

پودمان ۲

اکوسیستم و محیط زیست



## واحد یادگیری ۲

### تحلیل اکوسیستم

#### آیا می‌دانید که:

- ۱ شناخت روابط موجودات زنده با محیط زیست برای انسان چه ضرورتی دارد؟
- ۲ جمعیت جانوران در زیست کره تحت تأثیر غذا و روابط آنها با سایر موجودات است؟
- ۳ عوامل اقلیمی در پراکنش جانوران و گیاهان، نقش اساسی دارند؟
- ۴ چگونه می‌توانید در حفظ محیط زیست و منابع طبیعی نقش آفرینی کنید؟

#### بوم‌شناسی

قبل از شروع بحث در رابطه با بوم‌شناسی و محیط زیست محلی که در آن زندگی می‌کنید با دوستانتان گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو



انسان‌ها ساکن جهانی هستند که به آب و خاک متکی است که خداوند برای امنیت و آسایش ما آن‌را آفریده است که فقط با مراقبت، کار و کوشش و عشق و علاقه به آن می‌توان این جهان را از فنا و نیستی در امان داشت. شاید کسی نداند دانش بوم‌شناسی از چه زمانی شروع گردید ولی آنچه روشن است گویای روابط مشترک بین موجودات زنده با یکدیگر و محیط زیست آنان به شکل یک دانش می‌باشد. واژه بوم‌شناسی پژوهش در مورد تمام کنش و واکنش موجود زنده و غیرزنده می‌باشد انسان نمی‌تواند بدون تدبیر و تعقل درباره جهان بیندیشد.

علم بوم‌شناسی یا محیط‌شناسی روشنگر ویژگی‌های محیط زیست طبیعی است و آنچه را که در اطراف ما می‌گذرد و از آن بی‌اطلاع هستیم به روشنی توصیف می‌نماید و سرانجام آگاهی از محیط زیست طبیعی، از گیاهان، از حیوانات و از همه مهم‌تر منابع سرشار زیرزمینی و روزمینی ما را برای زندگی بهتر راهنمایی می‌کند.

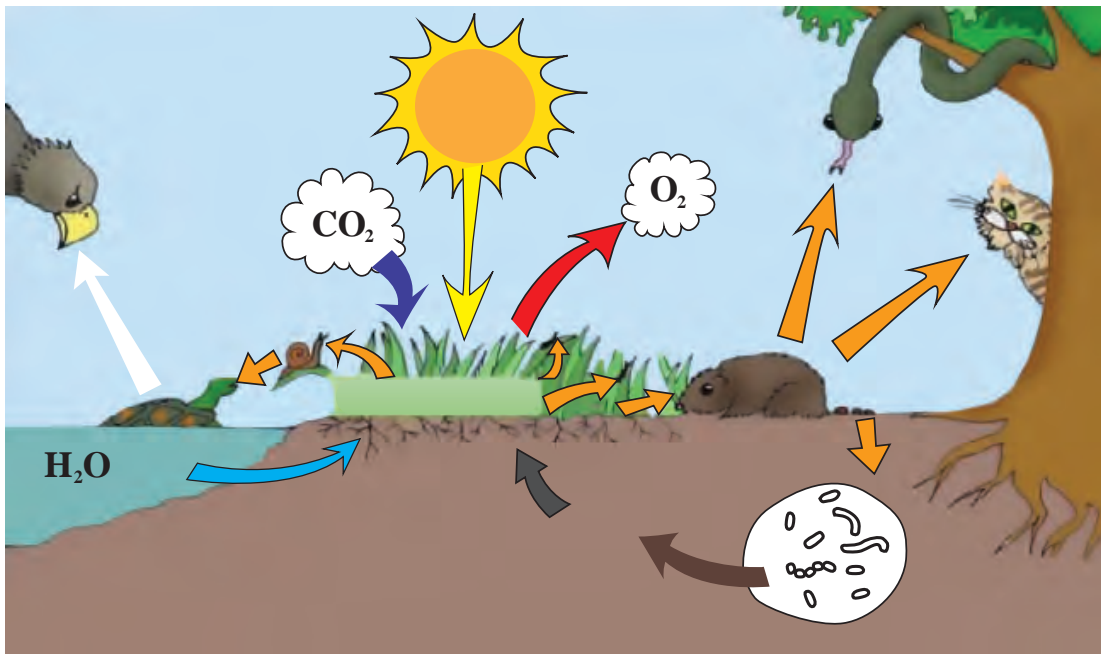
## اکوسیستم

اکوسیستم یک سیستم طبیعی شامل گیاهان، حیوانات و میکروارگانیسم‌ها (مجموعه موجودات زنده) است که در یک ناحیه مشخص با همه عوامل و اجزای فیزیکی غیرزنده محیط در تعامل هستند.

### تنوع اکوسیستم

اکوسیستم‌ها دارای اجزای سازنده زیستی و اجزای سازنده غیرزنده نظیر آفتاب، بارش، نوع خاک می‌باشند. گونه‌های علف‌ها و علف‌خواران، گیاهانی که از آفتاب برای تولید کربوهیدرات‌ها استفاده می‌کنند، مورد مصرف علف‌خواران قرار می‌گیرند که به نوبه خود غذای گوشت‌خواران می‌شوند. تنوع اکوسیستم‌ها را می‌توان برحسب فراوانی و گوناگونی اکوسیستم‌ها در یک حوزه جغرافیایی خاص تعریف کرد. تجسم مفهوم اکوسیستم آسان است اما تشخیص اینکه یک اکوسیستم در کجا به پایان می‌رسد و از آنجا اکوسیستمی دیگر آغاز می‌شود، مشکل است. به طور مثال یک مرداب و دریاچه هر کدام را می‌توان اکوسیستمی مستقل در نظر گرفت. اما اکوسیستم مرداب بخشی از اکوسیستم دریاچه می‌باشد. اکولوژی به بررسی اثرات متقابل محیط بر موجودات زنده و تأثیر موجودات زنده بر هم می‌پردازد. بنابراین برای درک بهتر این علم نیاز به شناخت موارد ذیل می‌باشد.

- ۱ محیط زیست
- ۲ عرصه گسترش گونه‌های محیط
- ۳ عوامل مختلف دخیل در گسترش آنها
- ۴ تأثیر متقابل محیط بر موجودات زنده
- ۵ تأثیر موجودات زنده بر هم





درباره تصویر صفحه قبل فکر کنید و برای هر مورد از محل زندگی خود مثالی جایگزین کنید و فلش‌ها را به هم متصل کنید.

دانش بوم‌شناسی دارای ماهیت بین نظام است. یعنی مرتبط به زمین‌شناسی، اقلیم‌شناسی و ... است به همین دلیل یک رشته بین نظام است.

### چرا انسان نیاز به شناخت محیط پیرامون خود دارد؟

این علم پیش از آنکه به صورت امروز در آید شاخه‌ای از علوم دیگر بود ولی امروزه روشنگر ویژگی‌های محیط طبیعی و زیست ما به شمار می‌رود و ما را در فراگیری قوانین طبیعت یاری می‌نماید که آنچه را که بقای ما به آن بستگی دارد تا از چگونگی زندگی با طبیعت بی‌آنکه محیط زیست پیرامون خود را به نابودی بکشاند، آگاه شویم. در اینجا لازم است به داستان واقعی رمه آهوان کایباب (caibab) اشاره گردد در سال ۱۹۰۷ حدود ۴۰۰۰ رأس آهو در فلات کایباب وجود داشت ساکنان منطقه بیشتر حیوانات وحشی از قبیل گرگ، شیر، ... را از میان بردند و در نتیجه جمعیت آهوها به سرعت رو به افزایش گذاشت و در سال ۱۹۲۴ به ۱۰۰۰۰۰ رسید این افزایش اثرات ناگواری در پی داشت آهوان بیشتر مواد غذایی موجود خود را ویران کردند یا به آنها خسارت زیادی وارد ساختند و در دو زمستان متوالی بیش از نصف آنان در اثر قحطی و گرسنگی جان دادند و سال‌ها بعد نیز تعدادشان رو به کاهش گذاشت و سرانجام به رقمی در حدود ۱۰۰۰ رسید. البته ممکن است در کاهش جمعیت آهوها عوامل دیگری نیز دخالت داشته است ولی چنین اتفاقاتی برای گونه‌های دیگری از موجودات زنده گیاهی و جانوری در مکان‌های دیگر رخ داده و نتیجه یکسان بوده است.

### تقسیمات بوم‌شناسی

۱] براساس عالم جانداران (بوم‌شناسی گیاهی، جانوری، انسانی)

۲] براساس پیرامون (آب‌های شیرین، جنگل، ..)

