روزنامه‌های محلی و مانند آن)؛ گفتگوهای کوتاه به گروه‌های گوناگون ارائه شود (انجمن‌های محلی، گروه‌های والدین، سازمان‌های غیردولتی، رهبران جوانان و مانند آن). رسانه‌های اجتماعی به کار گرفته شوند (ایکس، تیک‌تاک، فیس‌بوک، اینستاگرام و مانند آن)
- (۵) پیام اصلی را طراحی کنید: برای هشدار درباره خطر آلودگی هوا و ترویج رفتار مسئولانه، روی یک یا دو عبارت و تصویر پر معنا توافق کنید
- (۶) راه‌اندازی کارزار: پس از مشخص شدن این مراحل، در یک جلسه مشترک که از برخی مقامات محلی، روزنامه‌نگاران، کنشگران اجتماعی یا فرهنگی دعوت می‌شود، از کارزار رونمایی کنید. دانش آموزان را در کل فرآیند مشارکت دهید

(۷) ارزیابی نتایج و اطمینان از ادامه کار: پس از انجام کارزار، نتایج را باید در مهلت‌های تعیین شده تجزیه و تحلیل کرد. بررسی کنید آیا نگرش‌ها به‌ویژه در میان منابع آلودگی تغییر کرده یا خیر؛ آیا تعهدی برای بهبود فرآیندهایی که بیشترین تأثیر را بر کیفیت هوا می‌گذارند، کسب شده است یا خیر.

بر این مبناء از ادامه کار نظارت «نگهبانان هوا» مطمئن شوید. اکنون ارزش کار و تمایل آن‌ها برای کمک به رفاه محلی در سطح همگانی به رسمیت شناخته شده است.

ارزیابی کارها

برنامه مطلوب طراحی شده در میزگرد میان‌رشته‌ای، به‌عنوان مرجع اصلی ارزیابی کارهای انجام‌شده در نظر گرفته شده است. درباره هوا، برنامه این بود: «دانش آموزان به‌شکل آگاهانه از اهمیت کیفیت هوا آگاه می‌شوند، شرایط محلی را بررسی می‌کنند و پیشنهادهایی دارند». بنابراین برای هدف ارزیابی، می‌توان انتظار دو نتیجه اصلی داشت:

- افزایش آگاهی دانش‌آموزان درباره کیفیت هوا
- پژوهش مشارکتی درباره وضعیت در سطح محلی و اقدامات اصلاحی

گروه برای ارزیابی کارهای انجام‌شده، می‌تواند از چهار معیار کلی که از راه شاخص‌های ویژه تدوین شده در مراکز آموزشی، و با توجه به مقاطع تحصیلی، سن و موضوعات گوناگون و برپایه رویکردهای آموزشی معین، مشخص شده است، کار را آغاز کند.

موضوع اصلی: هوا							تمرکز اصلی	معیار ارزیابی
توضیح و پیشنهاد	فعالیت ۲: کارزار بهبود کیفیت هوای محلی			فعالیت ۱: تشکیل و اقدامات گروه داوطلب				
	سطح			سطح				
	پایین	متوسط	بالا	پایین	متوسط	بالا		
							مسائل کلیدی تا چه اندازه درک شده	دانش: هوا، باد، آلودگی، توفند، اثر گلخانه‌ای، لایه ازن
							سطح فرایند مشارکت، انگیزه و تعهد	مشارکت و علاقه: مشارکت فعال در تشکیل گروه، شرکت در جلسات مشارکتی و انگیزشی
							دستیابی به نتایج ملموس	نتایج به دست آمده: راهنمای گردآوری داده‌ها؛ داده‌های به دست آمده؛ طراحی و اجرای کارزار
							ارائه ایده‌ها، پروژه‌ها و نظرات جدید	پیشنهادیه‌های بعدی: فعالیت‌های پیگیری

تغییر اقلیم

هدف‌ها

- ✓ افزایش آگاهی و شناخت جنبه‌ها و پیامدهای اصلی تغییر اقلیم بر سطوح گوناگون رفاه انسان: اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، محیط‌زیستی و سلامتی
- ✓ فراهم کردن شرایط بهبود آگاهی جامعه آموزشی درباره تغییر اقلیم و اقدامات محلی احتمالی
- ✓ پیوند بین تئوری و عمل مساله تغییر اقلیم تا دانش آموزان پیامدهای آن را بر محیط درک کنند

مفاهیم پایه

تغییر اقلیم

بنابر «پیمان چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییر اقلیم»، تغییر اقلیم «تغییری در اقلیم است که به شکل مستقیم یا غیرمستقیم به فعالیت‌های انسانی نسبت داده می‌شود و ترکیب جهانی جو را تغییر می‌دهد و از تغییر اقلیم طبیعی مشاهده شده در بازه‌های زمانی مقایسه پذیر جدا است». این تغییر اقلیم جهانی به یک سری اثرات نامطلوب می‌انجامد که اکنون یک نگرانی بزرگ جهانی است. تغییر اقلیم در اصل از انتشار گازهای گلخانه‌ای برآمده از فعالیت‌های انسانی ناشی می‌شود که عامل افزایش کم و بیش ۱/۱ درجه سانتی گراد گرمایش جهانی^۱ بین سال‌های ۱۸۵۰ تا ۱۹۰۰ بوده است. در سال‌های گذشته، نشست‌ها و توافق‌های بین‌المللی بسیاری با هدف پیشرفت و بهبود وضعیت جهانی تغییرات اقلیمی برگزار شده است. در سال ۱۹۹۷ و برپایه اصول «پیمان چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییر اقلیم»، پروتکل^۲ کیوتو امضا شد که توافقی نامه‌ای است که برپایه آن، کشورهای صنعتی

^۱ Global warming

^۲ پروتکل (Protocol) سندی است که به یک پیمان پیوست می‌شود و بیشتر برای تکمیل، تفسیر و یا اصلاح پیمان به کار می‌رود

متعهد به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای خود هستند. توافق‌نامه پاریس در سال ۲۰۱۵ تصویب شد و هدفش حفظ میانگین دمای جهانی بسیار کمتر از ۲ درجه سانتی گراد از سطح پیشاصنعتی^۱ در این سده است و شرکت کنندگان را متعهد می‌کند همه کوشش‌های لازم برای محدود کردن این افزایش به ۱/۵ درجه سانتی گراد را انجام دهند. این کار، دربردارنده مشارکت ملی است که باید با اصل بین‌المللی «مسئولیت‌های مشترک ولی متمایز و توانایی‌های مرتبط، در پرتو شرایط گوناگون ملی» مطابقت داشته باشند. مشارکت معین ملی، اقداماتی است که همه طرف‌های «پیمان چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییر اقلیم» متعهد می‌شوند برای تقویت اقدامات خود درباره تغییر اقلیم از راه کاهش، کم کردن انتشار گازهای گلخانه‌ای یا سازگاری با اثرات نامطلوب انجام دهند.

گرمایش جهانی

یعنی افزایش بلندمدت میانگین دمای آب و هوای سیاره زمین و یکی از جنبه‌های اصلی تغییر اقلیم کنونی.

گازهای گلخانه‌ای

گازهای گلخانه‌ای، تشکیل دهنده طبیعی و انسانی جو هستند که تابش فُروسرخ^۲ را جذب می‌کنند و بازتاب می‌دهند. برخی از گازهای اصلی مسؤول گرمایش جهانی این‌ها هستند:

- دی‌اکسید کربن که بیشتر از سوزاندن سوخت‌های فسیلی و آتش‌سوزی جنگل‌ها منتشر می‌شود
- متان که هنگام تجزیه مواد آلی و در نبود اکسیژن در جاهایی مانند باتلاق‌ها، دفن گاه‌های زباله، کشت برنج و دامداری آزاد می‌شود
- اکسید نیتروژن که در تولیدات صنعتی و استفاده از کودهای نیتروژن‌دار در کشاورزی آزاد می‌شود و توان گرمایشی بالایی دارد

^۱ واژه پیشاصنعتی یا پیش صنعتی (Pre-Industrial) به بازه زمانی گفته می‌شود که هنوز ماشین‌آلات و ابزار برای کمک یکجا به صنعت به کار نگرفته شده بودند، یعنی پیش از انقلاب صنعتی که بین ۱۷۵۰ تا ۱۸۵۰ میلادی رخ داد و توسعه یافت

^۲ تابش فُروسرخ (Infrared) یا مادون قرمز، نوعی طیف امواج الکترومغناطیسی که طول موج آن‌ها بلندتر از نور مرئی و کوتاه‌تر از امواج رادیویی است

■ هیدروفلوئوروکربن، پرفلوئوروکربن، و هگزا فلوراید گوگرد که گازهای فلئوئوردار مصنوعی برای مصارف ویژه صنعتی هستند، برای مدت زیادی در جو می‌مانند و توان گرمایش بسیار بالایی دارند

امروزه ما از پیامدهای جدی و فزاینده تغییر اقلیم رنج می‌بریم. پیامدهای نامطلوب تغییر اقلیم، تغییر محیط فیزیکی یا زیستگاه جانداران است که اثرات مخرب چشمگیری بر ترکیب، برگشت‌پذیری و بهره‌وری بوم‌سازگان‌های طبیعی و مدیریت‌شده، یا کارکرد سامانه‌های اجتماعی و اقتصادی، سلامت و رفاه انسان دارد. این‌ها عبارتند از: ذوب یخ‌های قطبی؛ افزایش سطح دریا؛ اسیدی‌شدن اقیانوس؛ نابودی پوشش گیاهی؛ خشک‌سالی، آتش‌سوزی و بیابان‌زایی در مناطق خشک و نیمه‌خشک؛ مرگ گونه‌های جانوری و گیاهی؛ طغیان رودخانه‌ها و دریاچه‌ها؛ آلودگی هوا؛ مهاجرت یا انقراض گونه‌های حیات وحش؛ نابودی منابع غذایی؛ و مهاجرت مردم (که اکنون آن‌ها را «پناهجویان اقلیمی» می‌نامند). چند گزینه جهانی برای این چالش‌ها وجود دارد: کاهش، سازگاری و تاب‌آوری.

❖ کاهش^۱

این مورد دربردارنده خط‌مشی‌ها، فن‌آوری‌ها و اقداماتی برای محدود کردن و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و افزایش مخزن‌های آن است («مخزن» یعنی هر فرآیند، فعالیت یا سازوکاری که گازهای گلخانه‌ای، ذرات بسیار ریز یا پیش‌سازهای گازهای گلخانه‌ای را از جو حذف کند، مانند درختان). برخی فعالیت‌های کاهشی که ترویج می‌شوند عبارتند از: جنگل‌کاری و بازسازی جنگل؛ هشدار اولیه درباره آتش‌سوزی جنگل‌ها؛ برنامه‌های مبارزه با آلودگی در معدن‌ها و صنایع نفتی؛ بهره‌وری انرژی؛ گذار به انرژی‌های تجدیدپذیر^۲؛ برقی کردن فرآیندهای صنعتی؛ وسایل ترابری کارآمد (ترابری همگانی برقی، دوچرخه‌سواری، اشتراک خودرو)؛ مالیات کربن یا انرژی و بازارهای گازهای گلخانه‌ای؛ موافقت‌نامه‌های مصرف داوطلبانه انرژی و استانداردهای انتشار کربن؛ اطلاع‌رسانی و ظرفیت‌سازی بازیگران نهادی و اجتماعی؛ و هماهنگی بین نهادی و بین‌المللی.

¹ Mitigation

² Renewable energies

❖ سازگاری^۱

سازگاری به معنای تعدیل سامانه‌های بوم‌شناختی، اجتماعی یا اقتصادی در پاسخ به محرک‌های اقلیمی رخ داده یا احتمالی و پیامدهای آن‌ها است. هیچ راه‌حل ایده‌آلی برای سازگاری وجود ندارد زیرا به زمینه ویژه هر کشور، بخش، سازمان یا منطقه بستگی دارد. نمونه‌ها عبارتند از ساخت تأسیسات و زیرساخت‌های ایمن‌تر؛ راه‌حل‌های طبیعت‌محور؛ بازسازی بوم‌سازگان، منظر و جنگل؛ اقدامات احتیاطی و پیشگیرانه؛ بازیابی گونه‌های شدیددوست^۲؛ بازسازی تالاب‌ها، مراتع و مناطق مرجانی.

❖ تاب‌آوری اقلیمی^۳

یعنی ظرفیت یک سامانه بوم‌شناختی یا اجتماعی برای کاهش اثرات ناآرامی‌ها با حفظ همان ساختار اساسی و شیوه‌های کارکردی، ظرفیت سازمان‌دهی مستقل و سازگاری با تغییرات.

ما و تغییر اقلیم

انسان‌ها مانند جانوران و گیاهان با اقلیم رابطه طبیعی دارند. تغییر طبیعی اقلیم در گذر تاریخ، انسان‌ها را بر آن داشته تا کار یا جای خود را تغییر دهند. چنین فرآیندهای سازگاری در جانوران و گیاهان هم رخ داده است. رفتار برخی گونه‌های پرندگان مانند هرنرو^۴ که لانه‌های گلی آن ورودی‌های ویژه دارد که با توجه به شرایط آب‌وهوایی قرار گرفته‌اند، نمونه جالبی از سازگاری است. امروزه مهم‌ترین نکته‌ای که باید در نظر داشت، تعریف این شرایط و ارتباطش با آلودگی و تشدید فعلی شرایط اقلیمی و در ادامه آن، فعالیت‌های انسان‌ها، حیوانات و گیاهان است. هم‌اکنون، تغییر اقلیم باعث نگرانی‌های جدی اجتماعی و اقتصادی شده است. نشست‌های بین‌المللی در این

^۱ Adaptation

^۲ شدیددوست (Extremophile) گروهی از جانداران هستند که در محیط‌های خشن و شدید فیزیکی یا شیمیایی که بیشتر انواع زیست در آن‌ها ناممکن است، زندگی می‌کنند

^۳ Climate Resilience

^۴ هرنرو (Homero) گونه‌ای پرند از راسته گنجشک‌سانان است

زمینه، جنبش‌های جوانان، اخبار مشکلات گوناگون ناشی از تغییر اقلیم و همچنین هشدارها و پیشنهادها سازمان‌های گوناگون، مردم را در عرصه‌های گوناگون زندگی نگران کرده است. این امر به کارزارها و واکنش‌های جالب برای بهبود عادت‌ها و رفتارهای اجتماعی، کوشش برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای فردی یا گروهی و محدود کردن کارهایی انجامیده است که مشکلات محیط‌زیستی را در همه سطوح پدید می‌آورد. کارهای بیشتری برای این موضوع لازم است ولی بی‌گمان برای چیرگی بر این وضعیت در لحظه حساسی هستیم و باید با طراحی خط‌مشی‌های پشتیبان، نگرش‌های اجتماعی و اقتصادی خود را تغییر دهیم. هدف، دستیابی به تغییراتی نظام‌مند است که شیوه تولید، مصرف و زندگی ما را تغییر دهد، البته با در نظر گرفتن این که جوامع ما بخشی از محیط طبیعی و خدمات بوم‌سازگانی هستند و به آن وابستگی دارند.

در گذر تاریخ، رفتارها و فعالیت‌های سازگاری که پشتیبانی فرهنگی دارند، پیدا شده و توسعه یافته‌اند. امروزه می‌توان به این موارد به‌عنوان نمونه چیرگی بر برخی مشکلات تغییر اقلیمی توجه کرد. این‌ها، روش‌ها، مدارک و باورهایی که کشاورزان برای پیش‌بینی تغییرات شدید آب و هوا (یخبندان، بارش برف، تگرگ، باران‌های سیل‌آسا، خشک‌سالی) به کار می‌برند را گردآوری و تجزیه و تحلیل می‌کند. جمعیت بلندی‌های آند دارای دانش سنتی، تجربه، ظرفیت سازگاری و تاب‌آوری در برابر تغییر اقلیم هستند و بنابراین در یکی از بهترین شرایط برای سازگاری با تغییرات اقلیمی یا مقابله با آن قرار دارند و می‌توانند نمونه‌ای از سازگاری برای دیگر گروه‌های اجتماعی و جوامع گوناگون باشند. به همین ترتیب، تجربه‌های بی‌شمار در همه کشورها می‌تواند سهم چشمگیری در مقابله و غلبه بر اثرات تغییر اقلیمی داشته باشد.

مشارکت موضوعی

ریاضیات

👉 تغییر دمای محلی در پنج سال گذشته را بررسی و به دانش‌آموزان کمک کنید تا یافته‌های پژوهش را در یک نمودار ساده نشان دهند و نتیجه‌گیری کنند.

👉 توضیح دهید شاخص‌های جهانی اقلیم چیست و هدفشان توصیف پدیده تغییر اقلیم است تا بتوان آن را از راه مجموعه‌ای از داده‌های عددی مانند دمای سطح، گرمای اقیانوس، افزایش گازهای گلخانه‌ای، افزایش سطح دریا، وضعیت یخچال‌های طبیعی، و گستره یخ دریای قطب شمال و جنوب درک کرد. 👉 با ماشین حساب ردپای کربن، گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های انسانی و صنعتی را محاسبه کنید.^۱

علوم طبیعی

👉 رابطه بین تغییر اقلیم و شار کربن^۲ مربوط به سنگ‌گِره^۳، جو، اقیانوس، ماده زنده و فسیل‌ها را بررسی کنید. 👉 آزمایش‌هایی با روش‌های سازگاری بوم‌سازگان‌محور انجام دهید. 👉 یک آزمایش ساده برای توضیح اثر گلخانه‌ای انجام دهید (برای نمونه، آزمایش معروفی که در آن دو شیشه کوچک آب زیر نور خورشید قرار می‌گیرند ولی یکی از آن‌ها زیر یک کاسه شیشه‌ای بزرگ است تا مشخص شود کدام شیشه آب بعد از مدتی داغ‌تر می‌شود).