### اکوسیستم‌های طبیعی و مصنوعی

در هر ناحیه از طبیعت که موجودات زنده و عوامل غیرجاندار محیط در حال تعادل و تأثیر متقابل بر روی یکدیگر بوده و به مبادله مواد بین یکدیگر مشغول‌اند، یک نظام اکولوژیک یعنی اکوسیستم طبیعی وجود دارد. در هر قسمتی از طبیعت که از آن چرخه یا گردشی تقریباً یا دقیقاً بسته برای انتقال ماده بین محیط و موجودات زنده انجام می‌شود و ثبت و انتقال انرژی خورشید را ممکن می‌سازد، در آنجا یک اکوسیستم وجود دارد.

## انواع اکوسیستم‌های طبیعی:

۱ اکوسیستم‌های آبی

۲ اکوسیستم‌های خشکی

### اجزای اکوسیستم زنده:

جوامع زیستی مشتمل بر تولیدکننده‌ها یا گیاهان سبز، مصرف‌کننده‌ها، از گیاه‌خواران، گوشت‌خواران، همه چیزخواران و در نهایت تجزیه‌کننده‌ها یا میکروارگانیسم‌ها تشکیل می‌شود. اکوسیستم دائماً در حال تغییرات بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی است. در واقع تمام اکوسیستم‌های مختلف روی زمین اکوسفر را می‌سازند.

### اجزای غیرزنده یک اکوسیستم:

۱ نور خورشید

۲ میانگین دما و دامنه حرارتی

۳ میانگین نزولات و توزیع و پراکنش آب در طول سال

۴ باد

۵ عرض جغرافیایی

۶ ارتفاع

۷ آتش

۸ جریان‌های آبی

عمده‌ترین فاکتورهای شیمیایی که یک اکوسیستم را تحت تأثیر قرار می‌دهند عبارت‌اند از:

۱ میزان مواد آلی در آب و خاک

۲ میزان مواد معدنی در خاک و یا محلول در آب

۱ سطح اکسیژن محلول در اکوسیستم‌های آبی

## تداخل عمل در جمعیت اکوسیستم:

موجودات زنده جهت بقای خویش ناچار به ارتباط و انتقال مواد و انرژی به یکدیگر می‌باشند. در نتیجه، تداخل عمل در جمعیت موجودات پدیدار می‌گردد. این عمل به سه صورت زیر و براساس نوع تداخل و ارتباط شکل می‌گیرد:

۱ شکار

۲ رقابت

۳ همزیستی



شکارچی و شکار



رقابت

## شکار:

بیشترین فرم ارتباطات در زنجیره غذایی، فرم شکار و شکارچی است.

## رقابت:

هنگامی که تعدادی از گونه‌ها در یک اکوسیستم سعی در استفاده از یک منبع مشخص، محدود و کمیاب را داشته باشند، رقابت بین گونه‌ای خاصی بین آنها به وجود می‌آید. منابع محدود ممکن است غذا، آب، دی‌اکسیدکربن، نور خورشید، مواد غذایی موجود در خاک، فضا، پناهگاه یا هر چیزی که برای بقا نیاز است، باشد. در نتیجه، رقابت بین گونه‌ای از وابستگی دو یا چند جمعیت به منابع محدود مشابه ایجاد شود.

## همزیستی:

رابطه همزیستی به صورت کلی اختیاری و اجباری در بین موجودات زنده پدید می‌آید. رابطه همزیستی به سه صورت زیر دیده می‌شود:

۱- **همیاری:** چنانچه دو موجود از یکدیگر بهره‌مند شوند همیاری نامیده می‌شود. زندگی باکتری ریزوبیوم در ریشه‌های گیاهان لگومینه نمونه‌ای از یک همیاری است.



هم سفرگی

۲- **هم سفرگی:** چنانچه یک موجود سود برد و دیگری نه سود و زیان، رابطه هم سفرگی نامیده می‌شود. مثل رابطه ما بین کوسه ماهی و ماهی بادکش دار که ماهی بادکش دار توسط بادکش‌های دهان خویش به کوسه ماهی می‌چسبد و مسافت طولانی را بدون اینکه به کوسه سود یا زیان وارد کند می‌پیماید.

۳- **انگلی:** انگل از ارگانیسم دیگری که میزبان نام دارد تغذیه می‌کند ولی نه مانند شکارچی. انگل در دوره‌ای از سیکل زندگی میزبان خود، درون و یا روی میزبان زندگی می‌کند و از او تغذیه کرده و کم‌کم او را ضعیف می‌کند و میزبان طی این عمل یا می‌میرد و یا سالم باقی می‌ماند. گیاهان و جانوران هم می‌توانند انگل و هم میزبان انگلی دیگر باشند.



زندگی انگلی کک روی پوست جانوران



استفاده از سینی‌هایی که هر بذر، مکان، جدا داشته باشد و به نام سینی‌های شانه تخم مرغی معروف هستند بهتر از کشت در داخل سینی کاشت معمولی (ترین) می‌باشد در خصوص دلایل آن تحقیق نموده و حداقل سه دلیل مهم آن را نام ببرید.

## اهمیت گونه‌ها در اکوسیستم:

هر اکوسیستم از یک سری گونه‌های با اهمیت درست شده است که اگر آن گونه‌ها نباشند آن اکوسیستم به هم می‌خورد. به عنوان مثال سمور آبی که در آب‌های آمریکای شمالی زندگی می‌کند از بعضی گونه‌های مهاجم تغذیه می‌نماید و باعث تعادل محیط می‌شود. در داخل فاضلاب‌های کارخانه‌ها که حاوی جیوه می‌باشند، قارچ‌هایی رشد می‌نمایند که همراه مواد غذایی خود از این جیوه استفاده می‌کنند لذا محیط اکوسیستم را پاک می‌نمایند. نابودی این قارچ‌ها باعث زیاد شدن جیوه در آب شده و منطقه را مسموم می‌نماید.

## اثرات انسان بر اکوسیستم:

انسان به منظور کسب خواسته‌های مادی خویش در اکوسیستم‌های جهانی دخل و تصرف می‌کند و آن را تغییر می‌دهد. به عنوان مثال انسان جنگل‌ها و مراتع را می‌تراشد و در آن کشت می‌نماید و یا به ساختمان‌سازی می‌پردازد و در این میان به اکوسیستمی ناقص و ساده به نام شهر یا انواع بزرگراه‌ها تبدیل می‌کند در حالی که توسعه پایدار، نگهداری اکوسیستم‌های طبیعی را در کنار توسعه انسانی تأکید می‌نماید. مشکل اساسی این است که چنین تغییراتی موجب هجوم آفت‌ها، علف‌های هرز و امراض گیاهی ناشی از میکروارگانیزم‌های ناخواسته می‌گردد که باعث نابودی برخی گونه‌های گیاهی و تولیدات آنها می‌گردد و در نتیجه استفاده از آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌های مصنوعی به تدریج مقاومت آنها افزایش می‌یابد و درجه اثرپذیری مواد شیمیایی نیز به تدریج از بین می‌رود. دامداران با کشتار گونه‌های وحشی مانند گرگ‌ها، عقاب‌ها و دیگر جانوران حیات وحش، سعی در حفظ دام‌های خویش دارند که در این صورت موجب انقراض حیات وحش منطقه می‌گردند و نیز به منظور



پرور نمودن دام‌های خویش، مراتع و چراگاه‌ها را بیش از حد ظرفیت مورد استفاده قرار داده و باعث نابودی مراتع و نیز فرسایش خاک می‌شوند. استفاده از سوخت‌های فسیلی در صنایع و وسایط نقلیه موتوری و مراکز خانگی و تجاری موجب بروز آلودگی‌های صنعتی و شهری و در نتیجه تولید باران‌های اسیدی می‌گردد. در حقیقت، ازدیاد جمعیت انسانی در سطح جهان موجب نابودی اکوسیستم‌های کره زمین و کاهش تنوع زیستی می‌گردد.

## توالی، تحول و بلوغ اکوسیستم

### توالی اولیه



۲- گل سنگ‌ها جایگزین جلبک‌ها شده‌اند



۱- جلبک‌هایی در منافذ سنگ مستقرند



۴- یک شکاف در سنگ ایجاد شده و خاک تولید شده از بقایای به جا مانده از گل سنگ و خزّه در این شکاف آماده پذیرش دانه‌های گیاهان می‌باشد



۳- سنگ پوشیده شده از خزّه، خزّه از بقایای گل سنگ‌ها استفاده می‌نماید

نحوه تحول جامعه زنده و به بیان دقیق‌تر، تحول و تکامل اکوسیستم را اصطلاحاً «توالی اکولوژیک» یا بلوغ اکوسیستم می‌نامند. ماهیت تحول و بلوغ جایگزین شدن منظم و جهت‌دار جامعه‌های زنده یکی به دنبال دیگری است. توالی با استقرار کم‌نیازترین جامعه‌ها آغاز می‌شود و هر جامعه‌ای شرایط محیط را برای استقرار جامعه‌ای دیگر و جامعه‌ای پرنیازتر از خود آماده می‌سازد. به تعبیری دیگر، علت توالی، نوسان توان رقابت جانداران به دنبال تحول در شرایط محیط است.