زبان و ادبیات

👉 توضیح دهید چگونه نویسندگان گوناگون ادبیات جهان، وضعیت سخت سیاره ما را نشان داده‌اند. 👉 یک شعر درباره تغییر اقلیم را تحلیل کنید. 👉 دانش‌آموزان را به خواندن کتاب‌ها و داستان‌های مصور درباره تغییر اقلیم تشویق کنید، مانند کتاب «بهار خاموش» نوشته «ریچل کارسن»^۴ یا «آینده‌ای که برمی‌گزینیم» اثر «کریستینا فیگرس»^۵.

^۱ یکی از ماشین حساب‌های خوب و رایگان در این زمینه، این وب‌سایت است: carbonfootprint.com

^۲ شار کربن (Carbon flux): انتقال کربن از یک مخزن به مخزن دیگر

^۳ سنگ‌گِره (Lithosphere): پوسته و بخشی از گوشته بالایی زمین است

^۴ ریچل کارسن (Rachel Carson) که در پارسی، راشل کارسون نیز ترجمه شده، نویسنده و زیست‌شناس بود (۱۹۰۷-۱۹۶۴)

^۵ کریستینا فیگرس (Christiana Figueres)، دبیر اجرایی «کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییر اقلیم» است

علوم اجتماعی

- رابطه بین حقوق بشر و محیط‌زیست سالم و تغییر اقلیم امروزی را بررسی کنید.
- اهمیت مشارکت و ابزارهای عملی شهروندی برای پرداختن به اثرات نامطلوب تغییر اقلیم و یافتن جایگزین‌ها را توضیح دهید.
- دیدگاه‌های مردم بومی و جوامع محلی و نیاز به یادگیری از آن‌ها و مشارکتشان در تصمیم‌گیری درباره مسائلی که مستقیم بر آن‌ها تأثیر می‌گذارد را تجزیه و تحلیل کنید.
- نقش رهبران اقلیمی و جنبش‌های اجتماعی، اهمیت کودکان و جوانان به‌عنوان کنشگران محیط‌زیستی را بررسی کنید.

هنر

- اهمیت هنرمندان معاصر در انتقاد از پیامدهای تغییر اقلیم را توضیح دهید و شیوه‌هایی ارائه کنید که دانش‌آموزان می‌توانند درباره مشکلات به روش انتقادی و سازنده در کلاس فکر کنند.
- بر گروه‌های هنری و بلاگرهای جوان که در کشورهای گوناگون شکل گرفته و ابتکار عمل‌هایی برای انتقاد از تغییر اقلیم از راه هنر ایجاد کرده‌اند، تأکید کنید.

تربیت بدنی

- مشکلات ناشی از تغییر اقلیم را از دیدگاه سلامت و رفاه، توضیح و اهمیت اقدامات مربوط به تغییر سبک‌ترابری را توضیح دهید. برای نمونه، دوچرخه‌سواری یک شکل عالی از ورزش بدنی است.
- پیامدهای تغییر اقلیم بر برخی ورزش‌ها (مانند اسکی به‌دلیل آب شدن یخ، و دوی ماراتن به‌دلیل گرما)، و نقش پتانسیل ورزشکاران مشهور در انتقاد از تغییر اقلیم را بررسی کنید. درباره ورزشکارانی که به نفع کارزارهای تغییر اقلیم رقابت می‌کنند، اطلاعاتی به‌دست آورید.

فعالیت‌های میان‌رشته‌ای

هنگامی که گروه آموزگاران، مشارکت‌های موضوعی در کلاس درس را هدایت کردند، یک برنامه مطلوب مشترک، طراحی و در میزگرد میان‌رشته‌ای بر سر آن توافق می‌شود. برای نمونه: «به‌عنوان نخستین گام برای اقدامات آینده در جهت افزایش آگاهی درباره این موضوع، یک رصدخانه برای تعیین میزان دانش محلی و آگاهی از تغییرات اقلیمی برپا می‌شود». هنگامی که برخی جزئیات، رویکردها و محدوده‌های برنامه نوشته و مشخص شد، فعالیت‌های میان‌رشته‌ای به منظور تجلیل و آموزش مردم درباره ارزش آب در مرکز آموزشی و یا جامعه سازماندهی خواهد شد.

❖ نمونه فعالیت میان‌رشته‌ای درباره تغییر اقلیم ❖

یکم) رصدخانه تغییر اقلیم در مدرسه

موضوع و محور اصلی: ایجاد و راه‌اندازی یک رصدخانه تغییر اقلیم در مدرسه برای بررسی و پیگیری اقداماتی که شرایط اصلی محلی و منطقه‌ای مرتبط با تغییر اقلیم را رصد می‌کند. این فضای آموزشی به دانش‌آموزان، کارکنان و جامعه آموزشی این امکان را می‌دهد تا نگران‌کننده‌ترین شرایط اقلیمی را از دیدگاه‌های گوناگون و با توجه به تجربه‌های خانواده‌ها و جوامع پیرامونی تجزیه و تحلیل کنند. این تحلیل‌ها باید با مشارکت گسترده انجام شود تا بتواند به پیشنهادهای عملی بیانجامد.

➔ فعالیت‌های اصلی و گام‌های آمادگی

۱- مکان و توسعه فعالیت‌های رصدخانه: رصدخانه در خود مرکز آموزشی است ولی کارهایش بیشتر در محل با خانواده‌ها و گروه‌های گوناگون اجتماعی انجام خواهد شد.

۲- سازمان داخلی: وقتی مدرسه با ایجاد رصدخانه تغییر اقلیم موافقت کرد، یک آموزگار علاقه‌مند به‌عنوان هماهنگ‌کننده انتخاب می‌شود. پس از آن، دانش‌آموزان مایل به عضویت در رصدخانه دعوت به کار

می‌شوند و شاید فعالیت‌های ویژه‌ای برای ارزیابی برخی موضوعات مربوطه در نظر گرفته شود که روشن است باید هماهنگ با رویکردهای مدرسه باشد.

۳- **شناخت:** به دانش‌آموزان اهمیت مطالعه موضوعات گوناگون مربوط به شرایط محلی، توضیح داده و برخی اقدامات پتانسیل را که می‌توان برای بهبود وضعیت فعلی انجام داد پیشنهاد می‌شود.

(آ) موضوع و پیمایش: برای درک شناخت جامعه محلی از تغییر اقلیم، یک مطالعه انجام دهید. پیش‌نویس یک نظرسنجی را آماده کنید که پرسش‌های زیر را داشته باشد:

- چیزی درباره تغییر اقلیم می‌دانید یا شنیده‌اید؟ (بلی-خیر-کمی)
- آیا اقلیم محلی در سال‌های گذشته تغییر کرده است؟ (بلی-خیر) / اگر بله، به چه چیزی توجه کرده‌اید؟
- آیا می‌توانید چند مورد از پیامدهای تغییر اقلیم را نام ببرید؟ (بلی-خیر) / اگر بله، چی هستند؟
- آیا می‌توانید برخی دلایل تغییر اقلیم را شرح دهید؟ (بلی-خیر) / اگر بله، چی هستند؟
- آیا می‌توانید فعالیتی برای بهبود وضعیت تغییر اقلیم محلی پیشنهاد کنید؟

(ب) فرم: وقتی گروه پرسش‌ها را مشخص کرد، نوبت طراحی فرم نظرسنجی است. هر فرم با نام کامل پاسخ‌دهنده، سن، جنسیت، حرفه و مانند آن شروع می‌شود. سپس، فهرستی از پرسش‌ها، شامل فاصله برای پاسخ‌های بله یا خیر و نیز فضایی برای پاسخ‌های دقیق به پرسش‌های باز ارائه می‌شود.

(پ) توزیع: برپایه فعالیت، گروه نظرسنجی را به گروه‌هایی تقسیم کنید، مانند کارمندان بخش دولتی، افرادی که در بخش بهداشت، مدیریت بازرگانی، صاحبان فروشگاه‌ها، فروشندگان خیابانی، و روزنامه‌نگاران کار می‌کنند. سپس نمونه پایانی پرسش‌نامه، طراحی و بین دانش‌آموزان رصدخانه یا گروه‌های کاری پخش می‌شود، طوری که هر کدام می‌توانند با ۱۰ نفر مصاحبه کنند.

(ت) اجرای نظرسنجی و نتیجه‌گیری: پس از این که تکلیف مشخص شد، دانش‌آموزان دو هفته فرصت دارند تا پرسش‌نامه را در بخش‌ها و مناطق خود تکمیل کنند. وقتی همه پاسخ‌ها کامل شد، یک جلسه توجیهی برای شمارش پاسخ‌های بله و نه، برگزار و پیشنهادهای رسیده را فهرست کنید.

۴- **یافته‌های اولیه:** درباره نتیجه‌گیری‌ها به‌عنوان خروجی اولیه، بحث می‌شود و یک نمای کلی از میزان آگاهی اولیه مردم و بخش‌های بررسی‌شده به‌دست می‌آید و بر بعضی برداشت‌ها و رویکردهای به‌دست‌آمده تاکید می‌شود. پس از مشخص شدن رویکردهای اصلی حاصل از نظرسنجی، جلسه دیگری برای تعیین مراحل بعد برگزار می‌شود. میزان اطلاعات درست یا نادرست درباره تغییر اقلیم در میان گروه‌ها و جالب‌ترین گزینه‌های پیشنهادی را بررسی کنید.

دوم) کارگاه مشارکتی برای اشتراک یافته‌ها و هماهنگی اقدامات

پس از کسب یافته‌های نخستین، دانش‌آموزان رصدخانه برای سازماندهی یک کارگاه مشارکتی برای اشتراک یافته‌های نظرسنجی و هماهنگی مراحل بعدی گرد هم می‌آیند. نمایندگان رسانه‌ها، رهبران جوان، سازمان‌های اجتماعی، انجمن‌ها و مانند آن را می‌توان به کارگاه دعوت کرد. هدف کارگاه، انتشار یافته‌ها و گوش دادن به پیشنهادهای فعالیت‌های مشترک احتمالی برای بهبود آگاهی همگانی درباره تغییر اقلیم و پذیرش مسئولیت‌های آینده است. برپایه اهمیت اقدام مشترک بین بخش‌های گوناگون اجتماعی و اقتصادی که فردیت را به شکل گروهی درمی‌آورد، مبنای توافق برای اقدام، مشارکت شرکت کنندگان است. رصدخانه پیشنهاد می‌دهد که این توافق‌نامه را ترویج و پایش کند.

ارزیابی کارها

برنامه مطلوب طراحی شده در میزگرد میان‌رشته‌ای، به‌عنوان مرجع اصلی ارزیابی کارهای انجام‌شده در نظر گرفته شده است. درباره تغییر اقلیم، برنامه این بود: «رصدخانه، میزان دانش محلی و آگاهی از تغییر اقلیمی را به‌عنوان نخستین گام برای اقدامات آینده به‌منظور افزایش آگاهی درباره این موضوع معلوم می‌کند». بنابراین برای هدف ارزیابی، می‌توان انتظار دو نتیجه اصلی داشت:

- شناخت سطح دانش و آگاهی مردم محلی از موضوع
- برنامه‌ریزی اقدامات افزایش آگاهی در آینده

گروه برای ارزیابی کارهای انجام شده، می تواند از چهار معیار کلی که از راه شاخص های ویژه تدوین شده در مراکز آموزشی، و با توجه به مقاطع تحصیلی، سن و موضوعات گوناگون و برپایه رویکردهای آموزشی معین، مشخص شده است، کار را آغاز کند.

موضوع اصلی: تغییر اقلیم							تمرکز اصلی	معیار ارزیابی
توضیح و پیشنهاد	فعالیت ۲: کارگاه مشارکتی			فعالیت ۱: رصدخانه تغییر اقلیم در مدرسه				
	سطح			سطح				
	پایین	متوسط	بالا	پایین	متوسط	بالا		
							مسائل کلیدی تا چه اندازه درک شده	دانش: تغییر اقلیمی، گرمایش زمین، گازهای گلخانه‌ای، کاهش، سازگاری
							سطح فرایند مشارکت، انگیزه و تعهد	مشارکت و علاقه: برنامه طرح مشارکتی و نظرسنجی-مشارکت دانش آموزان و آموزگاران
							دستیابی به نتایج ملموس	نتایج به دست آمده: فرم‌های نظرسنجی و نتایج کاربردی-سند نتیجه گیری
							ارائه ایده‌ها، پروژه‌ها و نظرات جدید	پیشنهادیه‌های بعدی: توافق‌نامه اقدام

مصرف‌پایدار

هدف‌ها

- ✓ ارائه اطلاعات درباره مصرف پایدار^۱ برای استفاده در فرآیندهای آموزشی
- ✓ تاکید بر برخی عناصر که می‌توانند به مصرف بهتر در سطح محلی کمک کنند

مفاهیم پایه

مصرف

مصرف یعنی کارها و اثرات آن‌ها که برای برآوردن نیازهای فعلی یا آینده بشر انجام می‌شود و بخشی از اقتصاد را تشکیل می‌دهد. مصرف به اعمال یا هزینه‌های لازم انسان برای به‌دست آوردن خوراک یا کالا یا پرداخت برای خدمات در یک جامعه مربوط است و بنابراین پویایی به‌هم‌پیوسته در تولید برقرار می‌کند. وقتی این کار بیشتر از خرید لازم برای زندگی آبرومندانه و گاهی هم با هزینه‌های گزاف یا غیرضروری همراه باشد، به آن «مصرف گرای» می‌گویند که یکی از مشکلات اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی معاصر به‌شمار می‌آید. افزایش پیش‌بینی شده جمعیت جهان به ۹/۷ میلیارد نفر تا سال ۲۰۵۰، افزایش چشمگیری در تقاضا برای منابع و مواد ایجاد می‌کند که یک چالش اساسی است و در نتیجه، ما باید الگوهای مصرف و تولید پایدارتری ایجاد کنیم^۲.

^۱ Sustainable consumption

^۲ یکی از کتاب‌های پیشرو و خوب در این زمینه، «چقدر کافیت؟» نوشته آلن درنینگ (Alan Durning) در سال ۱۹۹۲ میلادی و با ترجمه عبدالحسین وهاب‌زاده و نشر جهاد دانشگاهی مشهد است

مصرف ناپایدار^۱

مصرف ناپایدار به شکل مشخص با رشد ناپایدار صنعت، استخراج منابع، تولید پسماند، کاربرد نادرست انرژی، آلودگی و تخریب بوم‌سازگان‌ها مربوط است. تولیدات کنونی، تقاضای شدیدی برای استخراج منابع و در ادامه آن، پیامدهای اجتماعی و محیط‌زیستی چشمگیری دارد. در حالی که صنعت مسئول تغییر فرآیندهای تولید و سبز کردن زنجیره‌های ارزش است، مصرف‌کننده نیز نقش کلیدی در گذار به مصرف پایدار و الگوهای تولید دارد. آموزش محیط‌زیستی به عنوان یک ابزار تغییر، به توانایی ما در ساختن جوامع متعهد به محیط‌زیست و الگوی مصرف پایدار کمک می‌کند.

اقتصاد چرخشی^۲

اقتصاد چرخشی یکی از مدل‌های امروزی اقتصادی پایدار برپایه سامانه چرخشی (نه خطی) و اصل «حلقه بسته چرخه حیات» محصولات، خدمات، پسماند، مواد، آب و انرژی است. در این سامانه، محصولات و مواد به گونه‌ای طراحی می‌شوند که بتوان از آن‌ها استفاده دوباره، بازساخت، بازیافت یا بازیابی کرد و در نتیجه تا زمان ممکن، آن‌ها را همراه با منابع سازنده‌اش در چرخه اقتصادی نگه داشت و از تولید پسماند (به ویژه انواع خطرناکش) پرهیز و آن‌را طراحی و کمینه‌سازی کرد و تولید گازهای گلخانه‌ای را کاهش داد. این نوع مدل به مشارکت چشم‌گیر تولید و مصرف پایدار و کاهش اثرات نامطلوب تغییر اقلیم می‌انجامد. اقتصاد چرخشی را می‌توان به عنوان یک سامانه اقتصادی در نظر گرفت که ارزش محصولات و مواد را حفظ می‌کند و در آن، سامانه‌ها بهبود می‌یابد و رفاه انسان و محیط‌زیست را ممکن می‌سازد.

مصرف و تولید پایدار

این مفاهیم دربردارنده به کارگیری خدمات و محصولاتی است که به نیازهای اساسی، پاسخ می‌دهند و کیفیت زندگی بهتری ارائه می‌کنند و در همان حال، استفاده از منابع طبیعی و نیز انتشار مواد سمی و

^۱ Unsustainable consumption

^۲ Circular economy

پسماند و آلاینده‌ها در طول چرخه عمر خدمات یا محصولات را به کمترین اندازه می‌رسانند، تا بدین ترتیب نیازهای نسل‌های آینده به خطر نیفتد. این به معنای کیفیت زندگی بهتر برای همه است و امکان افزایش رقابت و کاهش هزینه‌های اقتصادی، محیط‌زیستی و اجتماعی را نیز فراهم می‌کند.

سبک زندگی پایدار

سبک زندگی پایدار، مجموعه‌ای از عادت‌ها و الگوهای رفتاری است که در یک بافت اجتماعی جا گرفته و از سوی نهادها، مقررات و زیرساخت‌های کارآمد که چارچوب انتخاب‌های فردی را شکل می‌دهند، فعال می‌شود تا ضمن پشتیبانی از عدالت و رفاه برای همه، استفاده از منابع طبیعی و تولید پسماند و آلودگی را به کمترین اندازه ممکن برساند. سبک زندگی پایدار در تمام برهمکنش‌های انسانی وجود دارد و می‌توان آن را در پنج زمینه کلی گنجانند: خوراک، مسکن، ترابری، خرید، و اوقات فراغت. سبک زندگی پایدار بسته به زمینه و شرایط، متفاوت است. پیش‌نیاز یک سیاره سالم برای نسل‌های آینده، دسترسی به عادت‌های پایدار است. هر یک از ما بر جهان اثر داریم، بنابراین سبک زندگی پایدار برای دستیابی به شادی ضروری است و در قلب توسعه پایدار قرار دارد.

مصرف و ما

انسان‌ها در زندگی خود هزاران تصمیم می‌گیرند. برای کسانی که به اندازه کافی خوش‌شانس هستند که حق انتخاب داشته باشند، این تصمیمات تفاوت‌های بزرگی ایجاد می‌کند: چی بخوریم؟ کجا زندگی کنیم؟ برای رفت و آمد از چه نوع وسیله‌ای استفاده کنیم؟ کدام لباس را بپوشیم؟ چطور از اوقات فراغت استفاده کنیم؟ فارغ از این که به این پرسش‌ها چه پاسخی می‌دهیم، سبکی که زندگی می‌کنیم یا در بسیاری موارد مجبور به آن هستیم، بر سیاره ما تأثیر می‌گذارد. در بسیاری از جاهای جهان، میزان مواد (منابع) ما برای زندگی رو به افزایش است و بر محدودیت‌های سیاره زمین و سلامت محیط تأثیر می‌گذارد. از آغاز و به دلیل نیاز بشر، رابطه ما با مصرف گسترش یافته است. مصرف در اصل با بقا مربوط است: توانایی تغذیه خود، محافظت از خود در برابر محیط، حرکت از مکانی به مکان دیگر و لذت بردن از اوقات فراغت. از این دیدگاه «ضروری برای زندگی»،

مصرف طبیعی، پایدار است. بسیاری از تمدن‌ها در درازای تاریخ بشر، گواه روابط هماهنگ با طبیعت و زیستگاه آن‌ها هستند. به همین دلیل، نیاز داریم مفهوم اصلی روابط طبیعی را احیا کنیم، خود را جزئی از طبیعت بدانیم و فقط به مصرف آنچه که به راحتی نیاز داریم فکر کنیم؛ آنچه که برای یک زندگی آبرومندانه لازم است.

در گذر زمان، روابط اجتماعی و اقتصادی با مصرف تغییر کرده است. صنعتی شدن فرآیندهای تولیدی همراه با افزایش تبلیغات، فشارهای اجتماعی ایجاد کرده است که مردم را به سوی خرید کالاها و خدمات جدید وا می‌دارد و بسیاری از افراد را به یک رابطه ناپایدار با مصرف هدایت می‌کند و در بیشتر موارد به مصرف‌گرایی می‌انجامد. افزون‌بر نابرابری بین کشورها، بین الگوی مصرف گروه‌های گوناگون درآمدی نیز نابرابری وجود دارد. سبک زندگی ۱۰ درصد از ثروتمندترین جمعیت جهان (روی هم رفته بیشتر افراد طبقه متوسط ساکن کشورهای صنعتی)، مسئول نیمی از انتشار گازهای گلخانه‌ای جهانی است؛ در حالی که سبک زندگی یک درصد ثروتمندترین‌ها، مسئول نزدیک به دو برابر انتشار گازهای گلخانه‌ای ۵۰ درصد از فقیرترین هموعان خود است. این یعنی ما باید سبک زندگی را به سوی فضای مصرف منصفانه هدایت کنیم، بنابراین مصرف‌گراها باید شیوه‌های مصرفشان را تغییر و آن را به محدودیت‌های بیوفیزیکی کاهش دهند، تا بدین ترتیب افراد کم‌مصرف امکان یابند از بخشی از فضای مصرف آزادشده استفاده کنند و مصرفشان را افزایش دهند و به سلامت، رفاه و عزت همگانی دست پیدا کنند.

گروه‌های آگاه مردمی به شکل فزاینده‌ای علاقه‌مند به شکل جدیدی از مصرف هستند که ارتباط نزدیک‌تر با آنچه که ضروری، پایدار و از نظر اجتماعی عادلانه است، دارند. حرکت به سوی مصرف پایدار نیازمند تغییر گسترده در ارزش‌ها و آرزوها و داشتن برنامه‌ها و زیرساخت‌های مناسب برای حمایت از این تغییرات است. این راهبردها به شکل مستقیم به برنامه‌های مربوطه مانند عدالت اجتماعی و اقتصاد چرخشی نیز کمک خواهد کرد. چنین حرکتی مستلزم تعهد دولت‌ها، کسب و کارها، سرمایه‌گذاران و دیگر نهادهای شکل‌دهنده قوانین و زمینه‌های اجتماعی و فنی و همچنین افراد به این موضوع است.

مشارکت موضوعی

ریاضیات

- 👉 بین مصرف و اجزای گوناگون محیط‌زیست مانند آب، هوا، خاک، تغییر اقلیم، پسماند و انرژی، روابط و ارتباطات سامانه‌ای ایجاد کنید و نموداری بکشید که این پیوندها را نشان دهد.
- 👉 به دانش‌آموزان کمک کنید تا حساب هزینه اقلام ضروری و غیرضروری خانه خود مانند خوراک، ترابری، و پوشاک را حساب کنند. وضعیت پایداری و تجارت مُنصفانه^۱ هر کالا را بررسی کنید.

علوم طبیعی

- 👉 از کلاس بخواهید تا مصرف مواد خوراکی ارگانیک یا غیر ارگانیک را ارزیابی، و بر اهمیت توجه به همه جزئیات مربوط به سلامتی، تغذیه خوب خانواده و پایداری تاکید کنند.
- 👉 درباره منافع سلامتی، محیط‌زیستی و جنبه‌های فرهنگی رژیم‌های کم‌کربن^۲ پژوهش کنید.
- 👉 اجزای شیمیایی آفت‌کش‌های اصلی که در سطح محلی یا ملی به کار می‌روند و پیامدهایشان بر مواد خوراکی و خاک را بررسی کنید. بر جایگاه این حقایق در فرایند تصمیم‌گیری‌های مربوط به مصرف تاکید کنید.
- 👉 درباره «سفر» یا جابه‌جایی که برای برخی خوراکی‌ها انجام می‌شود تا به سر میز ما برسند (مانند میوه‌های خاص یا استوایی همچون موز و آناناس)، پژوهشی انجام دهید. چند واسطه دخیل هستند؟ آیا ضرر و زیان هم وجود دارد؟ این چه تاثیری بر تولیدکنندگان دارد؟

^۱ تجارت منصفانه اصطلاحی برای شیوه‌هایی است که برای کمک به تولیدکنندگان در کشورهای درحال توسعه و برای دستیابی به روابط تجاری پایدار و عادلانه طراحی شده. این رویکرد، پرداخت قیمت‌های بالاتر به صادرکنندگان را با بهبود استانداردهای اجتماعی و محیط‌زیستی ترکیب می‌کند.

^۲ رژیم کم‌کربن، هر نوع رژیم خوراکی است که به انتشار کمتر گازهای گلخانه‌ای بیانجامد، مانند رژیم گیاهخواری

زبان و ادبیات

- ✎ بررسی کنید چگونه می‌شود از زبان برای ترویج و توسعه مصرف ناپایدار و تصاویر یا نمادهای گروه‌های اجتماعی مشخص استفاده کرد تا به سود اقتصادی و خریدهای غیرضروری دست یافت.
- ✎ چند گزاره یا واژه «بازاریابی» به یک زبان دیگر (مانند انگلیسی) که برای ترغیب مصرف‌کننده به خرید کالا یا محصول به اصطلاح باکیفیت به کار می‌رود را بررسی کنید. از کلاس بخواهید برای افزایش آگاهی مصرف‌کننده و ترویج مصرف پایدار، جملات مخالف استدلال‌های آن را بنویسند.
- ✎ مقاله، کتاب و مستندهایی درباره نگرش و سبک زندگی جوامع بومی گوناگون را شناسایی کنید.

علوم اجتماعی

- ✎ درباره مصرف‌گرایی که یک پدیده اجتماعی برآمده از فشارهای اجتماعی، اقتصادی و اثرات نامطلوبش بر محیط‌زیست است با دانش‌آموزان بحث کنید. مستندها و ویدئوهای مرتبط را تماشا کنید.
- ✎ بر اهمیت آگاهی شفاف از شرایط اجتماعی که همراه فرآیندهای توسعه ناپایدار کنونی است، تأکید کنید. بعضی دلایلی که افراد حس می‌کنند زیر فشار یا اثر انواع خاصی از مصرف قرار می‌گیرند را توضیح دهید. دانش‌آموزان را تشویق کنید تا هنگام خرید درباره عادات مصرف خودشان به شیوه انتقادی فکر کنند.
- ✎ به کودکان کمک کنید تا درباره اقدامات و کارهای بی‌شماری که برای محافظت از منابع ما ایجاد می‌شوند، به شیوه مثبت و پیشگیرانه فکر کنند. سطح استرس محیطی‌شان را کم و به آن‌ها کمک کنید نگرانی‌هایشان را به پیشنهادهایی برای بهبود اوضاع تبدیل کنند.

هنر

- ✎ برخی از محصولات هنری مردم بومی یا گروه‌های اجتماعی که بر مبنای استفاده خوب از منابع طبیعی است و می‌تواند برای مصرف پایدار توصیه شود را توصیف کنید و نشان دهید. برای نمونه، فرشینه‌های رنگ‌شده با رنگ‌های طبیعی، پارچه‌های گلدوزی‌شده، و نقاشی‌هایی با رنگدانه‌های طبیعی.

- 👉 هنرهای گوناگون برپایه فرآورده‌های طبیعی و سنت‌های باارزش فرهنگی زیاد برخی از مردم و ارتباط آن‌ها با مصرف پایدار محلی یا منطقه‌ای را بررسی کنید. دانش‌آموزان را تشویق کنید تا نقاشی‌ها یا پوسترهایی برای ترویج این هنرها بکشند.
- 👉 فضاهای کلاس درس را به بازسازی، تعمیر و استفاده دوباره از لباس‌ها اختصاص دهید. به منظور کاهش خرید لباس جدید، فرایند معاوضه لباس^۱ را تشویق کنید.

تربیت بدنی

- 👉 بر اهمیت دوچرخه‌سواری، اسکیت‌بازی و دیگر وسایل جابه‌جایی با نیروی بدنی به‌عنوان بخشی از تمرین‌های بدنی خوب و به‌عنوان نمونه‌هایی از زندگی سالم برای مصرف پایدار تاکید کنید. استفاده از ترابری همگانی برای رفت‌وآمد را به‌عنوان راهی کارآمدتر از خودروهای شخصی ترویج کنید.
- 👉 به کلاس یادآوری کنید که باید خوراکی‌هایی بخوریم که به ما قدرت و سلامتی می‌دهد، به‌ویژه هنگامی که آفت کش ندارند. بر اهمیت افراد سالم با قدرت و قضاوت کافی برای تصمیم‌گیری تاکید کنید. تصریح کنید که مراقبت از سلامتی خود، یک داروی پیشگیرانه عالی است.

فعالیت‌های میان‌رشته‌ای

هنگامی که گروه آموزگاران، مشارکت‌های موضوعی در کلاس درس را هدایت کردند، یک برنامه مطلوب مشترک، طراحی و در میزگرد میان‌رشته‌ای بر سر آن توافق می‌شود. برای نمونه: «دانش‌آموزان اهمیت مصرف پایدار را می‌شناسند و نقش موضوع تبلیغات در تصمیم‌گیری‌های اجتماعی مصرف را بررسی می‌کنند». هنگامی که پیش‌نویس برخی جزئیات، رویکردها و محدوده‌های برنامه نوشته و مشخص شد، فعالیت‌های میان‌رشته‌ای در مرکز آموزشی و یا با جامعه سازمان‌دهی می‌شود.

^۱ معاوضه لباس نوعی معاوضه است که افراد، لباس‌های مناسبشان که دیگر استفاده نمی‌شود را با لباسی که دوست دارند استفاده کنند، مبادله می‌کنند. این روش نه تنها راه خوبی برای داشتن لباس‌های جدید است، بلکه به کاهش تقاضا و مصرف، و حفظ محیط‌زیست نیز کمک می‌کند

❖ نمونه فعالیت میان رشته‌ای درباره مصرف پایدار ❖

یکم) بررسی مشارکتی درباره تبلیغات و تصمیمات مصرف کننده

موضوع و محور اصلی: دانش آموزان می توانند یک بررسی مشارکتی درباره نقش تبلیغات محلی یا ملی در تصمیم گیری مصرف (پایدار یا ناپایدار) را انجام دهند. تبلیغات یعنی مجموعه‌ای از پیام‌های تجاری پخش شده از رادیو، تلویزیون، اینترنت، پوستر، مجله، روزنامه، آگهی و مانند آن که به دنبال وادار کردن مردم به خرید و استفاده از محصولات یا کالاهای خاص است. تمرکز کار باید به گونه‌ای باشد که به دانش آموزان کمک کند تا ویژگی‌های چنین پیام‌هایی را از نظر گروه‌های هدف (زنان، مردان، پسران و دختران، نوجوانان و جوانان، بازنشستگان یا همه مردم)، نوع محصولاتی که تبلیغ می کنند (پایدار یا ناپایدار) و منابعی که برای رسیدن به هدفشان استفاده می شود را بررسی کنند. هدف این است که هرگونه تاثیر تبلیغاتی (مثبت یا منفی) در منطقه‌ای که مدرسه در آن است، آشکار و به اهمیت ترویج مصرف پایدار ربط داده شود.

❖ فعالیت‌های اصلی و گام‌های آمادگی

۱- گام آماده سازی: با موافقت مسئولان آموزش و پرورش، گروه کوچکی از آموزگاران میان رشته‌ای، یک کارگاه مشارکتی پیشنهاد می کنند تا دانش آموزان بتوانند در سطوح گوناگون درباره موضوع تبلیغات و مصرف بررسی انجام دهند، با این توضیح که هدف، بررسی وضعیت مصرف محلی و انجام اقدامات ممکن برای پایدارتر و سازگارتر کردن منطقه با محیط زیست است. این کار می تواند داوطلبانه باشد ولی اگر خوب طراحی شود، می تواند برای دانش آموزان جالب هم باشد.

۲- گام سازمان دهی: پس از تشکیل گروه داوطلبان، برای آن‌ها توضیح دهید در مطالعه‌ای درباره تاثیرات تبلیغات محلی شرکت خواهند کرد تا آگاهی درباره الگوهای مصرف خانواده‌ها و گروه‌های اجتماعی در جامعه افزایش یابد. سپس از شرکت کنندگان خواسته می شود تا مواد تبلیغاتی گوناگون مربوط به مصرف محصولات و کالاهای مختلف را از خانه بیاورند (روزنامه، مجله، پوستر). همچنین از آن‌ها خواسته می شود

اگر می‌توانند از پوسترها یا تبلیغات مرتبطی که در تلویزیون می‌بینند عکس بگیرند یا اگر دسترسی دارند، تبلیغات رادیویی یا آنلاین را ضبط کنند (شبکه‌های اجتماعی، اخبار و مانند آن). آموزشگران نیز همین کار را می‌کنند تا طیف جالبی از موارد برای مطالعه فراهم شود.

۳- گام اجرای کارگاه مشارکتی: گروه آموزشگران، دانش‌آموزان را به چهار یا پنج گروه کاری تقسیم می‌کنند. مطالب تبلیغاتی جمع‌آوری شده، پخش و از گروه‌ها خواسته می‌شود آن‌ها را تجزیه و تحلیل و مقایسه کنند و جنبه‌های زیر را در نظر بگیرند (که می‌تواند کم و زیاد شود):

- **زمینه‌های دلخواه تبلیغات:** پوشاک و کفش؛ خوراک؛ فرآورده‌های آرایشی و زیبایی؛ کالاهای مادی (مانند ماشین، تلویزیون، تلفن همراه، بازی‌های ویدئویی، و اسباب‌بازی)
- **مخاطبان هدف:** زنان؛ مردان؛ پسران؛ دختران؛ جوانان و نوجوانان؛ افراد مسن
- **تصاویر و تمرکزها:** نوع افراد نشان داده شده در تبلیغات (محلی، بین‌المللی)؛ تمرکز اصلی برای جلب توجه؛ رایج‌ترین واژگان برای «متقاعد کردن» مخاطب

به دانش‌آموزان جدول ساده زیر داده می‌شود تا در آغاز بتوانند روابط بین رشته‌ها و گروه‌های هدف را با پر کردن جزئیات مربوطه مشخص کنند. برای نمونه، نوجوانان: پوشاک و کفش (لباس هوشمند، کفش ورزشی)؛ پسران، دختران: خوراکی (همبرگر، بستنی)، کالا (اسباب‌بازی).