## اکوسیستم‌های جنگلی و علفزار:

جنگل و بیشه‌زار که در حال حاضر حدود یک سوم سطح خشکی‌های زمین را می‌پوشانند از بزرگ‌ترین، پیچیده‌ترین و مهم‌ترین تولیدکنندگان اکوسیستم‌های جهانند. ترکیب غالب آنها شامل درختان چوبی چند ساله با ارتفاع بیش از سه متر است. این درختان، یک تنه و تاج لایه‌ای مشخص از شاخه‌های برگ‌دار دارند. درختچه‌ها در مقایسه با درختان عموماً ارتفاع کمتر از سه متر داشته و سایه‌ای کوتاه و تاج لایه‌ای نامشخص دارند اشکال درختی به تعداد زیادی جنس و گونه از تیره‌های مختلف تقسیم می‌شود.



سه گروه مهم از اشکال زیستی درختی عبارت‌اند از:

۱] مخروطیان همیشه سبز با برگ‌های باریک

۲] درختان خزان‌شونده با برگ‌های پهن

۳] درختان پهن برگ اسکروفیلوس (درختان همیشه

سبز پهن برگ)

تکامل مخروطیان به نسبت بقیه زودتر صورت گرفته است و در مناطق سردسیر نیمکره شمالی به وجود آمده‌اند.



در مخروطیان، برگ‌ها همیشه سبز است و معمولاً ریزش برگ‌ها فصلی نیست و گاهی تا هفت سال برگ‌های سوزنی خود را نگه می‌دارند. این مسئله باعث می‌شود که مخروطیان خیلی زودتر و قبل از مساعد شدن کامل شرایط محیط، فتوسنتز را آغاز کنند و به همین دلیل می‌توان گفت که مخروطیان، بزرگ‌ترین اشکال گیاهی جهان را تشکیل داده و گاهی قطرشان بسیار زیاد شده و ارتفاعشان به بیش از ۸۰ تا ۱۲۰ متر می‌رسد.

از نظر تکاملی، درختان اسکروفیلوس پهن برگ همیشه سبز و خزان‌شونده به نسبت مخروطیان جوان‌ترند و گیاهان غالب مناطق گرم و مرطوبند. آنها به سرما حساسند و در حال حاضر شاخص مناطق مرطوب و گرمسیر تا معتدله هستند. در حقیقت، درختان پهن برگ خزان‌شونده، ترکیب مهم اکوسیستم‌های جنگلی در مناطق جنگلی معتدله مرطوبند و تنوع فصلی را در فصول مختلف یعنی بهار گرم، تابستان خیلی گرم، پاییز معتدل و زمستان سرد نشان می‌دهند. هنگامی که شرایط نوری یا دمایی مناسب می‌شود، برگ‌های مزوفیلوس می‌توانند فتوسنتز کنند. از نظر زیستگاه، خزان‌شونده‌های با برگ‌های مزوفیلوس می‌توانند به سرما و خشکی سازش یابند.

### ویژگی‌های شاخص اکوسیستم‌های جنگلی:

بیوماس گیاهی، درختان به دلیل اندازه و طول عمرشان، بیش‌ترین بیوماس و اکوسیستم‌های پیچیده زمین را تشکیل می‌دهند. در جنگل‌ها، حتی در یک جنگل ایستا و بالغ، سه چهارم جنگل را درختان تشکیل می‌دهند. به این علت، مقدار بیوماس گیاهی در هکتار بالاست که علت آن وجود تاج لایه وسیع و ضمایم ریشه‌ای گسترده

درختان است نوع اشکوب بندی و میزان ساختارها به میزان بیوماس درختی و نیز به عمق و تراکم تاج لایه درختی در شرایط محیطی خاص بستگی دارد. در مواردی مثل جنگل های بارانی گرمسیری، نمو یک یا چند لایه تاج پوشش درختان می تواند نور را کم کند و مانع رسیدن نور به اشکوب های پایین و زیر آنها شود. نمو ساختاری نیز به مکان ها و تغییرات فصلی در تراکم تاج لایه بستگی دارد که باعث تشکیل درختچه، علفزار و لایه ای از خزها و گل سنگ ها می شود.

در اصطلاح اشکوب اشاره به لایه و طبقات عمودی موجودات زنده با شرایط محیطی که یک جامعه حیاتی دارند می باشد، اشکوب بندی را می توان یکی از خصوصیات عمده هر جامعه حیاتی دانست و نباید آن را با منطقه بندی که مربوط به آرایش یا طرز قرار گرفتن مناطق حیاتی یا فاکتورهای غیرحیاتی در یک سطح گسترده افقی می باشد، اشتباه گرفت.

#### بیوماس یا زیست توده

از منابع مهم انرژی های تجدید شونده می باشد در خلال پدیده فتوسنتز، انرژی خورشیدی در گیاهان ذخیره می شود و باعث رشد و نمو آنها می گردد این انرژی خورشیدی در مواقع مصرف، قابلیت تبدیل به انرژی را دارا می باشد.

#### انواع جنگل ها:

جنگل های امروزی از نظر بیوماس، ترکیب گونه ها، ساختار و تولیدات با هم تفاوت دارند که به میزان سازش با محیط های فیزیکی، مرحله نمو و تأثیرات انسان در تغییر آنها بستگی دارد. به طور کلی، عوامل زیست محیطی مؤثر در تقسیم بندی جنگل ها عبارت اند از:

۱) شرایط محیطی به ویژه آب و هوا است.

۲) سیمای کلی درختان غالب جنگل که از طریق اندازه و شکل آنها و نیز پایداری، بقا و تداوم استقرار برگ ها مثل پهن برگی، سوزنی برگی، بزرگ و کوچک بودن برگ، تقسیمات برگ، همیشه سبز یا خزان شونده بودن یا هر دو تعیین می شود.

۳) جنگل براساس غالب بودن گروه های گیاهی مخروطیان، بازدانگان، گیاهان گلدار، نهاندانگان، تیره، جنس یا گونه مثل بلوط، صنوبر، کاج یا غیره تعیین می شود.

انواع اصلی جنگل ها به ترتیب ذیل مشخص می شوند:

□ جنگل بارانی گرمسیری

□ جنگل های خزان شونده گرمسیری

□ جنگل اسکلروفیلوس (پهن برگ همیشه سبز)

مدیترانه ای

□ جنگل همیشه سبز و پهن برگ معتدله

□ جنگل پهن برگ خزان شونده

□ سوزنی برگ درختی همیشه سبز





**اکوسیستم علفزار:** اکوسیستم‌های علفزار شامل اکوسیستم‌هایی است که پوشش گیاهی غالب آنها را گیاهان علفی و اکثراً گندمیان تشکیل می‌دهند. اکوسیستم علفزار، صفات مجزا و مشخص متعددی دارد که آن را از جنگل متمایز می‌کند که عبارت‌اند از:

- ویژگی اول، غالبیت
- ویژگی دوم، ساختار رویشی علف‌ها
- ویژگی سوم، نسبت بالای بیوماس کل اکوسیستم علفزار است که زیر سطح زمین قرار دارد. سیستم ریشه، حجم زیادی از مواد آلی را به خاک اضافه می‌کند که باعث تقویت جمعیت زیادی از جانوران خاک می‌شود.

### انواع علفزارها:

اکثر بوم‌شناسان گیاهی در بیان مفهوم ریخت‌شناسی، شکل رویشی گونه‌های علفی غالب و ماهیت فیزیکی زیستگاه را در نظر می‌گیرند. از نظر منشأ، چندین نوع علفزار تشخیص داده شده است:

- ۱] علفزارهای نیمه‌خشک، که در نواحی بین جنگل و بیوم‌های بیابانی وجود دارند. نواحی که بارندگی در آنها به‌طور مشخص فصلی بوده و به‌شدت متغیر است و آب قابل استفاده خاک برای رشد درخت کافی نیست.
- ۲] علفزارهای کوهستانی (alpine)، که در ارتفاعات بالا که فصل حرارتی رشد برای رشد و نمو درخت کافی نیست وجود دارند.
- ۳] علفزارهای جانشینی (successional)، که جایگزین جنگل یا رویش درخت زار قبلی می‌شود و از طریق چرا یا آتش‌سوزی جنگل‌ها و مراتع ادامه حیات می‌دهد.
- ۴] علفزارهای زراعی، که به‌طور عمده از طریق کاشتن ایجاد می‌شود و به‌وسیله زه‌کشی و کود دادن اصلاح شده و شاید از این طریق است که پایدار و دائمی می‌شوند.
- ۵] علفزارهای یک‌ساله که در نواحی دارای آب و هوای مدیترانه‌ای ایجاد می‌شوند. جایی که زمین‌های کشاورزی رها شده و به‌وسیله گراس‌های یک‌ساله و فورب‌های چند ساله اشغال می‌شوند.