مخاطبین زمینه	پوشاک و کفش	خوراک	فرآورده‌های آرایشی و زیبایی	کالاهای مادی
زنان				
مردان				
پسران				
دختران				
جوانان و نوجوانان				
افراد مسن				

پس از تکمیل کار، از آن‌ها خواسته می‌شود تا جزئیات جدول را تجزیه و تحلیل کنند مانند:

- چه تفاوت‌هایی بین تبلیغاتی که هدفشان مردان و آن‌ها که مخاطبشان زنان است را می‌توان دید؟
- چه جنبه‌هایی بیشتر برای زنان و کدام برای مردان استفاده شده است؟
- چه اقلامی به‌ویژه کودکان و دختران را هدف قرار می‌دهد؟
- چه نوع کالاهایی برای نوجوانان و جوانان تبلیغ می‌شود^۱؟

یک بحث کلاسی درباره آنچه که دیده‌اند آغاز کنید و به پرسش‌هایی مانند زیر پاسخ دهید:

- از چه نوع تصاویر بیشتر استفاده شده و چه نوع افراد یا مکان‌هایی نشان داده شده است؟
- از کدام واژگان برای متقاعد کردن مردم به خرید استفاده شده؟ آیا واژگان زبان‌های خارجی هم به کار رفته است؟
- آیا پیام‌های ترویج‌کننده مصرف پایدار وجود دارد؟

بر پایه این نظرات، از دانش‌آموزان بخواهید نتیجه‌گیری‌های اصلی گروه را بنویسند تا همراه با جدول نتایج به اشتراک گذاشته و با گروه‌های دیگر مقایسه شوند. بحث را با مجموعه‌ای از توصیه‌ها برای بهبود وضعیت و پیشرفت به سوی مصرف پایدار پایان دهید.

۴- نتیجه‌گیری کارگاه مشارکتی: پس از ارائه نتایج، جداول و نتیجه‌گیری گروه‌ها، بحثی برای رسیدن به نتیجه‌گیری نهایی و توصیه‌های گروهی راه بیاندازید. گروه موافقت می‌کند که یک اقدام ویژه برای افزایش آگاهی از جنبه‌های تبلیغات و ارتباطش با مصرف محلی انجام دهد. برای نمونه، می‌تواند یک سخنرانی درباره وضعیت کنونی و ارتباط آن با مصرف پایدار یا ناپایدار برگزار کند. اقدامات بالقوه برای بهبود یافته‌ها را مطرح و بر مصرف محلی و پایدار تأکید کنید.

^۱ بنابر پژوهش‌های معتبر، نوجوانان (به‌ویژه دختران) و زنان، گروه‌های اصلی مخاطب مصرف‌گرایی هستند و آسیب‌های بسیاری هم می‌بینند

دوم) ارائه با موضوع تبلیغات و مصرف‌گرایی به جامعه آموزشی

موضوع اصلی، رویکرد و راهنما: برای افزایش آگاهی درباره اهمیت مصرف پایدار و وضعیت تبلیغات، یک سخنرانی در مدرسه برگزار می‌شود تا بررسی دانش‌آموزان درباره تبلیغات و مصرف محلی و ملی، نتیجه‌گیری و توصیه‌هایش به اطلاع همه برسد. با یک درآمد کوتاه از سوی نماینده گروه آغاز کنید. موضوع مصرف پایدار را توضیح دهید و بر اهمیت و ارتباطش با توسعه پایدار تاکید کنید. نیاز به پیشرفت به سوی یک زندگی سالم، ارزش محور و مسئولیت‌پذیر اخلاقی را بیان کنید. در ادامه، همان شخص یا آموزگار دیگر، یک نمای کلی از کار دانش‌آموزان در کارگاه مشارکتی ارائه می‌کند. سپس نماینده گروه‌های مشارکت‌کننده در مطالعه، محتوا، شباهت‌ها و تفاوت‌ها، نتیجه‌گیری و توصیه‌ها را توضیح می‌دهد. سپس نوبت والدین، دانش‌آموزان و دیگر شرکت‌کنندگان است تا نظراتشان را بیان کنند. این مرحله به افراد امکان تبادل نظر و ارائه پیشنهاد می‌دهد. نتیجه جلسه برای دستیابی به توافق همگانی بین شرکت‌کنندگان و با هدف حرکت به سوی مصرف پایدار طراحی شده است. از دانش‌آموزان سپاسگزاری می‌شود و تشویق می‌شوند تا به ارائه ایده‌های خود ادامه دهند.

ارزیابی کارها

برنامه مطلوب طراحی شده در میزگرد میان‌رشته‌ای، به عنوان مرجع اصلی ارزیابی کارهای انجام‌شده در نظر گرفته شده است. درباره مصرف، برنامه این بود: «دانش‌آموزان اهمیت مصرف پایدار و منصفانه را درک، و نقش تبلیغات در تصمیم‌گیری‌های مصرف اجتماعی را تحلیل می‌کنند». بنابراین برای هدف ارزیابی، می‌توان انتظار دو نتیجه اصلی داشت:

- بررسی مصرف از دیدگاه تاثیر تبلیغات
- روشن شدن موضوع برای بهبود آگاهی جامعه آموزشی

گروه برای ارزیابی کارهای انجام شده، می تواند از چهار معیار کلی که از راه شاخص های ویژه تدوین شده در مراکز آموزشی، و با توجه به مقاطع تحصیلی، سن و موضوعات گوناگون و برپایه رویکردهای آموزشی معین، مشخص شده است، کار را آغاز کند.

موضوع اصلی: مصرف پایدار							تمرکز اصلی	معیار ارزیابی
توضیح و پیشنهاد	فعالیت ۲: ارائه نتایج برای افزایش آگاهی			فعالیت ۱: بررسی مشارکتی درباره تبلیغات و مصرف				
	سطح			سطح				
	پایین	متوسط	بالا	پایین	متوسط	بالا		
							مسائل کلیدی تا چه اندازه درک شده	دانش: مصرف. مصرف و تولید پایدار
							سطح فرایند مشارکت، انگیزه و تعهد	مشارکت و علاقه: مشارکت گروه؛ یکسان سازی داوطلبان، مشارکت های موضوعی
							دستیابی به نتایج ملموس	نتایج به دست آمده: طراحی جدول روابط؛ نتیجه گیری کارگاه تحلیل مشارکتی
							ارائه ایده ها، پروژه ها و نظرات جدید	پیشنهادیه های بعدی: گردآوری دیدگاه ها و توافقات

مدیریت پسماند

هدفها

- ✓ افزایش آگاهی از جنبه‌های اصلی مدیریت پسماند جامد^۱ و نیز پیامدهای مدیریت ضعیف آن
- ✓ پیشنهاد شناسایی یا ممیزی پسماندهای جامد در مدرسه برای افزایش آگاهی و تشویق به مدیریت مناسب پسماند

مفاهیم پایه

پسماند جامد

مواد پس از انجام یک هدف یا مأموریت دور انداخته می‌شوند ولی بعد می‌توانند دوباره استفاده یا بازیافت شوند. با مدیریت خوب می‌توان هرگونه پسماند را دوباره استفاده کرد. پسماندها یا آلی هستند یا غیر آلی (مانند بطری پلاستیکی و شیشه‌ای، جعبه مقوایی، کاغذ). در حال حاضر، پسماندهای جامد یکی از جدی‌ترین مشکلات جهانی به شمار می‌روند. مدیریت پسماند جامد بر همه تأثیر می‌گذارد؛ چه افراد پسماندهایشان را مدیریت کنند و چه دولت‌ها خدمات مدیریت پسماند را به شهروندان ارائه دهند. برآورد می‌شود با افزایش شهرنشینی، توسعه اقتصادی و رشد جمعیت، تولید پسماند از دو میلیارد تن در سال ۲۰۱۶ به ۳/۴ میلیارد تن در سال ۲۰۵۰ افزایش یابد. در سطح جهان، دست‌کم ۳۳ درصد از این پسماندها مدیریت نمی‌شوند و در فضای باز، رها یا سوزانده می‌شوند.

¹ Urban Solid Waste

پسماند جامد شهری

پسماندهای جامد شهری حاصل فعالیت بخش های گوناگون خانگی، اداری و تجاری در فضاهای شهری و پیرامونی است.

پسماند خطرناک^۱

پسماندهای خطرناک آن دسته از پسماندها هستند که برای جامعه یا طبیعت، ایجاد خطر می کنند مانند پسماندهای الکترونیکی^۲ و باتری ها.

مدیریت یکپارچه پسماند جامد^۳

مدیریت یکپارچه پسماند جامد، یک نوع برهمکنش پویا بین نقش آفرینان نهادی، بخشی و منطقه ای برای یافتن راه حل های کارآمد و عادلانه درباره مدیریت پسماند است. برای تقویت فرآیندهای این مدیریت در فضاهای شهری، به خط مشی های همگانی نیاز داریم که یک سری مراحل مهم دارد و با تاکید بر افرادی که پسماندهای تولیدی شان را جدا می کنند، آغاز می شود. در ادامه، جمع آوری و جابه جایی پسماند است که فرایند دسته بندی، استفاده، تصفیه احتمالی، و دفع نهایی را دربردارد. برای اطمینان از این که این نوع مکان ها به فضاهای آلاینده تبدیل نمی شوند، به مراقبت ویژه ای هنگام دفع نهایی نیاز داریم؛ درست برخلاف دفن گاه های باز که محل انواع پسماند مانند پسماندهای خطرناک است که بدون تصفیه تخلیه می شوند و مشکلات جدی به دنبال دارند. بسیار مهم است که مصرف محصولات و کالاها را در چارچوب معیار پایداری در نظر بگیریم و استفاده دوباره را ترویج کنیم مانند اصل مهم «کابنت».

¹ Hazardous Waste

² E-Wastes

³ Integrated Solid Waste Management (ISWM)

اصل کابنت

این اصل بر نیاز به انجام پنج وظیفه اساسی از سوی همگان تاکید می‌کند: کاهش، استفاده دوباره، بازیافت، نپذیرفتن، تعمیر^۱.

- **کاهش:** بازیگری در خریدهای مان با این پرسش که آیا به‌راستی به این نیاز داریم؟ این گونه از خرید کالاهای غیرضروری، خودداری و مصرف خود را به موارد ضروری محدود می‌کنیم.
- **استفاده دوباره:** یعنی افزایش عمر مفید یک محصول با هدف جدید (از یک تی شرت قدیمی می‌شود به عنوان دستمال آشپزخانه، یا از بطری‌های شیشه‌ای به عنوان ظرف‌های خوراکی استفاده کرد).
- **بازیافت:** بازیافت، فرآیند پردازش پسماند به عنوان یک ماده خام است که می‌تواند به چیزی جدید تبدیل شود (برای نمونه، می‌شود بطری‌های پلاستیکی، کاغذ، آلومینیوم و شیشه را برای ساخت پلاستیک، کاغذ، آلومینیوم و شیشه جدید فراوری کرد).
- **نپذیرفتن:** به معنی نه گفتن به و رد کردن محصولی است که پیامدهای منفی بر محیط‌زیست دارد.
- **تعمیر:** یعنی تغییر و اصلاح لازم در یک کالای دارای شرایط نامناسب به منظور ادامه استفاده از آن.

پسماند صفر^۲

این اقدام، هم یک اصل و هم یک رویکرد جامع در مدیریت پسماند است که هدفش، کاهش گام به گام پسماندهای جامد شهری به مقدار صفر است و اقدامات گوناگون در هر گام، از تولید گرفته تا مصرف و دفع، در نظر گرفته می‌شود. همچنین دربردارنده طراحی محصولات با عمر مفید طولانی و تولید موادی است که به آسانی دوباره برگردانده یا بازیافت می‌شوند.

^۱ در زبان انگلیسی به آن، اصل 5R می‌گویند که از حرف نخست R پنج واژه Reduce, Reuse, Recycling, Refuse, Repair تشکیل

شده است. در اینجا حرف اول هر واژه ترجمه پارسی آن برداشته شده و به شکل واژه کابنت درآمده است

^۲ Zero waste

ما و پسماند

ضروری است انسان با پسماندهای جامد رابطه‌ای داشته باشند که بازتاب‌دهنده دنیای طبیعی باشد. در طبیعت، همه چیز را می‌شود دوباره استفاده کرد و هر چیز در چرخه‌هایی می‌چرخد که به هم بازخورد می‌دهند. در بخشی از تاریخ بشر، این رابطه طبیعی، مناسب و کارساز بود؛ ما از منابع طبیعی با دقت و ملایمت استفاده می‌کردیم و کارهایمان پیامدهای کمی به جا می‌گذاشت. با این حال، تغییرات با شتاب بسیار فراوان پدید آمدند.

با آغاز و توسعه انقلاب صنعتی در اواخر سده ۱۸ و اوایل ۱۹، تحول اقتصادی روبه‌رشدی رخ داد. شهرنشینی و صنعتی شدن افزایش یافت و به شرایط جدید واضح و بدنام مرتبط با آنچه که بعدها توسعه تلقی می‌شد، انجامید. اگرچه از این انقلاب به دلیل تغییرات فناوری، اقتصادی و جامعه‌شناختی که پدید آورد، به عنوان یک رویداد مهم تاریخی یاد می‌شود، ولی خوب است که بر رابطه نزدیکش با مشکلات محیط‌زیستی برآمده از آن تاکید شود. بخشی از این مشکلات دربردارنده پیامدهای بیش از اندازه پسماندهای جامد و نبود مدیریت مناسب پسماند است. اکنون روشن است که رشد هنگفت پسماندهای جامد به فرآیندهای اجتماعی و اقتصادی رایج مربوط می‌شود، یعنی در جایی که به پیامدهای پتانسیل آن به طور کامل، جدی و کارآمد توجه نشده و اهمیت توسعه پایدار در نظر گرفته نشده است. با این حال و در حال حاضر، کوشش‌های چشمگیری در این راستا انجام می‌شود. برخی مردمان بومی و جوامع روستایی رابطه متعادل و هماهنگ‌تری با طبیعت دارند. یعنی زیاد پسماند تولید نمی‌کنند و در عوض از آن‌ها به شکل متعادل و به عنوان بخشی از فرآیندهای کاشت و کشت سازمان‌یافته استفاده می‌کنند. تاثیرات خارجی بر آن‌ها تاثیر نگذاشته است ولی اقداماتشان رویکردی پایدار را حفظ می‌کند و با دیدی دلسوزانه و محترمانه از مادر زمین پیش می‌رود. ما باید از این خرد به عنوان بخش بنیادین بازگشت به خویشتن اصلی و کمک به یک جهان پایدار درس بگیریم.

مشارکت موضوعی

ریاضیات

- 👉 توضیح دهید چقدر طول می‌کشد تا مواد گوناگون به‌طور طبیعی تجزیه شوند و محاسباتی را با استفاده از مواد معمولی انجام دهید (پسماند آلی: سه هفته تا چهار ماه؛ لباس نخی و یا کتانی: یک تا پنج ماه؛ جوراب پشمی: یک سال؛ کفش چرمی: سه تا پنج سال؛ کاغذ: سه هفته تا دو ماه؛ قوطی حلبی: ۱۰ تا ۱۰۰ سال؛ قوطی آلومینیومی: ۳۵۰ تا ۴۰۰ سال؛ مواد پلاستیکی: ۵۰۰ سال).
- 👉 در علم ریاضی، مبحث باقی‌مانده در یک تقسیم ناکامل^۱ را به دانش‌آموزان، یادآوری و بر اهمیت رها نکردن پسماندهایی که بر زندگی سیاره زمین تأثیر می‌گذارند تأکید کنید.

علوم طبیعی

- 👉 مشکلاتی که از پسماندهای جامد و دفع ضعیف آن‌ها در خاک، آب و هوا پدید آمده را مطرح کنید. پیامدهای پسماندهای خطرناک و الکترونیکی مانند باتری‌ها را بررسی کنید.
- 👉 توضیح دهید که با ریختن پسماندها به‌ویژه کیسه‌های پلاستیکی، چه چیزی در دریا، دریاچه یا رودخانه رخ می‌دهد. تأثیر خردپلاستیک‌ها و چگونگی اثرات آن‌ها بر زندگی را تفسیر کنید.

زبان و ادبیات

- 👉 تفاوت بین واژگان «پسماند» و «آشغال» و روش‌های کاربرد این واژگان را توضیح دهید و بررسی کنید.
- 👉 از دانش‌آموزان دعوت کنید تا برپایه واژگانی مانند بازیافت و استفاده دوباره، شعر بگویند.
- 👉 پیام‌های محیط‌زیستی مثبت را طراحی و تحلیل، و بر قدرت زبان در ایجاد تغییر رفتار تأکید کنید.

^۱ تقسیم کامل در ریاضی، تقسیمی است که باقی‌مانده آن صفر شود. در تقسیم ناکامل، باقی‌مانده وجود دارد. در این‌جا منظور آن است که مصرف همانند تقسیم ناکامل است یعنی همیشه چیزی می‌ماند که به آن پسماند می‌گوییم

👉 استفاده از زبان در ایجاد کارزارهای افزایش آگاهی را بررسی کنید. از دانش آموزان درباره بهترین ویدئوها و کارزارهای محیطی پرسید. چه نوع پیام‌هایی قانع کننده تر هستند؟

علوم اجتماعی

👉 به این نکته اشاره کنید که مراقبت از سیاره زمین، وظیفه همه است و بر اقدامات ساده‌ای که همه می‌توانیم برای پیشگیری از تولید پسماند انجام دهیم تاکید کنید.

👉 بررسی کنید که جوامع یا شهرها، پسماندهای جامد را چگونه مدیریت می‌کنند. راهبردها و تکنیک‌های استفاده شده در دوران باستان و همچنین مدیریت پسماند در کشورهای دیگر را تحلیل کنید.

👉 درباره فرآیندهای تاریخی که به افزایش پسماندهای جامد در جهان انجامیده است و ضرورت تغییرات اجتماعی و اقتصادی گفتگو کنید.

هنر

👉 برای نشان دادن کاربردهای پتانسیل بازیافت کاغذ، با استفاده از اوریگامی^۱ و دیگر روش‌های تا کردن کاغذ، کارهای خلاقانه انجام دهید.

👉 روش‌های ساده کاغذسازی از روزنامه بازیافتی یا استفاده از خمیر برای عروسک‌سازی را آموزش دهید.

👉 استفاده دوباره از مواد در کارهای هنری مدرسه را تشویق کنید.

👉 یک مرکز گردآوری نوشت افزارهای قدیمی برای استفاده در کلاس یا کمک‌رسانی به نیازمندان طراحی و راه‌اندازی کنید.

تربیت بدنی

👉 بر اهمیت آلوده نکردن مناطق ورزشی با پسماندهای جامد مانند سالن‌های ورزشی، پیست‌های دوومیدانی و استخرهای شنا تاکید کنید.

^۱ اوریگامی (Origami) یا «هنر کاغذ و تا» یکی از کاردستی‌های محبوب ژاپنی است که هواداران بسیاری هم در جهان دارد

👉 یک قانون پنج دقیقه‌ای جمع‌آوری پسماند برای فعالیت در فضای باز مانند پارک‌ها، سواحل، و مناطق حفاظت‌شده، وضع و آن را تشویق کنید. در سواحل یا فضای سبز محلی، مسابقات قهرمانی پاک‌سازی یا مارا تن ترتیب دهید.

👉 به اهمیت مدیریت پسماندهای جامد در مراکز تربیت بدنی اشاره کنید چون برای آب‌رسانی به بدن، همیشه به بطری آب نیاز داریم و مهم است بدانیم ظرف‌های خالی را کجا قرار دهیم. بر اهمیت جایگزینی بطری‌های پلاستیکی با بسته‌بندی‌های غیرآلاینده تاکید کنید.

فعالیت‌های میان‌رشته‌ای

هنگامی که گروه آموزگاران، مشارکت‌های موضوعی در کلاس درس را هدایت کردند، یک برنامه مطلوب مشترک، طراحی و در میزگرد میان‌رشته‌ای بر سر آن توافق می‌شود. برای نمونه: «دانش‌آموزان برای آگاهی از اهمیت مدیریت درست پسماندهای جامد و بهبود نگرش و رفتار خود، شناسایی اولیه مدرسه سبز را انجام می‌دهند». هنگامی که پیش‌نویس برخی جزئیات، رویکردها و محدوده‌های برنامه نوشته و مشخص شد، فعالیت‌های میان‌رشته‌ای در مرکز آموزشی و یا با جامعه سازمان‌دهی می‌شود.

✱ نمونه فعالیت میان‌رشته‌ای درباره پسماند جامد ✱

یکم) شناسایی مدیریت پسماند جامد برای مدرسه سبز

موضوع و محور اصلی، شناخت، ارزیابی و بهبود مدیریت پسماند جامد در مدرسه است. برای این منظور دانش‌آموزان می‌توانند شناسایی اولیه مدرسه سبز را انجام دهند که در این مورد بر پسماند جامد تمرکز دارد تا بدین گونه نگرش، دانش و رفتار دانش‌آموزان در این زمینه بهتر و بیشتر ارتقا یابد. شناسایی مدرسه سبز یک فرآیند آموزشی است که هدفش بهبود مدیریت محیط‌زیستی در مراکز آموزشی از راه درک فرآیندهای مدیریت‌شده گوناگون مانند مصرف آب و انرژی، فضای سبز و پسماند جامد است. بیان نظام‌مند این فرآیندها و فرآیندهای دیگری که دانش‌آموزان پیشنهاد

می‌دهند، شناسایی بهتر مدرسه سبز را امکان‌پذیر می‌سازد که می‌تواند به بهبود مدیریت محیط‌زیستی مدرسه کمک کند.

◀ فعالیت‌های اصلی و گام‌های آمادگی

۱- **گام آماده‌سازی:** وجود سطل بازیافت در مدرسه مهم است تا امکان جداسازی درست پسماندهای جامد فراهم شود. اگر چنین سطل‌هایی وجود ندارد، نخستین کار، ساختن چند تا از آن‌ها با مواد ساده است. جداسازی پسماند در کشورهای مختلف، متفاوت است و برای هر دسته پسماند، رنگ‌های جداگانه وجود دارد. برای نمونه، ظرف‌های شیشه‌ای بیشتر سبز هستند؛ کاغذ و مقوا، آبی؛ پسماندهای آلی، نارنجی؛ بطری‌های پلاستیکی یا قوطی، زرد؛ پسماندهای خطرناک، قرمز؛ و متفرقه، خاکستری. دانش‌آموزان می‌توانند ظرف‌های مدرسه را از مقوا بسازند و نام‌ها و رنگ‌های مربوطه را اضافه کنند. برای بررسی وضعیت مدیریت پسماندهای جامد در مدرسه و نیز عادت‌های آموزگاران، مدیران، دانش‌آموزان و کارکنان، جلسه‌ای با گروهی از آموزگاران و کارکنان مدرسه برگزار کنید. شاید مدرسه پیش از این کارزاری را برای استفاده و دفع پایدار پسماندها آغاز کرده باشد. اگر هست، این شناسایی می‌تواند ادامه روند باشد. یک «ممیزی پسماند» را در مدت یک تا دو هفته انجام دهید. نوع (پسماندهای آلی یا غیرآلی) و میزان پسماند (وزن) تولیدشده در مدرسه را ارزیابی کنید. مراکز جمع‌آوری بازیافت را نزدیک مدرسه، برپا و انواع مواد دریافتی آن‌ها (مانند شیشه و کاغذ) را شناسایی، و به شرایط آن‌ها برای دریافت این نوع پسماندها هم توجه کنید. یک سری صحبت‌های مقدماتی و توضیحی در کلاس درس داشته باشید تا دانش‌آموزان را از نوع جداسازی آگاه کنید. مطمئن شوید می‌دانند کدام ظرف برای کدام مواد است و بر اهمیت قرار دادن پسماندهای مربوطه در ظرف‌های مناسب تأکید کنید.

۲- **گام سازمان‌دهی:** از گروهی از آموزگاران و دانش‌آموزان داوطلب بخواهید تا ایده‌هایی درباره بهترین روش‌های شناسایی مدیریت سبز پسماندهای جامد ارائه دهند، طوری که انگیزه مشارکت فعال آن‌ها در این فرآیند را ایجاد کند. سپس اهمیت بررسی کل مدرسه برای دستیابی به این عنوان را توضیح دهید.

۳- **گام طراحی نظرسنجی:** پرسش‌هایی که به شکل گروهی و با توجه به ویژگی‌های مدرسه در نظرسنجی نوشته می‌شوند را مشخص کنید که شاید موارد زیر باشند:

- می‌دانید چرا مدیریت پسماند جامد مهم است؟ بله/خیر/کمی (توضیح دهید)
- چه نوع پسماندهایی باید در سطل‌های رنگی ریخته شود؟ سبز؟ آبی؟ سیاه، سفید؟ قرمز؟ خاکستری؟
- چرا قرار دادن نوع مناسب پسماند در ظرف‌های مناسب اهمیت دارد؟
- وقتی مجبورید پسماند را در کلاس دفع کنید، چه کار می‌کنید؟
- آیا در زمین بازی دنبال سطل زباله برای پسماندهای تان می‌گردید؟ بله/خیر/گاهی
- آیا توالت‌ها سطل‌های مختلف برای انواع پسماند دارند؟ بله/خیر
- فکر می‌کنید همه مدارس و مراکز آموزشی در تلاش هستند تا مطمئن شوند مردم پسماندهایشان را درست دفع می‌کنند؟ بله/خیر/گاهی
- آیا در اطراف مدرسه پسماند پیدا می‌کنید؟ بله/خیر
- آیا مدرسه باید در زمینه مدیریت پسماند به رخدادهای پیرامونی خود نیز توجه کند؟ بله/نه/شاید
- آیا مدرسه بخشی از پسماندهایش را بازیافت می‌کند؟ بله/خیر
- فکر می‌کنید باید این کار را انجام دهد؟ بله/خیر. اگر بله، لطفاً دیدگاه‌ایتان درباره شیوه کار را بگویید

۴- **تجزیه و تحلیل نتیجه نظرسنجی:** پرسش‌نامه پس از تعریف و بازبینی، به همه دانش‌آموزان مدرسه داده می‌شود تا در کلاس پاسخ دهند. آموزگار نتایج را جمع‌آوری می‌کند و سپس در جلسه‌ای با دیگر آموزگاران و دانش‌آموزان به اشتراک می‌گذارد. این جلسه نتایج نظرسنجی را پردازش و برجسته‌ترین مسائل، پاسخ‌های غالب و پیشنهادهای ارائه‌شده تأکید می‌کند. این نخستین نسخه از شناسایی مشارکتی مدیریت سبز پسماند و پایه کارهای بعدی است.

۵- **نتیجه‌گیری و پیشنهادها:** نتایج برپایه تحلیل موضوعات گوناگون به دست می‌آید و بر موارد مربوط به سطح دانش و آگاهی از موضوع، و پیشنهادهای بیان‌شده تأکید می‌شود. برپایه این دو کار، یک برنامه عملیاتی اولیه برای بهبود دانش و آگاهی از موضوع و اجرای برخی از پیشنهادهای اصلی تدوین می‌شود. این برنامه عملیاتی در یک جلسه بزرگ در مدرسه برای اشتراک نتایج نظرسنجی، نتیجه‌گیری‌ها و اقدامات

پیشنهادی ارائه خواهد شد. همچنین این جلسه به داوطلبان امکان می‌دهد تا به نظرات جامعه و ایده‌های تکمیلی گوش دهند تا بتوانند به یک برنامه مشترک و تاییدشده برسند.

دوم) اقدامات بهبود مدیریت پسماند جامد در مدرسه

برپایه مطالب و نتایج کار پیشین و با توجه به نتایج و پیشنهادهای به‌دست آمده از بررسی، یک برنامه اقدام اولیه برای بهبود دانش و آگاهی مدیریت پسماند در مدرسه اجرا می‌شود. این طرح اولیه برای اجرا و نظارت باید ساده و آسان و مانند هر طرح دیگر دربردارنده اجزای زیر باشد: هدف‌ها، راهبردها، وظایف و زمان‌بندی، مسئولیت‌ها، اجرا، پایش، پیگیری و ارزیابی. پس از طراحی و اجرای اقدامات اصلی، پایش و پیگیری، نتایج برای ارزیابی برنامه و اصلاح موضوعات و رویکردها از دیدگاه طراحی یک برنامه دقیق‌تر و گسترده‌تر و در یک بازه زمانی نزدیک به دو تا سه ماه (برابر با چارچوب زمانی برنامه‌ریزی شده) ارزیابی می‌شوند.

ارزیابی کارها

برنامه مطلوب طراحی شده در میزگرد میان‌رشته‌ای، به‌عنوان مرجع اصلی ارزیابی کارهای انجام شده در نظر گرفته شده است. درباره پسماند جامد، گروه تصمیم گرفت: «دانش آموزان به‌منظور ارتقای دانش بهتر و بیشتر در این زمینه و همچنین تشویق به بهبود دانش، نگرش و رفتار خود، شناسایی اولیه مدرسه سبز را انجام می‌دهند». بنابراین برای هدف ارزیابی، می‌توان انتظار دو نتیجه اصلی داشت:

- افزایش آگاهی دانش آموزان از اهمیت مدیریت درست پسماند
- بهبود نگرش و رفتار دانش آموزان در این زمینه

گروه برای ارزیابی کارهای انجام شده، می‌تواند از چهار معیار کلی که از راه شاخص‌های ویژه تدوین شده در مراکز آموزشی، و با توجه به مقاطع تحصیلی، سن و موضوعات گوناگون و برپایه رویکردهای آموزشی معین، مشخص شده است، کار را آغاز کند.

موضوع اصلی: پسماند جامد							تمرکز اصلی	معیار ارزیابی
توضیح و پیشنهاد	فعالیت ۲: اقدامات برای بهبود مدیریت پسماند جامد در مدرسه			فعالیت ۱: شناسایی مدرسه سبز در مدیریت پسماند جامد				
	سطح			سطح				
	پایین	متوسط	بالا	پایین	متوسط	بالا		
							مسائل کلیدی تا چه اندازه درک شده	دانش: پسماند، پسماند جامد، پسماند های خطرناک، مدیریت یکپارچه پسماند، اصل کابنت
							سطح فرایند مشارکت، انگیزه و تعهد	مشارکت و علاقه: مشارکت آموزگاران و دانش آموزان در طراحی و اجرای نظرسنجی
							دستیابی به نتایج ملموس	نتایج به دست آمده: طراحی نظرسنجی، نتایج خام بررسی، برنامه
							ارائه ایده ها، پروژه ها و نظرات جدید	پیشنهادیه های بعدی: اجرای طرح؛ ابتکار عمل ها

انرژی

هدفها

- ✓ ترویج مفاهیم بنیادین انرژی و ارتباطش با فرآیندهای توسعه پایدار
- ✓ پیشنهاد اقداماتی برای آموزش مردم و دستیابی به آگاهی بیشتر در این زمینه

مفاهیم پایه

انرژی

انرژی یعنی گنجایش ذاتی همه سامانه‌های فیزیکی برای انجام حرکات و وظایف خاص، ایجاد دگرگونی‌ها یا تغییرات. در زمینه فناوری و الزامات اقتصادی-اجتماعی، انرژی به استفاده از منابع طبیعی یا دیگر منابع ویژه برای دستیابی به نتایج اجتماعی یا صنعتی گفته می‌شود.

انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر

انرژی تجدیدپذیر به معنای نیروی تولیدی از تبدیل منابع طبیعی انرژی مانند خورشیدی، آبی، بادی، کشندی (از حرکت جریان‌ها)، زمین گرمایی، و زیستی یا زی توده‌ای (مربوط به مواد آلی و صنعتی) است. انرژی‌های تجدیدناپذیر^۱، آن‌هایی هستند که با مصرف، کم می‌شوند و ذخایر محدود دارند (نفت، زغال‌سنگ، گاز طبیعی و هسته‌ای). هم‌اکنون ما انرژی‌های تجدیدناپذیر را بیش از اندازه استخراج و استفاده می‌کنیم که پایدار نیست و پیامدهای اجتماعی و محیط‌زیستی ایجاد می‌کند. نفت،

¹ Non-renewable energies

زغال سنگ و گاز طبیعی به نام سوخت های فسیلی شناخته می شوند و رد پای کربنی ما را زیاد و با تولید گازهای گلخانه ای، جو را آلوده می کنند.

انرژی هسته ای

انرژی برآمده از واکنش های هسته ای یا فروپاشی اتم های ناپایدار رادیواکتیو است. نگرانی های جدی درباره استفاده از انرژی هسته ای وجود دارد زیرا مراحل گوناگونش، سطح چشم گیری از رادیواکتیویته و پرتوهای یونشی تولید می کند که بر جانداران تاثیر می گذارد.

ما و انرژی

بدن انسان برای همه کارهایش به انرژی نیاز دارد: راه رفتن، حرکت، سالم ماندن و دستیابی به تعادل خوب (معروف به «تعادل انرژی»). خوراک، منبع اصلی انرژی همه جانداران است، به همین دلیل مراقبت و ارتباط هماهنگ با آنچه که مصرف می کنیم برای تقویت ارتباط طبیعی ما با انرژی ضروری است و به ما امکان می دهد همیشه بتوانیم همه کارهای ضروری و روزانه را انجام دهیم. از این نظر، مواد خوراکی ارگانیک و بدون آلودگی می توانند منبع خوب انرژی برای همه باشند.