### اکوسیستم‌های کوهستانی:

اکوسیستم‌های کوهستانی از یک سو در ارتباط با اکوسیستم‌های متنوع طبیعی آبی و خشکی قرار داشته و از سوی دیگر به اکوسیستم‌های انسان ساخت شهرها و کشتزارها مرتبط هستند. کوه‌ها بخش مهمی از زمین‌های خارج از آب را شامل می‌شوند که ویژگی‌های کاملاً متفاوتی با اراضی مسطح داشته و بهره‌وری از بستر آنها به‌عنوان اراضی زراعی یا استفاده از منابع موجود آنها نیاز به ملاحظات زیست محیطی زیادی دارد. زیرا اکوسیستم‌های کوهستانی در برابر دگرگونی‌ها و اختلالات بسیار جزیی نیز حساس بوده اثرات دخالت‌های نامحسوس و سطحی انسان به‌ویژه در اراضی کوهستانی و مرتفع عموماً غیرقابل برگشت می‌باشد.

## ارتباط اکوسیستم‌های کوهستانی با سایر اکوسیستم‌ها:

اکوسیستم‌های کوهستانی در ارتباط با اکوسیستم‌های دیگری قرار دارند که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از: اکوسیستم‌های آب‌های راکد، اکوسیستم‌های آب‌های روان و اکوسیستم‌های خشکی. اراضی کوهستانی به‌طور معمول دارای ویژگی‌های زیر هستند:

با افزایش ارتفاع، فشار هوا، درجه حرارت کاهش یافته و برودت هوا افزایش می‌یابد. از طرف دیگر، تشعشعات ماوراء (تشنشعات با طول موج کوتاه) افزایش می‌یابد. با افزایش ارتفاع، پوشش گیاهی تغییر یافته و رویش گیاهی محدود می‌شود. پستی و بلندی، دارای دو اثر مهم می‌باشد: از یک سو، در سطح محلی باعث تغییر آب و هوا می‌شود و از سوی دیگر با توجه به ارتفاع، درجه و جهت شیب و جهت عمومی رشته کوه‌ها، خاک زیستگاه را تغییر می‌دهد. به‌طور کلی، سطوح ایستایی سفره‌های آب زیرزمینی در دره‌ها نسبت به کوه‌ها بالا بوده و به سطح خاک نزدیک‌تر است. زیرا سرعت نفوذ آب در کوه‌ها سریع‌تر بوده و آب در سطح عمیق‌تری قرار می‌گیرد، در نتیجه شرایط خشکی در کوه‌ها بیشتر حاکم است.

## انسان و محیط زیست کوهستانی:

تقریباً ده درصد جمعیت جهان در مناطق کوهستانی زندگی می‌کنند و بیش از ۴۰ درصد از جمعیت جهان نیز به طریقی به منابع متنوع کوهستانی وابسته هستند. آب، مواد معدنی، چوب، کشاورزی، تفرج و توریسم و سایر ثروت‌های طبیعی کوهستانی زندگی شمار کثیری از مردم را تأمین می‌کند. فشار بیش از حد انسان روی اکوسیستم‌های کوهستانی باعث بروز یک رشته پدیده‌های زیان‌بار نظیر ریزش خاک، فرسایش، مسلح شدن آب در اثر حمل مواد و سیلاب، تخریب جاده‌ها، انهدام سیستم‌های کشاورزی، انهدام سیستم‌های آبیاری و پر شدن مخازن آبی می‌گردد.

تأثیر انسان بر کوهستان عمدتاً روی پوشش گیاهی ملموس‌تر است.

## موقعیت و عوامل تهدیدکننده اکوسیستم‌های کوهستانی:

اکوسیستم کوهستانی در تمامی کشورهای جهان در اثر فعالیت‌های مؤثر انسانی دگرگون شده و به تخریب کشیده شده است. این دگرگونی‌ها از نظر نوع عوامل، شدت آسیب، میزان خطر و درجه حساسیت در کشورهای مختلف کاملاً متفاوت است. درصد قابل توجهی از خاک کشورها را مناطق کوهستانی تشکیل می‌دهند به‌عنوان مثال نیمی از کشور ایران، کوهستانی است یا نزدیک به ۸۰ درصد کشور افغانستان کوهستانی است. فعالیت مؤثر و دگرگون‌کننده در اکوسیستم‌های کوهستانی کشورهای جهان سوم بدون توجه به شدت آنها تا حدودی یکسان بوده و به قرار زیر می‌باشند:

- پاک‌تراشی جنگل‌ها در حوزه آبخیزها
- تبدیل مراتع برای افزایش توسعه اراضی زراعی
- بوته‌کشی و از بین بردن پوشش گیاهی طبیعی خاک
- چوب‌کشی و استفاده از منابع چوبی حوزه آبخیزی‌ها برای مصارف سوخت
- چرای بی‌رویه در اراضی مرتعی و جنگلی
- کشت نادرست در اراضی شیب‌دار
- آتش‌سوزی و ایجاد حریق
- جاده‌کشی و توسعه بی‌رویه شبکه‌های دسترسی
- بهره‌برداری از معادن بدون احیای اراضی تخریب یافته در برخی از کشورها
- بهره‌وری از اراضی کوهستانی و شیب‌دار تحت مدیریت قرار گرفته و تدابیری نظیر موارد ذیل اتخاذ شده است:
- کلیه اراضی که زاویه شیب آنها کمتر از ۲۰ درجه باشد، برای امور کشاورزی و استقرار کانون‌های تمرکز انسانی اختصاص می‌یابند.
- اراضی مجاور مناطق مسکونی که زاویه شیب آنها ۲۰-۴۵ درجه باشد صرفاً برای درخت‌کاری و احداث

نگهداری از مراتع آن باید تناوب چرا صورت گیرد. پیرامون اراضی کشاورزی و فاصله بین اراضی جنگلی و مناطق مسکونی باید به کشت درختان مثمر و چندمنظوره اختصاص یابد تا بخشی از نیازهای مردم از نظر سوخت، علوفه و سایر فرآورده‌های چوبی تأمین گشته و به تدریج وابستگی آنها به منابع طبیعی اکوسیستم‌های کوهستانی کاهش یابد.

باغ اختصاص می‌یابد.

□ اراضی مجاور مناطق مسکونی که زاویه شیب آنها ۲۰-۴۵ درجه باشد در صورتی که برای باغکاری مناسب نباشند و کلیه اراضی که شیب آنها بیشتر از ۴۵ درجه باشد به جنگل‌داری اختصاص می‌یابد.

□ اراضی واقع در فراتر از ارتفاع ۴ هزار متر باید تحت مدیریت طرح‌های مرتع‌داری قرار گرفته و برای

## اکوسیستم کویری:

پیدا کرده‌اند.

**عمده‌ترین ویژگی‌ها و اهمیت اکوسیستم‌های کویری را می‌توان به قرار زیر جمع‌بندی نمود:**

۱] بهره‌برداری از اکوسیستم‌های کویری علی‌رغم وجود پاره‌ای از موانع طبیعی که کشت و زرع متمرکز را اغلب غیرممکن می‌سازد، از دیرباز به‌ویژه به‌صورت مرتع، سابقه دیرینه‌ای داشته است. جوامع انسانی از طریق گزینش شیوه‌ها و تدابیری که انطباق عقلایی آنها را با شرایط فیزیکی و اقلیمی محیط زیست نشان می‌دهد، آگاهانه از منابع محدود آن استفاده کرده و در حال حاضر نیز جمعیت کثیری از مردم از نظر زیستی (دامداری، عشایری و کوچنده) وابسته به این اراضی هستند.

۲] آن دسته از اکوسیستم‌های کویری در مناطق خشک و نیمه‌خشک که در توالی بلافصل استپ‌های نیمه‌بیابانی قرار داشته و به صحراهای خشک درونی می‌رسند، در اثر فعالیت‌های مخرب و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی، آنها به‌شدت در معرض تخریب و فرسایش قرار داشته و به عرصه‌های خشک‌تر و غیرقابل زیست‌تری تبدیل شده‌اند. در واقع می‌توان گفت چشم‌انداز کنونی آنها بازگوکننده سیمای اولیه آنها نبوده و نتیجه سیر تکامل طبیعی آنها نیست.

اکوسیستم‌های کویری جزئی از مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شوند و در طیف وسیعی، صحرای خشک تا مناطق بیابانی و نیمه‌بیابانی، یک سوم سطح خشکی را پوشانده و در ۶۰ کشور جهان پراکنده‌اند.

ویژگی مشترک همه اکوسیستم‌های کویری، ناپایداری تعادل اکولوژیک آنهاست و کمبود باران یا فقدان آن، عمده‌ترین عامل محدودکننده اقلیمی این اکوسیستم‌ها به‌شمار می‌رود. این مناطق در صورتی که به‌طور طبیعی به حال خود گذاشته شده و از دخالت‌های مخرب انسانی مصون باشند، حتی در شرایط دشوار فقدان باران نیز قادرند تعادل پویای خود را حفظ کرده و کمبودهای خود را در خشکسالی‌ها، در سال‌های مساعد جبران کنند. به‌عبارت دیگر، جریان‌های طبیعی می‌توانند در بلندمدت، عدم تعادل اکولوژیک را ترمیم کرده و بدین ترتیب زمین، چشم‌انداز و منظره طبیعی خود را باز یابد.