روابط اجتماعی و اقتصادی با موضوع انرژی شامل استفاده از منابع گوناگون لازم مانند روشنائی، لوازم خانگی (یخچال، اجاق گاز، پنکه) و سرگرمی (رادیو، تلویزیون، اینترنت) است. در صنعت نیز برای انجام همه فرآیندهای تولیدی به انرژی نیاز است. دسترسی به انرژی، زندگی خانواده ها در زمینه های گوناگون از جمله آموزش، دسترسی به اطلاعات، خوراک، و سامانه های تولید کارآمدتر را دگرگون می کند. می شود از دو دریچه اجتماعی-اقتصادی به انرژی نگاه کرد: از یک سو، جامعه و فرد و همه گروه های اجتماعی برای صرفه جویی در مصرف انرژی و هدر ندادنش باید از آن درست استفاده کنند. از سوی دیگر، فرآیندهای صنعتی و استخراج باید اقدامات لازم را انجام دهند تا کارشان باعث آلودگی، تاثیر بر منابع آب، جنگل ها و آلودگی هوا نشود و یا به مشکلات جدی مانند تغییر اقلیم، تخریب خاک، آسیب به تنوع زیستی و تولید سروصدا یا حتی آلودگی دیداری

(مانند برخی زیرساخت‌های انرژی) نیانجامد. به‌همین شیوه، دولت باید در ایجاد شرایط مناسب انتقال انرژی عادلانه و دردسترس، نقش بنیادین داشته باشد.

برپایه آمار سال ۲۰۲۱، بیش از یک میلیارد نفر از جمعیت جهان، بدون برق زندگی می‌کنند و سه میلیارد نفر از سوخت‌های آلاینده مانند چوب برای پخت‌وپز یا گرمایش خانه‌های خود استفاده می‌کنند. انرژی‌های تجدیدپذیر به‌شکل فزاینده‌ای اهمیت پیدا کرده است تا برای کشورها، توسعه سامانه‌های انرژی مدرن، ایمن و پاک را امکان‌پذیر کند. گذار به انرژی سبز و پاک نیز پتانسیل بسیاری برای تقویت توسعه اقتصادی و افزایش تولید ناخالص داخلی دارد. از سوی دیگر، بخش انرژی به‌عنوان عامل اصلی تغییر اقلیم شناخته شده و نزدیک به ۶۰ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای جهانی را از آن خود کرده است. ما باید در منابع انرژی پاک مانند خورشیدی، بادی و گرمایی سرمایه‌گذاری کنیم و بهره‌وری را بهبود بخشیم. همچنین به گسترش زیرساخت‌ها و بهبود فناوری انرژی پاک در همه کشورها نیاز داریم و تشویق به صرفه‌جویی و حرکت به سوی بهره‌وری انرژی با فرآیندهای تولید کارآمدتر بسیار مهم است. ما باید کوشش کنیم مصرف انرژی را کاهش دهیم و فناوری‌های بهتری انتخاب کنیم. برای نمونه، لامپ‌های ال‌ای‌دی^۱ انرژی کمتری نسبت به لامپ‌های سنتی مصرف می‌کنند. البته باید بادقت هم عمل کنیم و مصرف انرژی غیرضروری در فعالیت‌های گوناگون اجتماعی و اقتصادی را کاهش دهیم.

همچنین پیوندهای فرهنگی بی‌شماری با انرژی وجود دارد. جوامع بومی یا سنتی مراسم گوناگونی برای نشان دادن احترام و قدردانی خود نسبت به خورشید، آب، آتش و کیهان انجام می‌دهند. مراسم پاک‌سازی و شفا هم برای این انجام می‌شود تا افراد انرژی‌های خود را متعادل و سلامت خود را بازیابی کنند.

¹ LED

مشارکت موضوعی

ریاضیات

- ☞ پارامترهای اصلی برآورد مصرف انرژی چند وسیله معمولی در یک خانوار متوسط را تعیین کنید.
- ☞ راه‌های صرفه‌جویی انرژی که هر خانوار می‌تواند انجام دهد را بررسی، و صرفه‌جویی مالی که کاهش مصرف انرژی بر پایه هزینه رسمی برق به دنبال دارد را برآورد کنید.

علوم طبیعی

- ☞ از موضوع ماده که مربوط به حجم و جرم است و حالت جامد، گاز و مایع آن، یا ارتباطش با انرژی و منابع انرژی آغاز کنید، با این توضیح که چگونه این مواد باعث حرکت یا تغییر ماده می‌شوند.
- ☞ تفاوت بین انواع انرژی را توضیح دهید: تجدیدپذیر یا تجدیدنپذیر، استفاده کنونی از آن‌ها و مهم‌ترین پیامدهایی که باید در نظر گرفته شود.

زبان و ادبیات

- ☞ از گروه بخواهید داستانی درباره استفاده ما از انرژی منابع تجدیدنپذیر بنویسند و درباره‌اش بحث کنند که در حال حاضر محیط‌زیست را آلوده می‌کند و یک روز هم تمام می‌شود.
- ☞ برخی از عبارات اصلی معاصر مربوط به انرژی مانند امنیت انرژی، بهره‌وری انرژی، و مصرف ناپایدار را تعریف و تفسیر کنید.

علوم اجتماعی

- ☞ فرآیندهای تاریخی تغییرات اجتماعی و اقتصادی در رابطه با مصرف انرژی و چگونگی ارتباطش با تغییر اقلیم را شناسایی، و بر اهمیت مسئولیت اجتماعی برای استفاده مناسب از انرژی تاکید کنید.

👉 رویکردهای اصلی نیاز به استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر که راه به توسعه پایدار دارد را بررسی کنید.

هنر

👉 از دانش‌آموزان بخواهید برای نمایش انرژی‌های تجدیدپذیر اصلی به جامعه، نقاشی یا پوستر بکشند.

👉 یک مدل یا نقاشی از یک شهر پایدار که دربردارنده اصول انرژی است، تهیه کنید.

👉 به شکل گروهی، کاریکاتورهایی بکشید تا روش‌ها و اهمیت صرفه‌جویی در مصرف انرژی را به شکل خنده‌دار و جذاب نشان دهد.

تربیت بدنی

👉 برای تاکید بر این نکته که اگرچه ورزش انرژی‌بر است ولی به‌خودی خود به افزایش انرژی و نشاط ما کمک می‌کند، برخی تمرینات را انجام دهید.

👉 توضیح دهید که انرژی، پیش‌نیاز ورزش بدنی است و منابع طبیعی می‌تواند انرژی ما را تقویت کند.

فعالیت‌های میان‌رشته‌ای

هنگامی که گروه آموزگاران، مشارکت‌های موضوعی در کلاس درس را هدایت کردند، یک برنامه مطلوب مشترک، طراحی و در میزگرد میان‌رشته‌ای بر سر آن توافق می‌شود. برای نمونه: «دانش‌آموزان فعالانه در طراحی و توسعه یک نمایشگاه سیار مشارکت دارند تا آگاهی جامعه محلی درباره اهمیت انرژی و صرفه‌جویی در آن را افزایش دهند». هنگامی که پیش‌نویس برخی جزئیات، رویکردها و محدوده‌های برنامه نوشته و مشخص شد، فعالیت‌های میان‌رشته‌ای در مرکز آموزشی و یا با جامعه سازمان‌دهی می‌شود.

❖ نمونه فعالیت میان رشته‌ای درباره انرژی ❖

یکم) «آفتابگردان»: نمایشگاه سیار درباره انرژی

موضوع و محور اصلی، تهیه مجموعه‌ای از تابلوهای موضوعی از سوی دانش آموزان با کمک آموزگاران و داوطلبان و والدین برای بیان اهمیت انرژی و صرفه جویی و برپایی نمایشگاه سیار برای افزایش آگاهی در جامعه پیرامونی مدرسه است. نمایشگاه سیار، یک نمایشگاه موضوعی است که می‌توان آن را به فضاهای گوناگون (میدان‌های عمومی، مراکز فرهنگی) برد و ارائه کرد. بنابراین باید به آسانی سازگار، قابل جابه جایی، و قابل قرارگیری در مکان‌های گوناگون باشد. این کار با استفاده از تابلوهای تاشو یا غیر متصل به دست می‌آید. تمرکز نمایشگاه بر مشارکت دانش آموزان در یک جامعه بزرگ‌تر، گسترش دانش و درک آن‌ها از مسائل اصلی در این زمینه است. می‌شود نمایشگاه سیار را «آفتابگردان» نامید چون این گیاه نماد انرژی و خورشید است، هم خورشید را دنبال می‌کند و هم کاربردهای فراوان دارد و اکنون به نماد انرژی و صفحات خورشیدی تبدیل شده است.

◀ فعالیت‌های اصلی و گام‌های آمادگی

۱- **مزایا و نتایج احتمالی** این نمایشگاه با حضور آموزگاران و مدیریت مرکز آموزشی بررسی می‌شود. این جلسات با چند دور گفتگو با مقامات محلی، دست‌اندرکاران سازمان‌های اجتماعی و محلی، سازمان‌های غیردولتی، شرکت‌ها و مانند آن تکمیل می‌شود. همه این‌ها برای طرح ایده نمایشگاه و جلب حمایت برای اجرای آن و نمایشگاه‌های بعدی در فضاهای عمومی است. در همه موارد تاکید می‌شود که نمایشگاه برای مشارکت دانش آموزان و مدارس در افزایش آگاهی همگانی مسائل انرژی است. نوع تابلوها و موادی که ساخته و استفاده می‌شوند و به آسانی در دسترس هستند بر این پایه تعریف می‌شود. مدل‌های جالب بسیاری به‌ویژه با مقوا وجود دارد. از دیگر مواد مانند چوب پنبه، روزنامه، قاب‌های چوبی نیز می‌شود استفاده کرد.

۲- **محتویات صفحات اصلی نمایشگاه:** در زیر چند پیشنهاد برای محتوای تابلوهای اصلی ارائه شده است که از یک سبک رایج شروع می‌شود: همراه هر موضوع باید نقاشی، عکس یا تصاویر پیشنهادی و توضیحی باشد و توضیح کوتاهی هم با حروف و جمله‌بندی‌هایی داشته باشد که خواندن و فهمیدنش را برای افراد گوناگون آسان می‌کند. نیازی نیست تابلوهای توضیحی برای هر نوع انرژی تهیه کنید. بر آن‌هایی تمرکز کنید که برای مخاطب هدف بیشتر مربوط و فهمیدنی هستند.

تابلوی ۱) انرژی چیست؟: یک جمله آغازین کوتاه که انرژی، رابطه نمادینش با گل آفتابگردان و فهرستی از انواع اصلی انرژی را تعریف می‌کند.

تابلوی ۲) برق: چگونگی تولید برق در کشور و اهمیت آن در سطح محلی.

تابلوی ۳) چگونه در مصرف انرژی صرفه‌جویی کنیم؟: فهرست اقدامات اصلی صرفه‌جویی انرژی در خانه‌ها، اداره‌ها و مانند آن. برای نمونه:

- تا جایی که می‌شود، با باز کردن پنجره‌ها از نور طبیعی بهره ببرید
- اگر از وسایل برقی استفاده نمی‌کنید، آن‌ها را خاموش کنید
- هنگام خروج از اتاق، چراغ‌ها را خاموش کنید
- از لامپ‌های کم‌مصرف (ال‌ای‌دی و فلورسنت) استفاده کنید
- یخچال را تنها وقتی لازم است باز کنید و سریع ببندید
- تنها لباس‌های ضروری را اتو کنید
- اگر به پنکه یا بخاری نیاز دارید، از آن‌ها درست استفاده کنید و در دمای مناسب آن‌ها را خاموش کنید

تابلوی ۴) انرژی باد: درباره منبع و استفاده از باد، و ارتباطش با آسیاب‌های بادی و همچنین خوبی و بدی‌های آن مطلب تهیه کنید (خوبی‌ها: تجدیدپذیر، کم‌نشدن، تمیز، بی‌اثر بر خاک؛ بدی‌ها: تغییرات باد محلی، اثر بر منظر طبیعی، ایجاد سروصدا).

تابلوی ۵) انرژی آبی: استفاده از سد، رودخانه و مانند آن. خوبی‌ها: هزینه کم، کاربردهای گوناگون در صنعت، انتشار کم دی‌اکسید کربن؛ بدی‌ها: اثر بر جانوران و گیاهان محلی، سیلاب، اثر بر رودخانه و تالاب.

تابلوی ۶) انرژی خورشیدی: این شکل از انرژی به شکل نور، گرما و پرتوی فرابنفش از خورشید می‌آید. خوبی‌ها: نور خورشید تمام نمی‌شود، صفحات خورشیدی آلودگی ندارند و به آسانی در مکان‌هایی که دسترسی دشوار است، در خانه‌ها یا جاهای دیگر نصب می‌شوند. بدی‌ها: ممکن است تابش خورشید تغییر کند و صفحات به الگوی روز و شب و نیز زاویه دریافت خورشید وابسته هستند.

تابلوی ۷) انرژی زی‌توده: از ترکیبات آلی به دست می‌آید. خوبی‌ها: به دست آوردن آن‌ها یک فرآیند طبیعی است و پسماندها را می‌شود حذف و به کاربرد جدید و غیرآلاینده تبدیل کرد. بدی‌ها: اگر درست انجام نشود گاهی در زمان سوختن، گازهای سمی تولید می‌کند.

تابلوی ۸) نتیجه‌گیری: از شرکت‌کنندگان و بازدیدکنندگان نمایشگاه به‌خاطر علاقه‌شان به انرژی سپاسگزاری کنید و عباراتی برای تشویق همگان به مراقبت و صرفه‌جویی در انرژی با رویکردهای غیرآلاینده و تجدیدپذیر بنویسید. یک دفتر نظرات و پیشنهادها هم قرار بدهید. می‌توانید ایده اجرای یک بازی یا رویداد سیار برای توضیح پویایی انرژی و انواع آن را تبلیغ کنید.

۳- برگزاری نمایشگاه: نخستین نمایشگاه در مدرسه انجام می‌شود. نظرات و پیشنهادها درباره تورهای آینده ثبت می‌شود. این نمایشگاه با حضور دانش‌آموزان شرکت‌کننده انجام می‌شود که به‌عنوان راهنمای نمایشگاه کمک می‌کنند. با این «نمایش اولیه» و هر گونه اصلاحات مربوطه، تور آغاز می‌شود که برپایه توافق به‌دست آمده با مقامات، رهبران جامعه، جوانان یا مدیران شرکت‌ها یا مشاغل است. این تور بسته به مناطق اطراف (شهری یا روستایی) می‌تواند سه یا چهار نمایشگاه در مکان‌های گوناگون باشد.

۴- گزارش پایانی: پس از پایان تور برنامه‌ریزی شده، تابلوها را برای استفاده در آینده یا دیگر هدف‌های نمایشگاهی محیطی نگه دارید. ارزیابی اولیه نتایج را انجام دهید و از دانش‌آموزان، آموزگاران و دیگر شرکت‌کنندگان برای کارشان سپاسگزاری کنید.

دوم) پیگیری تجربه‌های مرتبط با نمایشگاه سیار

موضوع اصلی، رویکردها و راهنماها: موضوعات اصلی برای مطالعه بیشتر در آموزشگاه برپایه تجربه‌های نمایشگاه سیار و پیشنهادهای برگزار کنندگان و بازدید کنندگان تنظیم می‌شود. نمونه‌ها:

- شرکت کنندگان نیازمند یادگیری بیشتر درباره برخی از جنبه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر هستند که در این صورت می‌شود کارگاه‌های آموزشی در این مورد تشکیل داد.
- برای شناسایی مدرسه سبز در زمینه به کارگیری مناسب انرژی، انگیزه وجود دارد (نمونه‌های شناسایی مدرسه سبز درباره پسماند جامد را ببینید). توصیه کنید تابلوهایی نصب شود تا به افراد یادآوری کند همه رایانه‌ها و چراغ‌ها را هنگام خروج از اتاق خاموش کنند.
- یک ایده ویژه برای یک کارزار رسانه‌ای هدفمند مطرح شده است که در این صورت به موضوعاتی که توجه همگانی را به خود جلب کرده، پرداخته می‌شود. این کار و دیگر اقدامات بعدی نوآورانه مهم هستند زیرا ضروری است دانش آموزان بفهمند هر اقدام انجام‌شده باید بررسی و پیگیری شود تا از آموزش پایدار محیط‌زیستی مطمئن شد.

ارزیابی کارها

برنامه مطلوب طراحی شده در میزگرد میان‌رشته‌ای، به عنوان مرجع اصلی ارزیابی کارهای انجام‌شده در نظر گرفته شده است. درباره انرژی، گروه تصمیم گرفت: «دانش آموزان فعالانه در طراحی و توسعه یک نمایشگاه سیار مشارکت می‌کنند تا آگاهی جامعه محلی درباره اهمیت انرژی و صرفه‌جویی آن را افزایش دهند». بنابراین برای هدف ارزیابی، می‌توان انتظار دو نتیجه اصلی داشت:

- افزایش آگاهی جامعه درباره مسائل انرژی و صرفه‌جویی آن
- فراهم‌آوری شرایط پایش این فرایند

گروه برای ارزیابی کارهای انجام شده، می تواند از چهار معیار کلی که از راه شاخص های ویژه تدوین شده در مراکز آموزشی، و با توجه به مقاطع تحصیلی، سن و موضوعات گوناگون و برپایه رویکردهای آموزشی معین، مشخص شده است، کار را آغاز کند.

موضوع اصلی: انرژی							تمرکز اصلی	معیار ارزیابی
توضیح و پیشنهاد	فعالیت ۲: پیگیری تجربه‌ها			فعالیت ۱: نمایشگاه سیار انرژی				
	سطح			سطح				
	پایین	متوسط	بالا	پایین	متوسط	بالا		
							مسائل کلیدی تا چه اندازه درک شده	دانش: انرژی، انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر، انرژی هسته‌ای
							سطح فرایند مشارکت، انگیزه و تعهد	مشارکت و علاقه: مشارکت در طراحی تابلوها، تهیه و نمایش آن‌ها / علاقه همگانی
							دستیابی به نتایج ملموس	نتایج به‌دست آمده: هشت تابلو در نمایشگاه، طراحی، تولید و ارائه شده
							ارائه ایده‌ها، پروژه‌ها و نظرات جدید	پیشنهاد به‌های بعدی: پیشنهادهایی برای فضاها و نمایشگاهی بیشتر و جدید

بازسازی بوم‌سازگان

هدف‌ها

- ✓ افزایش آگاهی از جنبه‌های اصلی بازسازی بوم‌سازگان^۱
- ✓ ارائه اطلاعات درباره «دهه سازمان ملل درباره بازسازی بوم‌سازگان (۲۰۲۱-۲۰۳۰)»^۲، به منظور ایجاد انگیزه در تعامل فعال با هدف‌های اصلی
- ✓ به اشتراک گذاشتن مشارکت زمینه‌ای و دیدگاه‌های میان‌رشته‌ای درباره بازسازی بوم‌سازگان به‌عنوان بخشی از یک رویکرد مشارکتی در توسعه پایدار محلی، منطقه‌ای و بین‌المللی

مفاهیم پایه

بوم‌سازگان

پیش از این، مفهوم بوم‌سازگان و خدمات بوم‌سازگانی را در بخش «تنوع زیستی و جنگل‌ها» توضیح دادیم، ولی بوم‌سازگان‌ها انواع گوناگون دارند که دربردارنده موارد زیر است:

بوم‌سازگان دریایی: اقیانوس‌ها یکی از ذخایر اصلی تنوع زیستی در جهان هستند و بیش از ۹۰ درصد از فضای زیست‌پذیر سیاره زمین را تشکیل می‌دهند. آن‌ها نزدیک به ۲۵۰ هزار گونه شناخته‌شده را در خود جای داده‌اند که بسیاری از گونه‌های دیگر هنوز کشف نشده‌اند.

^۱ Ecosystem Restoration

^۲ UN Decade on Ecosystem Restoration 2021-2030

بوم‌سازگان ساحلی: زیستگاه‌های بی‌همتایی که از جاندارانی تشکیل شده‌اند که می‌توانند در مرز بین اقیانوس و خشکی، یعنی آب‌های شور و کِشندی^۱ متغیر، زندگی کنند.

بوم‌سازگان آب شیرین: انواع گوناگونی از آن‌ها وجود دارد مانند دریاچه و استخر که آب بسیار آهسته حرکت می‌کند؛ رودخانه که آب بر اثر گرانش و عوارض زمین، جریان پرشتاب دارد؛ و تالاب که مناطقی هستند که غرقاب می‌شوند یا آب برای مدت زمان چشمگیری خاک را اشباع می‌کند.

بوم‌سازگان بیابانی: بیابان جایی است با بارندگی بسیار کم و تنوع جانوری و گیاهی کم، چون شکل‌های کمی از زندگی می‌توانند در این شرایط دشوار زنده بمانند.

بوم‌سازگان کوهستانی: برپایه بلندی، شیب، تغییرات دما و تنوع اقلیمی شکل می‌گیرند و شیب، ویژگی آن‌ها است. این بوم‌سازگان‌ها مجموعه‌ای از عوامل مانند خاک، آب یا اقلیم و جانداران آن‌ها را تشکیل می‌دهند.

بوم‌سازگان جنگلی: بوم‌سازگان‌هایی با تراکم زیاد درختان یا به‌طور کلی، پوشش گیاهی هستند و می‌توان آن‌ها را در دسته‌های زیر قرار داد: جنگل انبوه، جنگل خشک، جنگل معتدل، جنگل شمالی و سرددشت^۲ (دو مورد آخر، دمای پایین و آب کم دارند). تنوع گونه‌های جانوری در جایی که بسیاری درختان نزدیک هم رشد می‌کنند بسیار زیاد است، زیرا این موضوع باعث ایجاد آشیان‌های بوم‌شناختی^۳ بسیاری می‌شود که شکل‌های گوناگون زندگی، آن‌ها را پر می‌کنند. انواع گونه‌های درختی، امکان منابع خوراکی مختلف، انواع گوناگون سرپناه، روش‌های متفاوت حرکت روی زمین و شاخه‌ها و مانند آن را فراهم می‌کند.

بوم‌سازگان مصنوعی^۴: بوم‌سازگانی است که فعالیت‌های انسانی در آن، مکان‌هایی ایجاد کرده که با جاهایی که تا چند هزار سال پیش بود بسیار متفاوت است. ویژگی برجسته این بوم‌سازگان‌ها، ساختمان‌ها، صنایع

^۱ کِشند برابر پارسی جزر و مد (Tide) است

^۲ جنگل شمالی برابر پارسی تایگا (Taiga) و سرددشت برابر پارسی توندرا (Tundra) است

^۳ آشیان بوم‌شناختی (Ecological niche) یعنی موقعیت یک گونه در یک بوم‌سازگان، که هم محدوده شرایط لازم برای ماندگاری گونه و هم نقش بوم‌شناختی آن در بوم‌سازگان را توصیف می‌کند

^۴ Artificial ecosystem

شهری و مناطق گسترده روشن و پُر نور، بتن و روسازی سیمانی است که برخی گونه‌ها مانند کبوتر و گربه با آن سازگار شده‌اند.

بوم‌شناسی بوم‌سازگان

به مطالعه یکپارچه اجزای زنده و غیرزنده بوم‌سازگان و برهمکنش آن‌ها در چارچوب یک بوم‌سازگان گفته می‌شود. این مطالعه، شیوه کارکرد این سامانه‌ها و چگونگی ارتباط اجزای آن‌ها (مواد شیمیایی، سنگ بستر، خاک، گیاهان و جانوران) را با یکدیگر بررسی می‌کند.

ظرفیت تحمل^۱ بوم‌سازگان

ظرفیت تحمل (ظرفیت بُرد) یعنی بیشترین اندازه رشد یک جمعیت زیستی که محیط می‌تواند بدون اثر منفی بر جمعیت یا محیط‌زیست در یک دوره زمانی معین پشتیبانی کند و به منابع دردسترس مانند آب، خوراک و فضا بستگی دارد.

تخریب بوم‌سازگان

فرآیند زوال یا آسیبی که به دلیل بهره‌برداری بیش از اندازه و سوءمدیریت انسان، به کاهش منابع طبیعی و در نتیجه، آسیب جدی به بوم‌سازگان می‌انجامد.

گونه بومی و معرفی‌شده^۲

گونه‌های بومی، جانوران و گیاهانی هستند که بدون دخالت قبلی انسان، بومی همان جغرافیای محل یافتشان هستند. گونه‌های معرفی‌شده آن‌هایی هستند که با دخالت انسان به بوم‌سازگان طبیعی افزوده شده‌اند.

^۱ Carrying Capacity

^۲ Indigenous and Introduced species

بازسازی بوم‌سازگان

بازسازی بوم‌سازگان یعنی فرآیند معکوس کردن تخریب بوم‌سازگان‌ها به‌منظور بازگرداندن کارکردهای بوم‌شناختی آن‌ها و حفظ کارکردهایی که هنوز دست‌نخورده هستند. بوم‌سازگان‌های سالم‌تر، بهره‌وری و ظرفیت بوم‌سازگان‌ها برای رفع نیازهای جامعه از راه حفاظت و ارتقای گذران زندگی، خاک‌های بارورتر، منابع بیشتر و ذخایر بیشتر گازهای گلخانه‌ای را بهبود می‌بخشند. آن‌ها خطر بلایای طبیعی را نیز کاهش می‌دهند و بیماری‌ها را کنترل می‌کنند.

ما و بازسازی بوم‌سازگان

شرایط بوم‌سازگان به‌شکل مستقیم بر سلامت همه افراد تأثیر می‌گذارد. بوم‌سازگان‌های سالم، گستره‌ای از مزایای همگانی را فراهم می‌کنند. از سوی دیگر، اگر بوم‌سازگان‌ها دچار خسارت جدی، کاهش منابع، آلودگی آب یا هوا شوند، پیامدهای منفی اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی پدید خواهد آمد. در سطح اجتماعی و فرهنگی، هنگامی که طبیعت ویران می‌شود (مانند ناپدیدشدن گونه‌های جانوری، از بین رفتن درختان بومی یا بیابان شدن خاک)، گروه‌های انسانی از دست رفتن مکان‌های آشنا و دوست‌داشتنی را حس می‌کنند، مانند مناطق طبیعی که بخشی از مسیر پیاده‌روی آن‌ها بود. این حس از دست دادن در میان جمعیت‌های روستایی بیشتر است، یعنی کسانی که مراقب بوم‌سازگان‌ها هستند، کشت می‌کنند، لذت می‌برند و از مزایایش بهره می‌برند، و با زوال بوم‌سازگان، گذران زندگی‌شان تأثیر می‌پذیرد و درآمدشان کاهش می‌یابد.

جوامع شهری با پارک‌ها، دریاچه‌ها یا مناطق کوهستانی پیرامونی خود که از آن‌ها مراقبت می‌شود با بوم‌سازگان‌های طبیعی پیوند دارند. این مکان‌ها با اقدامات منفی مانند سوءمدیریت پسماند جامد یا بی‌توجهی به فضای سبز روبرو هستند که بر تنوع زیستی و کیفیت هوا و آب تأثیر می‌گذارد. صنعت، آلودگی ترابری و فعالیت‌های بی‌دقت نیز می‌تواند مشکلات جدی ایجاد کند. به این دلایل، بعضی‌ها اقدامات بازسازی را ترویج می‌کنند که برای بازگرداندن این مکان‌ها به حالت تعادل طراحی شده‌اند. از دیدگاه فرهنگی، به‌خوبی می‌دانیم سال‌های بسیار است که جوامع بومی اقداماتی

برای بازسازی بوم‌سازگان‌هایی که در آن زندگی می‌کنند را انجام می‌دهند. بسیاری از فعالیت‌های اجتماعی، نتایج مثبتی برای بازسازی بوم‌سازگان مانند مناطق کشاورزی یا ماهی‌گیری دارند.

همه از شادابی موجود در بوم‌سازگان‌های تخریب‌نشده لذت می‌برند، یعنی همان مناطقی که تنوع، تعادل و هماهنگی خود را حفظ کرده‌اند و جاهایی که در آن‌ها زندگی در بهترین حالت خود، شناخته و درک می‌شود. بنابراین می‌توان از این احساسات مثبت به عنوان پایه اقدامات و فرآیندهای بازگرداندن تعادل بوم‌سازگان استفاده کرد تا بدین گونه بتوانیم دوباره از خوبی‌های حضور در طبیعت بهره‌مند شویم. به عنوان بخشی از یک برنامه عملیاتی، این فعالیت‌ها می‌توانند در سطح فردی، گروهی و با سازمان‌های خصوصی یا دولتی انجام شوند، به طوری که اهمیت بازسازی بوم‌سازگان‌ها بتواند در سطوح گوناگون بیان شود.

بازسازی بوم‌سازگان برای حفظ کارکرد درست بوم‌سازگان‌ها، حفاظت از تنوع زیستی و مدیریت پایدار بوم‌سازگان به کار می‌رود. همچنین جنبه‌های فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی و فرهنگی را بهبود می‌بخشد و از اثرات نامطلوب عوامل اقلیمی مانند فرسایش و سیل، پیشگیری و در عین حال، پایداری خاک را به عنوان بستر حفاظت از سامانه‌های آب‌شناختی نیز تضمین می‌کند. بازسازی در نهایت، خوبی‌های اجتماعی و اقتصادی نیز به همراه دارد مانند منابع آب، تثبیت شیب (که از رانش زمین پیشگیری می‌کند)، بازیابی خاک برای کشاورزی، و گرده‌افشانی برای محصولات. چهار نوع اصلی بازسازی بوم‌سازگان وجود دارد. نخستین مورد، پاک‌سازی است که امکان پاک کردن بوم‌سازگان‌های آلوده را فراهم می‌کند. دومی، احیا است که به بوم‌سازگان امکان استفاده جدید برای یک فعالیت ملموس، اجتماعی و محیط‌زیستی را فراهم می‌کند. سومی، بازجنگل‌کاری است که پس از پاک‌سازی جنگل‌ها یا دیگر پوشش‌های گیاهی آن‌ها را دوباره باز معرفی می‌کند. آخری هم تسهیل است که به گسترش گونه‌های دیگر کمک می‌کند.

«دهه سازمان ملل درباره بازسازی بوم‌سازگان (۲۰۲۱-۲۰۳۰)» طرحی است که کشورهای عضو مجمع عمومی سازمان ملل متحد درباره‌اش به توافق رسیده‌اند و هدفش پیشگیری، توقف و معکوس کردن تخریب بوم‌سازگان در همه قاره‌ها و اقیانوس‌ها و در نتیجه کمک به ریشه‌کنی فقر، مبارزه با تغییر

اقلیم و پیشگیری از انقراض دسته جمعی در دوره ۲۰۲۱-۲۰۳۰ است. این تصمیم بر این پایه بود که هیچ یک از ۱۷ هدف توسعه پایدار دست یافتنی نیست مگر آن که کوشش چشمگیری برای بازسازی بوم سازگانها انجام شود. برای نمونه، بازسازی از راه دارکشت و رزی، توان افزایش امنیت غذایی برای ۱/۳ میلیارد نفر در سراسر جهان را دارد. بازسازی جنگل های مانگرو به ترسیب کربن، پیشگیری از تغییرات اقلیمی، و حفاظت از توفان کمک چشم گیری می کند.

مشارکت موضوعی

ریاضیات

👉 شمار گونه های درختان بومی در محدوده مدرسه را برآورد کنید (پارک شهری یا فضای طبیعی). یافته ها را با شمار گونه های غیربومی یا معرفی شده همان محدوده مقایسه کنید.

علوم طبیعی

👉 تخریب بوم سازگان محلی و منطقه ای و نیاز به اقدامات بازسازی برپایه دانش از وضعیت پیشین این بوم سازگان ها را بررسی کنید.

👉 نظرات دانش آموزان نسبت به شیوه ها و روش های بازسازی بوم سازگان های منطقه را از دیدگاه علوم طبیعی بررسی کنید.

زبان و ادبیات

👉 برای تشویق به خواندن مشترک و تامل درباره ترویج بازسازی از راه آگاهی هایی که این خوانش ها می تواند ایجاد کند، شعرهای محلی یا ملی درباره طبیعت و حفاظت یا تخریب گردآوری کنید.

👉 دانش آموزان را تشویق کنید تا درباره متون مربوط به محیط خودشان که درباره نابودی یا بازسازی احتمالی آن است، مطلب بخوانند و بنویسند.

علوم اجتماعی

- ✎ دانش‌آموزان را تشویق کنید با گروه‌های شهری یا روستایی مردم، همسایگان و جوامع تماس بگیرند و دانش محلی درباره بوم‌سازگان‌ها و وضعیت کنونی یا تخریب آن‌ها را بیاموزند. بر دانش تولید کشاورزی و ارتباط با خوراک و اقتصاد جامعه تأکید کنید.
- ✎ برای بهبود شرایط کنونی بوم‌سازگان‌های منطقه، مسئولیت اجتماعی و فرهنگی جمعی را تحلیل کنید (این روی همه افراد تأثیر می‌گذارد: از جمعیت‌های گوناگون محلی و منطقه‌ای گرفته تا ملی).

هنر

- ✎ نوشتن و تصویرسازی روایات یا شعرهایی که طبیعت و پیوندهای ما با آن را ارج می‌نهند و بیانگر مشکلات تخریب هستند را تشویق کنید.
- ✎ نقاشی‌هایی ارائه کنید که فرق بوم‌سازگان طبیعی و تخریب‌شده را نشان دهد، مانند جنگل تخریب‌شده و خشک، با جنگل طبیعی که گونه‌های گوناگون درختان و گیاهان، پرندگان، و حشرات دارد.

تربیت بدنی

- ✎ بازی‌های نقش‌آفرینی را انجام دهید که تمرینات کششی و قدرتی، منعکس‌کننده ویژگی‌های پرندگان، ماهی‌ها یا کوسه‌ها، ببرها یا گرگ‌ها یا دیگر جانوران محلی است.
- ✎ تمرینات نمادین برای نشان دادن مبارزه فعال بین یک گروه خیالی از غارتگران طبیعت و گروه پیشنهاددهنده بازسازی جنگل انجام دهید. بر رقابت و این که چگونه گروه برنده موفق به شکست غارتگران می‌شود تأکید کنید.

فعالیت‌های میان‌رشته‌ای

هنگامی که گروه آموزگاران، مشارکت‌های موضوعی در کلاس درس را هدایت کردند، یک برنامه مطلوب مشترک، طراحی و در میزگرد میان‌رشته‌ای بر سر آن توافق می‌شود. برای نمونه: «جامعه آموزشی و همه مردم از اهمیت بازسازی بوم‌سازگان آگاه هستند و مسئولیت مشارکت در بازسازی بوم‌سازگان محلی را به‌عنوان بخشی از «دهه سازمان ملل درباره بازسازی بوم‌سازگان» به عهده می‌گیرند». هنگامی که پیش‌نویس برخی جزئیات، رویکردها و محدوده‌های برنامه نوشته و مشخص شد، فعالیت‌های میان‌رشته‌ای در مرکز آموزشی و یا با جامعه سازمان‌دهی می‌شود.