ثبات و پایداری اکوسیستم‌های کویری بیشتر تحت تأثیر بخش‌های زنده (پوشش گیاهی و گونه‌های جانوری) قرار دارد و به‌همین دلیل نسبت به جنبه‌های اکولوژیکی اکوسیستم‌ها قابلیت تغییرپذیری بیشتری داشته و می‌توانند به سادگی به‌دست بشر دستکاری شوند. این مناطق به‌عنوان بخشی از اراضی حاشیه‌ای در مطالعات برنامه‌انسان و کره مسکونی، جای ویژه‌ای

۳ برای حفاظت از تمام تنوع ژنتیک موجود باید جوامع زیستی اعم از گیاهی یا جانوری در زیستگاه‌های طبیعی و اصل خود، در سطحی قابل توجه مورد حمایت قرار گیرد. اکوسیستم‌های کویری، زیستگاه بخش قابل توجهی از تنوع گونه‌های گیاهی و جانوری به‌شمار آمده و برخی از حیات وحش این زیستگاه‌ها از جمله گونه‌های بارزش، در معرض تهدید، آسیب‌پذیر، در خطر انقراض و یا کمیاب به‌شمار می‌رود.

۴ زیستگاه‌های کویری جدا از گونه‌های حیات وحش مهم و حمایت‌شده‌ای که دارند، از نظر برخی گونه‌ها نظیر پستانداران کوچک (جوندگان)، پرندگان شکاری و به‌ویژه خزندگان، بسیار غنی هستند. این دسته از زیست‌مندان از اجزای اصلی و عمده ساختار اکوسیستم‌های کویری به‌شمار می‌روند. گستره مناطق کویری در اقلیم نیمه‌حاره‌ای، گرم و خشک کشور ایران از این نظر نمونه‌وار هستند. این مناطق، زیستگاه عمده خزندگان کشور بوده و دارای تعداد قابل توجهی گونه‌های اندمیک نیز می‌باشند زیستگاه‌های مهم کویری ایران در سه حوزه فلات مرکزی، سیستان و بلوچستان پراکنده‌اند. خزندگان این سه حوزه، عمدتاً به عناصر گیاهی صحرا و فلات مرکزی وابسته هستند.

۵ جدا از اهمیت زیستگاهی کویر برای پاره‌ای از زیست‌مندان جانوری، اهمیت رویشگاهی آن برای برخی از گونه‌های گیاهی نیز بسیار است. جوامع گیاهی شن دوست در کمال شگفتی و با سازگاری اعجاب‌انگیز خود، نشانه‌های حیات را به رخ میکشند. علی‌رغم پراکنش گسسته کویرهای شنی، بیشتر گونه‌های شن دوست با وجود عوامل اقلیمی کنترل‌کننده تا دوردست‌ترین مناطق شنی راه می‌یابند و باد در این انتشار، نقش عمده‌ای برای آنها دارد.

۶ بهره‌برداری از منابع اکوسیستم‌های کویری نیاز به مراقبت‌های ویژه دارد، زیرا تولید بیولوژیک آنها در واحد سطح نسبت به سایر اکوسیستم‌ها، در سطح پایین‌تری قرار داشته و پوشش گیاهی، به‌عنوان تشکیل‌دهنده سیمای اصلی و ساختمانی این اکوسیستم‌ها، تابع نوسانات عوامل اقلیمی و عمدتاً باران می‌باشد. در صورت بهره‌برداری بی‌رویه و عدم حفاظت، به‌دلیل محدودیت‌های رویشی (اقلیمی - آدافیکی)، امکان ترمیم و احیای آنها کمتر امکان‌پذیر بوده و باید برای همیشه آنها را از دست رفته تلقی نمود.

۷ پوشش گیاهی کم پشت و پراکنده اکوسیستم‌های کویری، جدا از سایر تأثیرات آنها، از نظر حفاظت خاک حائز اهمیت ویژه‌ای بوده و در صورت فقدان آنها، خاک پراکنده گشته و به توده بی‌ثبات و متحرکی تبدیل می‌شود. در نهایت، صحاری عریان، تل‌های شنی و عاری از حیات را گسترش می‌دهد. پوشش گیاهی محافظ خاک در این مناطق در حفظ کارکردهای متعادل اکوسیستم‌ها نقش تعیین‌کننده‌ای داشته و در صورت نابودی آن، روند فرسایشی بدون بازگشتی را سبب می‌شود که در نهایت اکوسیستم‌های کویری را به درجات خشک‌تر و نامساعدتر سوق داده و روند بیابان‌زایی را تشدید می‌کند.

۸ بیابان‌زایی در مناطق نیمه‌خشک، سابقه‌ای دیرینه داشته ولی مختص این مناطق نیست. بیابان‌زایی فرایندی است که طی آن در اثر فرسایش بیولوژیکی، زمین، منابع طبیعی تجدیدپذیر خود را از دست می‌دهد. بیابان‌زایی معمولاً در اثر استفاده بی‌رویه انسان به‌وجود آمده و عمدتاً نیز از بخش‌های کوچکی شروع شده و با پیوستن آنها با یکدیگر توسعه یافته و اراضی وسیعی با ویژگی‌های بیابانی نمایان می‌شود.



### موجودات زنده بیابانی (گیاهان و جانوران بیابان)

وقتی رطوبت و بارندگی کم شود، مراتع به بیابان تبدیل می‌شوند و این نتیجه یک توالی طبیعی است. بیابان‌ها در حدود یک پنجم سطح زمین را فرا گرفته‌اند. مثلاً در ایران، کویر مرکزی بخش عمده‌ای از مملکت ما را غیر قابل استفاده کرده است. میزان باران سالانه بیابان معمولاً کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر است و آنچه می‌بارد به سرعت تبخیر می‌شود. کمی رطوبت هوا، نور شدید خورشید، روزهای داغ، شب‌های سرد، تبخیر زیاد، وجود بادهای دائمی شدید، سبب شده است که زندگی در این محیط دشوار باشد. اختلاف درجه حرارت شب و روز بسیار زیاد است. درجه حرارت هوای بیابان در روز ممکن است گاهی به ۸۰-۷۰ درجه سانتی‌گراد برسد و در شب تا به درجه یخ‌زدن پایین بیاید. در چنین آب و هوایی فقط گیاهان و جانورانی می‌توانند دوام بیاورند که زندگی خود را با وضع طبیعی این منطقه تطبیق دهند. قسمت‌های وسیعی از منطقه بیابانی ایران را نمک یا تل‌ها و تپه‌هایی از شن روان پوشانده است. در بیابان گاهی بادهای تند می‌وزد که شن‌ها را جابه‌جا می‌کند یا طوفان‌هایی از شن پدید می‌آورد که به کشت‌زارهای روستاها، جاده‌ها و چراگاه‌های اطراف کویر آسیب فراوان می‌رساند.



علی‌رغم نوع اشکال رویشی، جمعیت گیاهی و جانوری در بیابان از نظر گونه نسبتاً فقیر است. در مقیاس‌های قاره‌ای، تنوع گونه‌های مارمولک و جوندگان و چند گونه گیاهی با افزایش بارش همراه است.



### پوشش گیاهی بیابان:

۱ خارهای بوته‌ای چند ساله: شامل جوامع مشخص کاکتوس در جنوب غربی آمریکا و بوته‌های کوتاه است که کمی چوبی شده‌اند.

۲ پوشش گیاهی چند ساله درختچه‌ای: مرکب از چند گونه گوشتی کوتاه ۳۰ تا ۱۲۰ سانتی متری و تعداد کمی درختچه و علف‌های چند ساله است.

۳ پوشش گیاهی بی دوام یا پوشش گیاهی علف‌های فصلی: مرکب از یک ساله‌ها و چند ساله‌ها و به طور غالب گراس‌هاست.

۴ پوشش گیاهی تصادفی (accidental): شامل گیاهان بی دوام یک ساله است که در نواحی دارای بارندگی کم و ناگهانی، روی خاک‌هایی می‌رویند که رطوبت را به حد کافی نگه می‌دارند.

فکر کنید



چگونه می‌توان از اکوسیستم کویر محافظت کرد؟

### سازش موجودات عالی با شرایط بیابان:

موجودات زنده‌ای که در بیابان‌های داغ دنیا ساکن هستند؛ قادرند با گرمای شدید و خشکی مقابله کنند و نمی‌گذارند حرارت درونی و میزان از دست دادن آب بافت‌ها به حد کشنده‌ای برسد. گیاهان و جانوران بیابان‌ها برای زیست خود روش‌های مشابه مورفولوژیکی و رفتاری دارند که اگرچه منحصر به موجودات مناطق بیابانی نیست، این موجودات نسبت به رقبای واقع در منطقه معتدله (مرطوب) این رفتارها بیشتر مشاهده می‌شود. دو روش اصلی این موجودات، یکی دوری جستن از گرما و دیگری بردباری نسبت به گرما و کمبود آب است.

### تنوع زیستی در اکوسیستم‌های خشکی ایران:

ایران، سرزمینی گسترده است و عرصه گسترده آن دارای اقلیم‌های مختلف است. تنوع شکل و ترازهای جغرافیایی در ایران، موجب ایجاد اکوسیستم‌های متنوع شده و به تبع این پدیده و موقعیت جغرافیایی در کره زمین، دارای گونه‌های مختلف جانوری و گیاهی گردیده است که می‌توان مانند آن و یا انواع آن را در اوراسیا و آفریقا مشاهده نمود. تنوع گونه‌ای و صور و شیوه‌های مختلف حیات و نحوه پراکندگی و تراکم آن در بخش بیوسفر یکسان نبوده و رابطه معنی‌داری با شرایط اکوسیستم و عملکرد آنها دارد. به طوری که بیشترین تنوع گونه‌ای و صور مختلف زیستی را می‌توان در مناطق استوایی مشاهده نمود. نتیجه تحقیقات دانشمندان نشان داده که تنوع زیستی در مناطق استوایی، بیش از ۶ برابر مناطق سرد اروپاست.





### به نظر شما چرا تنوع زیستی ایران از مناطق سرد اروپا بیشتر است؟

هر چه از خط استوا دور تر شده و به قطبین نزدیک می شویم، صور مختلف حیاتی تغییر یافته و از تراکم گونه‌ای و پراکندگی آن کاسته می شود. سرزمین ایران به دلیل قرار گرفتن در عرض بالاتر از خط استوا، از تراکم و تنوع گونه‌های کمتری در هر هکتار از اراضی خود بهره می برد. ولی باید توجه داشت، ایران سرزمینی گسترده با تضادهای اقلیمی و ترازهای جغرافیایی مختلف است. این شرایط، همراه با وضعیت و موقعیت جغرافیایی آن موجب گردیده که ایران نسبت به سایر کشورهای هم جوار و هم عرض خود از تنوع گونه‌ای بیشتر و شیوه‌های حیاتی متفاوت تری برخوردار گردد به طوری که این سرزمین را می توان به عنوان پل ارتباطی بین ۴ ناحیه جغرافیایی گیاهی و به تبع آن جانوری شامل مدیترانه‌ای، ایران و تورانی، اروپا و سبیری، صحرا و سندی به شمار آورد.

مجموع فرایندهای حیاتی و عملکردی اکوسیستم تأثیر پذیر از این چهار ناحیه جغرافیایی موجب شده است که دانشمندان و محققین، ایران را از نظر گیاهی به چهار ناحیه اصلی به نام‌های ایران و تورانی، خلیج عمانی، خزری و زاگرس تقسیم نمایند. این چهار ناحیه به دلیل گستردگی عرصه و تفاوت‌های موجود در شکل زمین و ارتفاع، دارای اکوسیستم‌های مختلف با عملکردهای گوناگون می باشند.

ناحیه خلیج عمانی، که از اراضی تأثیر پذیر از خلیج فارس و دریای عمان برخوردار است، دارای اکوسیستم‌های نیمه گرمسیری خشک می باشد. در این ناحیه، تنوع گونه‌ای بیشتر از منطقه ایران تورانی می باشد.

ناحیه زاگرس که شامل اراضی غرب ایران است و از بخش‌های جنوبی آذربایجان تا فارس ادامه دارد، به دلیل شکل‌های متنوع زمین‌شناسی و ارتفاعات مختلف، دارای اکوسیستم‌های گوناگون می باشند. اما این تنوع، تحت تأثیر موقعیت جغرافیایی سیاسی منطقه و نیز راه‌های معیشتی ساکنین آن قرار داشته و دارد. به این دلیل، در طول قرن گذشته صدمات زیادی به تنوع گونه‌ای و شیوه‌های حیاتی و به خصوص جانوری آن وارد شده است. این شرایط موجب انقراض شیر آسیایی در ایران و به آستانه انقراض کشاندن برخی از گونه‌های با ارزش نظیر گوزن زرد گردیده است. هر چند که سایر گونه‌های بزرگ جثه، نظیر خرس قهوه‌ای، کل و بز، قوچ و میش، آهو، جبیر، گورخر و یوزپلنگ نیز امروزه در شرایط مطلوبی از نظر تعداد افراد و جمعیت‌ها و نیز پراکندگی و تراکم قرار ندارند.

## واحد یادگیری ۳

### تحلیل محیط زیست و کشاورزی

#### توسعه پایدار:

سازمان خواروبار و کشاورزی ملل متحد<sup>۱</sup> (FAO)، توسعه پایدار را به این صورت تعریف می‌کند: توسعه پایدار عبارت است از مدیریت و حفاظت اساسی از منابع طبیعی و جهت دادن فناوری و سنت‌ها به طریقی که اطمینان حاصل شود که نیازهای انسانی برای همیشه در حال حاضر و برای نسل آینده برآورد می‌گردد. توسعه پایدار اکولوژیکی، بهترین و ایده‌آل‌ترین نوع توسعه محسوب می‌شود و عبارت است از توسعه‌ای که کیفیت کلی زندگی را در حال و آینده بهبود بخشیده به طوری که فرایندهای اکولوژیکی ضروری را برای ادامه زندگی حفظ نماید. چنین توسعه پایداری از زمین، آب، گیاهان و منابع ژنتیکی حفاظت می‌کند، از نظر محیط زیستی مخرب نبوده، از نظر تکنولوژیکی، مناسب و از نظر اقتصادی، توجیه پذیر است. این الگو توسعه از نظر اجتماعی نیز پذیرفته شده است.

#### تنوع زیستی به عنوان یک منبع کلیدی برای توسعه:

برای تضمین تولید مواد غذایی و دارویی در آینده، حفظ ذخایر توارثی موجود در طبیعت دست نخورده و بکر، امری ضروری است. گونه‌های وحشی و تغییرات ژنتیکی که در گونه‌ها و بین آنها وجود دارد، بالقوه برای توسعه کشاورزی، دارو و صنعت بسیار ضروری است. تنوع زیستی امکان بسیار گسترده‌ای را فراروی نسل‌های رو به رشد آتی قرار می‌دهد. تنها چهار دهه بعد ما باید سه برابر بیش از آنچه امروز تولید می‌کنیم غذا داشته باشیم. به همین دلیل، ضرورت نگهداری غنای ذخایر توارثی تا جایی که امکان دارد روز به روز بیشتر می‌شود. برآوردها نشان می‌دهد که عالم گیاهی دارای ۷۰ هزار گونه خوراکی است که تنها ۲۰ درصد آن ۹۰ درصد پایه غذایی جهان را فراهم می‌کند. گونه‌ها و نژادهای وحشی قادرند از طریق به‌نژادی، شمار گونه‌های زراعی را تا هزارها بالا ببرند. اگر ژن‌های چند گونه وحشی در پرو و اکوادور نبود تا امکان دورگه‌گیری و به‌نژادی را فراهم کنند، تولید اقلام گوجه‌فرنگی امروزه در سطح تجاری امکان نداشت. نوع خاصی گوجه‌فرنگی از جزایر گالاپاگوس این امکان را فراهم کرده است که نه تنها رنگ و ارزش‌های غذایی این گونه اصلاح شود، بلکه قابلیت برداشت آن به وسیله ماشین‌ها نیز فراهم گردد.

در عالم جانوری واریته‌های اصلاح شده گوشتی مرغان تخم‌گذار، ماهیان و حشراتی نظیر زنبور عسل و کرم ابریشم نیز افزایش یافته‌اند. این نمونه‌ها همگی معرف این هستند که در طبیعت و محیط زیست طبیعی، توانایی زیادی در این زمینه وجود دارد. استفاده از مواد ژنتیکی طبیعت نه تنها رشد گیاهان را افزایش می‌دهد بلکه سطح تولید خالص گیاهان زراعی و حیوانات اهلی را نیز ارتقا می‌دهد.