✧ نمونه فعالیت میان‌رشته‌ای درباره بازسازی بوم‌سازگان ✧

یکم) بازدید و بررسی بوم‌سازگان محلی یا منطقه‌ای تخریب‌شده از دیدگاه بازسازی

موضوع و محور اصلی: آموزگاران و دانش‌آموزان با مشکل تخریب بوم‌سازگان آشنا می‌شوند و موضوعات و محورهای «دهه سازمان ملل درباره بازسازی بوم‌سازگان» را بررسی می‌کنند. با توجه به اهمیت امکان مشارکت محلی در این فرایند، بر اهمیت این موضوع در توسعه پایدار محلی، ملی و منطقه‌ای تأکید کنید. ایده اصلی، دستیابی به دانش اولیه درباره تخریب یک بوم‌سازگان در نزدیک مرکز آموزشی برای افزایش آگاهی از وضعیت و اقدامات بالقوه بازسازی است. یک رویکرد مشارکتی به کار گرفته می‌شود که دربردارنده مطالعه قبلی گروه‌هایی از آموزگاران و دانش‌آموزان است که از خانواده‌های خود و کارشناسان محلی یاد می‌گیرند. برای بازدید از یک مکان توافق‌شده در نزدیک مدرسه برنامه‌ریزی می‌شود تا اطلاعات درباره وضعیت و نیازهای آینده به‌شکل دست اول کسب شود.

◀ فعالیت‌های اصلی و گام‌های آمادگی

۱- **گام آماده‌سازی:** یک گروه میان‌رشته‌ای از آموزگاران برای بحث درباره عناصر اصلی دهه و بررسی وضعیت کلی بوم‌سازگان‌های نزدیک مدرسه جمع می‌شوند و جاهایی را پیشنهاد می‌کنند که تخریب بوم‌سازگان را می‌شود دید (مانند پارک محلی یا رودخانه شهری). با مقامات محلی و چند کارشناس تماس گرفته می‌شود تا شرایط را بدانند و علاقه بالقوه آن‌ها برای بازسازی یک محل معین در کوتاه‌مدت تا میان‌مدت ارزیابی شود. از دانش‌آموزان خواسته می‌شود با خانواده و دوستان خود صحبت کنند تا مکان دلخواهی که نیاز به بازسازی دارد را پیشنهاد دهند.

۲- **گام سازمان‌دهی:** محل بازدید و دلایل انتخاب آن برپایه پژوهش‌ها، مشاوره‌ها و تحلیل‌های انجام‌شده در گام پیشین، تعریف و سپس به‌شکل گروهی درباره موضوعات اصلی و انگیزه بازدید در مرکز آموزش، بحث و تاریخ بازدید تعیین می‌شود. بهترین راه رسیدن به محل و جنبه‌های اصلی که باید به آن‌ها توجه کرد مشخص می‌شود. توصیه می‌کنیم از یک الگو یا راهنمای ساده برای یادداشت جزئیاتی که هنگام بررسی تخریب بالقوه بوم‌سازگان دیده می‌شوند استفاده کنید تا مشخص شود موضوع مربوط به چیست (مانند جنگل‌زدایی، آلودگی آب، گونه‌های معرفی‌شده، نبود جانوران یا گیاهان). درباره علل احتمالی چنین تخریبی فکر کنید: مدیریت ضعیف محل، رفتار نامناسب بازدیدکنندگان، کارهایی که با محل ناسازگار است و مانند آن. در پایان، دو یا سه گروه از دانش‌آموزان در سنین متفاوت به‌همراه آموزگاران شرایط گوناگون بوم‌سازگان را بررسی می‌کنند.

۳- **انجام بازدید:** در گام نخست و هنگام ورود به مکان انتخابی، گروه‌ها سازمان‌دهی می‌شوند تا همه بتوانند شرایط آسیب‌رسان در مسیر را ببینند و در فرم یادداشت کنند. برای نمونه، جاهایی که می‌بینید را ثبت کنید: گیاهان غیربومی، فضاها یا فرسوده، درختان قطع‌شده، آب آلوده، و پسماندها. جنبه‌های مثبت را نیز می‌توان برجسته کرد: کاشت دوباره گونه‌های بومی یا نگهداری خوب از محل. در گام دوم، گروه می‌ایستد تا به صدای جانوران گوش دهد و وجود چند نوع جانور بومی یا معرفی‌شده را تشخیص دهد. هر شرکت‌کننده برداشت‌ها و بررسی‌های خود را به اشتراک می‌گذارد. در گام سوم و پایان گشت، گروه‌ها گرد هم می‌آیند تا تجربه‌ها و دیده‌های خود را بگویند و بررسی کنند. درباره جزئیات یادداشت‌شده، نظر دهید و تجزیه و

تحلیل کنید. این نظرات، پایه پیشنهاد اقدامات بازسازی بوم سازگان بازدید شده را شکل می دهد. به منظور دستیابی به توافق درباره پروژه و ترویج بازسازی این محل به شکل مشارکتی، یک جلسه در مرکز آموزشی برگزار کنید.

۴- **نتیجه گیری و پیشنهاد اقدام:** برپایه گام پیشین، یک جلسه آزاد با حضور مدیر مرکز آموزشی برگزار می شود. نتایج و پیشنهاد بازسازی، در چارچوب «دهه سازمان ملل درباره بازسازی بوم سازگان» ارائه می شود. برای دستیابی به پروژه بازسازی، مشارکت گسترده خیلی از افراد و گروه های محلی با انگیزه و متعهد که از وضعیت آگاه هستند، لازم است.

دوم) کارزار ترویج بازسازی یک بوم سازگان در نزدیک مدرسه برای افزایش آگاهی و مشارکت در «دهه سازمان ملل درباره بازسازی بوم سازگان»

پس از بازدید پیشین و برپایه یافته ها و نتیجه گیری ها و به منظور اجرای کارزار بازسازی بوم سازگان بازدید شده، جلسه ای برای دانش آموزان شرکت کننده، آموزگاران و نمایندگان والدین برگزار می شود تا آگاهی از شرایط افزایش یابد و بازسازی با اقدامات مشخص تقویت شود.

موضوع و محور اصلی: به عنوان بخشی از «دهه سازمان ملل درباره بازسازی بوم سازگان»، یک کارزار گسترده با شرکت دانش آموزان، آموزگاران، والدین و جامعه برای ترویج بازسازی بوم سازگان های بازدید شده در فعالیت پیشین راه بیندازید.

◀ فعالیت و گام ها

۱. **طراحی مقدماتی و گام عملی:** طرح اولیه کارزار به شیوه مشارکتی طراحی می شود و باید دربردارنده اجرای مجموعه ای از اقدامات اصلی باشد مانند:

- هدف های کارزار را تعریف کنید
- مخاطبان را تعیین کنید (عموم مردم، جوامع شهری یا روستایی، کارشناسان، کودکان و مانند آن)

- دانش به دست آمده در پژوهش های پیشین و نیز فرایند بازدید را بازبینی کنید
- برای افزایش آگاهی، درباره متن اصلی «دهه سازمان ملل درباره بازسازی بوم سازگان» همراه با جزئیات اجرایی آن، بحث و ارتباطش با دیگر ابتکارات و برنامه ملی بازسازی بوم سازگان کشور را مطرح کنید
- جزئیات مربوط به اقدامات ملی و منطقه ای انجام شده از سوی کشور و منطقه خود را بررسی کنید
- گروه های اصلی که علاقه مند به مشارکت مستقیم در بازسازی بوم سازگان بازدید شده هستند را بشناسید
- برای تشویق افراد به عمل، یک پیام اصلی انتخاب کنید
- ابزار ارسال پیام (مانند بحث، پوسترهای محلی و گفتگوهای رسانه ای) را مشخص کنید
- تیم مسئول وظایف اصلی را مشخص کنید
- پشتیبانی بالقوه ای را که می توان برای گام های گوناگون کارزار (مالی، مشاوره یا اجرا) به دست آورد و به توافقات مربوطه دست یافت را شناسایی و تعریف کنید
- گروه های پشتیبانی و پایش را تعریف کنید

۲. گام اجرا و پایش: پس از انجام طراحی و اقدامات پیشین، کارزار با کمک های دریافتی و همکاری گروه ها یا بخش های اولویت دار اجرا می شود. در این گام، امکان مشارکت در دهه را برپایه چارچوب مشارکت های جهانی در نظر بگیرید. احتمالات، تجزیه و تحلیل و شکل مشارکت تعریف می شود. پس از نخستین اقدامات، گام پایش بر نتایج کارزار انجام می شود تا بتوان پیشنهادهایی برای بهبود کار دریافت کرد.

۳. گام پایانی ارزیابی و جمع بندی برای آینده: پس از گام اجرا و پیگیری، نشست هایی برای ارزیابی نتایج به دست آمده، میزان آگاهی همگانی از دهه و احتمال انجام اقدامات مشخص برای بازسازی مکان بازدید شده برگزار می شود. هدف، مشخص کردن دستاوردها و مشکلات برآمده از تجربه های کارزار است تا بتوان با یک برنامه برای بازسازی بوم سازگان، هدف های نخستین را محقق کرد. بخشی از جمع بندی را می توان به تبریک به گروه های شرکت کننده به خاطر دستاوردها و علاقه شان اختصاص داد. در پایان، گزینه های گوناگون پیشنهاد می شود، چون اهمیت دارد که برای حمایت از بازسازی بوم سازگان منطقه، شمار و ماهیت افراد یا گروه هایی که می فهمند و عمل می کنند کم کم افزایش یابد تا مشارکت آن ها به بهبود حفاظت و رفاه کل جامعه بیانجامد.

ارزیابی کارها

برنامه مطلوب طراحی شده در میز گرد میان رشته‌ای، به عنوان مرجع اصلی ارزیابی کارهای انجام شده در نظر گرفته شده است. درباره آب، گروه تصمیم گرفت: درباره بازسازی بوم‌سازگان، گروه تصمیم گرفت: «جامعه آموزشی و همه مردم از اهمیت بازسازی بوم‌سازگان آگاه هستند و مسئولیت مشارکت در بازسازی بوم‌سازگان محلی را به عنوان بخشی از دهه سازمان ملل درباره بازسازی بوم‌سازگان، به عهده می‌گیرند». گروه برای ارزیابی کارهای انجام شده، می‌تواند از چهار معیار کلی که از راه شاخص‌های ویژه تدوین شده در مراکز آموزشی، و با توجه به مقاطع تحصیلی، سن و موضوعات گوناگون و برپایه رویکردهای آموزشی معین، مشخص شده است، کار را آغاز کند.

موضوع اصلی: بازسازی بوم‌سازگان							تمرکز اصلی	معیار ارزیابی
توضیح و پیشنهاد	فعالیت ۲: کارزار ترویج بازسازی محل			فعالیت ۱: بازدید و بررسی بوم‌سازگان تخریب‌شده و بازسازی آن				
	سطح			سطح				
	پایین	متوسط	بالا	پایین	متوسط	بالا		
							مسائل کلیدی تا چه اندازه درک شده	دانش: بازسازی بوم‌سازگان / «دهه سازمان ملل درباره بازسازی بوم‌سازگان»
							سطح فرایند مشارکت، انگیزه و تعهد	مشارکت و علاقه: حضور فعال در بازدید / طراحی مشارکتی و اجرای جمعی کارزار
							دستیابی به نتایج ملموس	نتایج به‌دست آمده: یافته‌های اصلی بازدید / کارزار کارآمد
							ارائه ایده‌ها، پروژه‌ها و نظرات جدید	پیشنادهای بعدی: پیشنادهایی برای ادامه کار

واژه‌نامه

پارسی	انگلیسی
آبخوان	Aquifer
آشيان بوم‌شناختی	Ecological niche
آلاینده‌های اقلیمی کوتاه‌مدت	Short-lived climate pollutants
آموزش محیط‌زیست	Environmental education
اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت (آی‌یوسی‌ان)	International Union for Conservation of Nature (IUCN)
اثر گلخانه‌ای	Greenhouse effect
اخلاق محیط‌زیستی	Environmental ethics
ارزش‌های محیط‌زیستی	Environmental values
استراتوسفر (پوشش سپهر)	Stratosphere
اسیدی شدن	Acidification
اصل کابنت	5Rs principle
اقتصاد چرخشی (دورانی)	Circular economy
امنیت غذایی	Food security
انرژی تجدیدپذیر	Renewable energy
انرژی تجدیدناپذیر	Non-renewable energy
اهلی سازی	Domestication
بازسازی بوم‌سازگان	Ecosystem Restoration
برخال (فراکتال)	Fractal
برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد (یونپ)	United Nations Environment Programme (UNEP)
بوم‌سازگان (اکوسیستم)	Ecosystem
بوم‌سازگان مصنوعی	Artificial ecosystem
بوم‌شناسی کشاورزی	Agroecology
بیابان‌زایی	Desertification
پسماند جامد	Solid waste
پسماند جامد شهری	Urban solid waste
پسماند خطرناک	Hazardous waste

Zero waste	پسماند صفر
E-Waste	پسماند الکترونیکی
Hurricane	پیچند
Pre-Industrial	پیشاصنعتی
Convention on Biological Diversity	پیمان تنوع زیستی
Framework Convention on Climate Change	پیمان چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییر اقلیم
United Nations Convention to Combat Desertification	پیمان سازمان ملل متحد برای مبارزه با بیابان‌زایی
Biological connectivity	پیوستگی زیستی
Climate resilience	تاب‌آوری اقلیمی
Infrared	تابش فروسرخ
Wetland	تالاب
Environmental degradation	تخریب محیط‌زیست
Troposphere	تروپوسفر (وردسپهر)
Climate change	تغییر اقلیم
Crop rotaion	تناوب کشت
Biological diversity	تنوع زیستی
Cultural diversity	تنوع فرهنگی
Sustainable Development	توسعه پایدار
Tomado	توفند
Taiga	جنگل شمالی (تایگا)
Cyclone	چرخند
Food sovereignty	حاکمیت غذایی
Drainage basin	حوضه آبریز
Ecosystem services	خدمات بوم‌سازگانی
Agroforestry	دارکشت‌ورزی
Endorheic lake	دریاچه درون‌ریز
Agenda 21	دستور کار ۲۱
Water footprint	ردپای آب
Adaptation	سازگاری

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

System

Sustainable lifestyle

Tundra

Lithosphere

Fossil fuel

Carbon flux

Extremophile

Carrying capacity

Erosion

Evolution

Mitigation

Blue carbon

Organic Farming

Extensive Farming

Crop association

United Nations Conference on the Human Environment

Lagoon

Greenhouse gases (GHGs)

Biological corridor

Global warming

Indigenous species

Introduced species

The Environment

Integrated Solid Waste Management (ISWM)

Sustainable consumption

Unsustainable consumption

سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی سازمان ملل متحد
(یونسکو)

سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد (فائو)

سامانه

سبک زندگی پایدار

سردهشت (توندرا)

سنگ‌کره

سوخت فسیلی

شار کربن

شدیددوست

ظرفیت تحمل (ظرفیت برد)

فرسایش

فرگشت

کاهش

کربن آبی

کشاورزی ارگانیک

کشاورزی گسترده

کشت همراه

کنفرانس سازمان ملل متحد درباره محیط‌زیست انسان

کولاب

گازهای گلخانه‌ای

گذرگاه زیستی

گرمایش جهانی

گونه بومی

گونه معرفی شده

محیط‌زیست

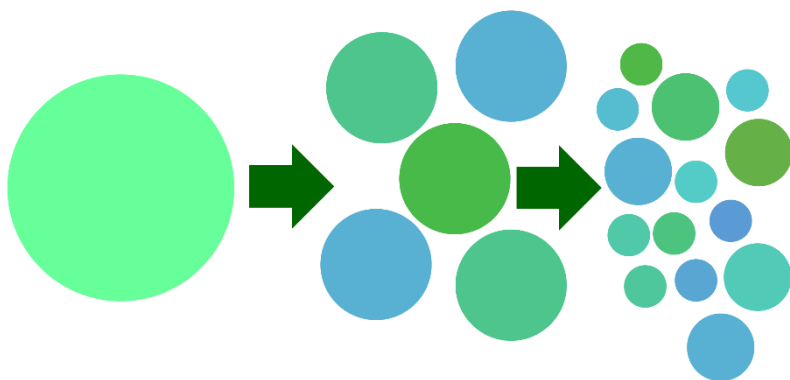
مدیریت یکپارچه پسماند جامد

مصرف پایدار

مصرف ناپایدار

Genetic resources	منابع (ذخایر) ژنتیکی
Protected Areas	مناطق حفاظت شده
Ozone Depleting Substances (ODS)	مواد تخریب کننده ازن
Interdisciplinary	میان رشته ای
Bioindicator	نشانگر زیستی (شاخص زیستی)
Sustainable Development Goals (SDGS)	هدف های توسعه پایدار

Environmental Education Resources Guide



By: Eloísa Tréllez Solís
Translated by: Mazdak Dorbeiki