۱. Food and Agriculture Organization

## اهداف توسعه پایدار:

تلقی می‌شود، اما این کار خیلی فراتر از یک تدبیر ساده مثل حصارکشی پیرامون بخش‌هایی از پوشش گیاهی است. مناطق حفاظت شده باید به صورت طیف گسترده‌ای از انواع زیستگاه‌ها و مناطق، عوامل تهدید، نگرش و رفتار اجتماعی، مورد توجه قرار گیرند. به همین دلیل حفظ و نگهداری از گیاهان به طیفی از گزینه‌های مدیریت نیاز دارد تا بتواند از یک سو نیازهای ویژه گونه‌ها و اکوسیستم‌ها را برآورد نماید و از سوی دیگر و به همان اندازه، پاسخگوی نیازهای معنوی باشد که در مناطق حفاظت شده زندگی کرده و یا از آن بازدید می‌کنند. عموماً یک گونه از شمار زیادی از افراد مستقل تشکیل شده است. اغلب گونه‌ها واحدهای نسل‌آوری به وجود می‌آورند که ماهیتاً بسیار متنوع هستند. این تنوع از یک سو واکنشی در برابر محیط زیست و از سوی دیگر بازتابی از تنوع محیط زیست به شمار می‌رود.

برای حفاظت ضرورتاً باید گونه‌ها در تمام گستره جغرافیایی و زیستگاهی خود و با توجه به تنوع آنها حفظ و نگهداری شوند. حفاظت از گیاهان باید جانوران را نیز مدنظر قرار دهد. گیاهان و جانوران مستقل از هم تکامل پیدا نکرده‌اند، بلکه در پیوندی متقابل با یکدیگر تکامل یافته‌اند. بسیاری از ذخیره‌گاه‌ها با کمترین توجه و تفکر درباره مفهوم دقیق و روشن آنها طرح‌ریزی شده‌اند. به‌وضوح معلوم است که برای یک ذخیره‌گاه، بالقوه اهداف متعددی وجود دارد و در واقع ممکن است برای هر منطقه خاص حفاظت شده اهداف حفاظتی بی‌شماری وجود داشته باشد. ذکر این نکته مهم است که حفظ و نگهداری اجتماعات با حفاظت از ژن‌ها یکسان نیستند.

در درجه اول باید آن دسته از مناطقی را که نیاز به حفاظت مبرم دارند، شناسایی نمود. بدیهی است تمام اکوتیپ‌هایی که شایسته حفاظت هستند باید مشخص شوند اما گونه‌های برجسته‌ای (Conspicuous species) که آشکارا در حال نابودی هستند، نیاز به حفاظت و اقدام فوری‌تری دارند. در درجه دوم، گونه‌های کلیدی

عبارت است از دستیابی به یک فرایند مساوی از نقطه نظر اقتصادی، عدالت و مشارکت اجتماعی، فرایندی که جهت جدیدی را عرضه می‌کند و به کمک تکنولوژی از کارایی بالاتری بهره‌مند می‌گردد و در نهایت اینکه فرایندی است که از محیط زیست بهره گرفته و در حفظ و اعتلای آن می‌کوشد. برای رسیدن به اهداف ذکر شده توسعه پایدار باید دارای شرایط زیر باشد:

۱ از نظر اقتصادی، غنی شدن گروهی نباید موجب فقیر شدن گروهی دیگر شود. توسعه پایدار نباید موجب جدا شدن بخش‌های عمده‌ای از جامعه از منافع حاصله از توسعه گردد. ساختاری که رشد آن مرهون ایجاد نابرابری است، ممکن است صرفاً از نظر بیوفیزیکی پایدار باشد اما از نظر اقتصادی و اجتماعی پایدار نباشد.

از نظر اکولوژیکی نباید موجب تخریب و انهدام تنوع و قدرت بیولوژیکی اکوسیستم‌ها و نیز نباید باعث تخریب فرایندهای اکولوژیکی و سیستم‌های حیاتی گردد.

۲ از نظر اجتماعی و سیاسی نقش هم‌بستگی، هماهنگی در عمل و مشارکت بین بخش‌ها و افراد را ایفا کند.

۳ از نظر تکنولوژی باید ظرفیت‌ها را برای پاسخ‌گویی به تغییرات، بالا برده و راه‌های در دسترس برای بهره‌وری مناسب و نگهداری از منابع را افزایش دهد.

آخر اینکه وجود تنوع در سیستم‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، تولیدی و اکولوژیکی نباید به عنوان عاملی بازدارنده در توسعه دیده شود، بلکه به عنوان یک عامل حمایتی که به کمک آن سیستم قادر به انجام تعهدات خواهد بود؛ تلقی گردد.

## حفاظت گیاهان در مناطق طبیعی حفاظت شده:

حفظ و نگهداری از گیاهان در زیستگاه‌های طبیعی آنها غالباً به عنوان حفاظت از کانون اصلی گونه‌های گیاهی



است که مردم آن را درک می‌کنند. گونه‌هایی که همدردی بیشتری بین مردم بر می‌انگیزند؛ عامل مهمی در ارتقای سطح آگاهی و تأمین هزینه‌های حفاظت می‌باشند و بالاخره فهرست گونه‌هایی که برای منطقه حفاظت شده پیشنهادی تهیه می‌شود؛ اطلاعاتی فراهم می‌کند که انتخاب آن را از نظر جغرافیایی زیستی توجیه می‌کند.

(Key species) که تشخیص خوبی برای نشان دادن ثمربخشی مدیریت محسوب می‌شوند، مدنظر قرار گرفته و براین گونه‌ها امعان نظر بیشتری باید داشت. چنانچه گونه‌های نادری که برجستگی بیشتری دارند نتوانند بقای خود را حفظ کنند، در این صورت معلوم می‌شود که در رابطه با طراحی و مدیریت ذخیره‌گاه اشتباهی رخ داده است.

در درجه سوم، حفظ گونه‌ها (preservation) چیزی

درباره گیاه یا درخت میوه‌ای که در محل زندگی شما قبلاً بوده و امروز از بین رفته است با دوستان هم‌گروه خود بحث کنید و دلایل از بین رفتن آن را بررسی نمایید.

## بحران محیط زیست:

زیست گذاشته و با شدت ادامه داشته باشد. انسان مسئله اصلی محیط زیست است. این عقیده که افزایش جمعیت عامل اصلی تخریب محیط زیست است، مورد تأیید همگان می‌باشد. برخی استدلال می‌کنند که تغییرات ایجاد شده در محیط زیست، ناشی از رشد جمعیت نیست بلکه مصرف و رفاه بیش از حد و نیز تکنولوژی‌های آلوده‌کننده محیط زیست، مسئول این وضع است. احتمالاً هر دو این نظرات می‌تواند درست باشد. جمعیت عامل اصلی و تکنولوژی علت نهایی تخریب محیط زیست محسوب می‌شود. به‌طور کلی می‌توان پیامدهای رشد جمعیت را به‌صورت ذیل خلاصه نمود:

**تخریب محیط زیست:** کاهش منابع طبیعی، تغییرات آب و هوا و تخریب لایه اوزون، کاهش و آلودگی منابع آب شیرین، تخریب مراتع و چراگاه‌ها، فرسایش خاک و قلیایی یا اسیدی شدن خاک‌های حاصلخیز، جنگل‌زدایی و بیابان‌زدایی، نابودی تنوع زیستی، کاهش منابع انرژی و مواد معدنی، تخریب

محیط زیست به تمامی محیطی اطلاق می‌شود که انسان به‌طور مستقیم و غیرمستقیم به آن وابسته است و زندگی و فعالیت‌های او را در ارتباط با آن قرار می‌دهد. محیط‌زیست اصلی انسان را لایه نازکی از سطح کره‌زمین مشتمل بر پوشش خاکی و هوا تشکیل می‌دهد. این لایه حیات را بیوسفر یا زیست‌کره می‌گویند. زیست‌کره از مجموع موجودات زنده (گیاهان، انسان، سایر جانوران و ارگانیسم‌ها) و باقی‌مانده موجودات متلاشی شده که در گذشته می‌زیستند و کلیه ترکیبات مواد زنده و غیرزنده به اضافه اتمسفر (هوا، لایه اوزون و . . .)، هیدروسفر، لایه کف دریا، رودخانه‌ها و کوه‌های یخی (ژئوسفر)، رسوبات معدنی، خاک و صخره‌ها که اساس حیات را در روی زمین تشکیل می‌دهند؛ به‌وجود آمده است.

### تأثیر انسان بر محیط زیست:

جمعیت کنونی دنیا نمایانگر پدیده‌ای بی‌سابقه در تاریخ جهان است. در گذشته هرگز پیش نیامده که یک‌گونه موجود زنده چنین تأثیر بزرگی بر محیط

اقدامات چندان زیاد نبود که موجب برهم خوردن نظام طبیعی محیط زیست شود. منشأ اصلی این مسایل، کاهش روزافزون منابع طبیعی و ایجاد انواع آلودگی‌ها در محیط است. در حال حاضر، تقاضای سرانه افراد کره زمین خیلی بیشتر از رشد تولید منابع طبیعی است، به طوری که منابع و مواد اولیه تجدیدپذیر رو به کاهش گذاشته‌اند و یا روز به روز از دسترس دور می‌گردند. مصرف سوخت‌های فسیلی نسبت به دوران قبل از انقلاب صنعتی افزایش پیدا کرده و موجب دگرگونی‌ها و بحران‌هایی شده است. بهره‌گیری بیش از حد و بدون برنامه از اکوسیستم‌های طبیعی منجر به نابودی منابع طبیعی و سرانجام گسیختگی نظام اکولوژیک می‌شود. از سوی دیگر، محیط زیست تحت فشار انبوه فضولات ناشی از مواد مصرفی و دورریختنی قرار می‌گیرد که هر چند با عمل تصفیه خود به خود (Self-Purification) طبیعت هضم و جذب می‌شوند، ولی تجمع و انباشتگی و تجزیه‌ناپذیری برخی از مواد سرانجام محیط را دچار آلودگی می‌کند. زیرا که اکوسیستم جهانی بسته و محدود است و بی‌انتهای نمی‌باشد.

چشم‌اندازهای طبیعی و مراکز تفریحی طبیعی، افزایش مواد زاید خانگی و صنعتی و...

تأثیرات فرهنگی: محرومیت‌های آموزشی، بی‌سوادی، ...

تأثیرات اجتماعی: بیکاری، فقر، رشد شهرنشینی و آسیب‌های اجتماعی، مشکل مسکن ...

افزایش نیازهای غذایی: افزایش تقاضا برای غلات و حبوبات، مواد پروتئینی و...

مسایل محیط زیست از قدیم وجود داشته و در حال حاضر شدت بیشتری یافته است. انسان از وقتی که کشاورزی در زمین‌های مرتفع را آغاز کرده، موجبات فرسایش خاک را فراهم آورده است و در نتیجه سوزاندن جنگل‌ها جهت تهیه زمین‌های زراعی، آنها را نابود کرده است. استفاده نادرست از پوشش گیاهی خاک جهت دامداری نیز به طریقی دیگر باعث از بین رفتن آنها شده است. با این همه تا یک قرن قبل، این

## حفاظت کلی منابع طبیعی:

باقی بمانند که با توجه به میزان بازدهی آنها در بهره‌برداری از آنها رعایت کامل برداشت بشود و مورد حمایت قرار گیرند. انسان فقط در صورتی می‌تواند از لحاظ تأمین نیازمندی‌های دائمی خود از منابع طبیعی مطمئن گردد که تعداد جمعیت و میزان تقاضاهای خود را در سطح متعادلی نگاه دارد تا گردش مواد در موجود زنده و خاک به همان سرعتی باشد که مورد استفاده قرار می‌گیرد. انسان، جزئی از محیط زیست است و مانند همه جانداران بیوسفر به هوا، آب، خاک و دیگر جانداران نیاز دارد. تخریب هر یک از این اجزا بر تمامی طبیعت اثر خواهد گذاشت؛ زیرا بقای هوا، آب، خاک و جانداران چنان به یکدیگر وابسته است که اگر

هدف واقعی از حفاظت منابع طبیعی مشتمل بر:

۱- حفاظت کیفیت محیط زیست به منظور رفع نیازهای انسان و توجه به ارزش‌های دیگر آن مانند زیبایی و تفریح.

۲- توجه به استفاده مداوم از گیاهان و جانوران و مواد از راه برداشت متوازن، تا تجدید حیات یا بقای دراز مدت آنها امکان‌پذیر باشد.

منابع طبیعی را عموماً به دو دسته تقسیم می‌کنند: قابل تجدید مانند جنگل، مرتع، ماهی، حیوانات شکاری و غیرقابل تجدید مانند زغال سنگ، نفت، گاز طبیعی و کانی‌های دیگر.

البته منابع طبیعی قابل تجدید در صورتی می‌توانند

یکی از این اجزا غیر قابل استفاده شود، تمامی بیوسفر به نابودی کشانده خواهد شد. در زمان حاضر که بر اثر رشد اقتصادی و ازدیاد جمعیت روز به روز بر میزان مصرف و احتیاجات انسان افزوده می شود، حفاظت از منابع طبیعی اهمیت حیاتی دارد.

### جنگل داری و مرتع داری:

جنگل ها و مراتع تنها مواد غذایی و دیگر مواد و وسایل زندگی را برای رفع نیازهای آدمی فراهم نمی کنند، بلکه باعث تولید اکسیژن می شوند. میزان تولید اکسیژن که در اقیانوس ها (در مناطق کم عمق) در هر کیلومتر مربع روزانه ۵۵/۰ تن است، در چمن زار و مناطق جنگلی به ۱/۱ تا ۳/۳ تن و در جنگل های استوایی به ۳/۳ تا ۱۱ تن می رسد. البته این رقم در صحاری لم یزرع صفر است. مقدار کل اکسیژنی که تمام جنگل های جهان در سال تولید می کنند، به ۴۱۲۵۰ میلیون تن می رسد. با توجه به این ارقام اهمیت و نقش جنگل در تولید اکسیژن برای ادامه حیات انسان و سایر موجودات زنده کاملاً مشخص می شود. انسان بدون توجه به مزایای بی شمار جنگل به خاطر سودجویی در بسیاری از نقاط بی رحمانه آنها را از بین برده و در جای آنها به کشاورزی پرداخته است. این عمل، خاک غنی جنگل را در معرض تابش خورشید و وزش باد و ریزش باران قرار داده و در نتیجه پس از یک بهره کشی کوتاه، آن را به زمین لم یزرع مبدل کرده است. مراتع نیز تقریباً وضعی مشابه به جنگل ها را دارند. به طرق مختلف مورد تهدید و تخریب قرار گرفته اند. چرای مفرط و بی رویه دام ها موجب انحطاط گیاهان مرغوب و به طور کلی پوشش زنده خاک گردیده و چرای خارج از فصل یا بیش از حد نیز به تقلیل سطح مراتع کمک نموده است. نظر به اینکه حدود بیست درصد از درآمد ملی ما، مربوط به بخش کشاورزی است و قسمت عمده این درآمد از دام داری و دامپروری حاصل می شود، حفظ و توسعه منابع غذایی دام (علوفه، مرتع) نقش مؤثری در ازدیاد درآمد ملی ایفا می کند.

### کاربرد اراضی:

با فرسایش خاک توسط باد و آب، حاصلخیزی زمین از دست می رود. زمینی که تا چند سال قبل به صورت یک واحد زنده و فعال عمل می کرد، با چند سال کشت و کار به صورت توده ای خاک مرده و بیابانی بی حاصل در خواهد آمد. حیوانات وحشی مناطق گوناگون را که طی قرن ها خود را با محیط سازش داده اند و با آب و خاک و گیاهان منطقه به حالت تعادل در آمده اند؛ به وسایل مختلف توسط انسان ها نابود شده و به جای آن گله هایی از حیوانات اهلی نگهداری می شوند. این عمل در ابتدا باعث خشنودی انسان می گردد چون بازدهی بیشتری خواهد داشت. ولی همین حیوانات اهلی با چریدن علف ها و سم کوب زمین ها، پوشش منطقه را به نیستی می کشانند و پس از چندی به علت کمبود علوفه به مناطق دیگر کوچ داده می شوند و یادگاری جز بیابان از خود بر جای نخواهد گذاشت.

تاکنون طرح ریزی و کاربرد صحیح اراضی تنها در مواردی شکل گرفته است که مسئله به صورت یک بحران بروز نموده است. در حال حاضر، تهیه یک طرح جامع کاربرد اراضی در مناطق مختلف مورد نیاز فوری است. به نظر می رسد که آنچه موجب تهدید سیستم های فعلی اجتماعی و اقتصادی خواهد شد، فرسایش مزارع گندم، جو و پنبه نیست، بلکه انهدام کیفیت محیط زیست است. از راه های جلوگیری از کاربرد غلط اراضی در شهرها، غیرمسکونی و خلوت نگه داشتن دره ها، رودخانه ها و مرداب ها و دریاچه ها، حفظ مناظر طبیعی، حفظ منابع آب های زیرزمینی و غیره می باشد.

### کشاورزی:

مکانیزه شدن کشاورزی بستگی به استفاده از کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات نباتی و انرژی سوخت های فسیلی دارد و به نحو قابل ملاحظه ای در میزان رشد محصولات کشاورزی مؤثر است. با این حال، کاربرد تکنولوژی در کشاورزی خود نیز بحران هایی ایجاد

در سطح مزارع (ایجاد دود، ریختن گازوئیل و روغن) باعث نابودی جانداران میکروسکوپی موجود در خاک می‌شوند و در تغییر شرایط خاک محیط (شرایطی که طی قرن‌ها تغییر و تبدیل طبیعی به حالت تعادل درآمده است) نقش اساسی دارند. آفت‌کش‌های مختلف باعث مسمومیت آب و خاک و در نتیجه موجودات زنده می‌گردند. کشت گونه‌های پرورش یافته و اصلاح شده، باعث نابودی گونه‌های بومی می‌گردند که با شرایط محلی سازگاری بیشتری دارند و در برابر آفات بومی مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهند.

نموده است که شاید در وهله اول به چشم نیاید ولی عواقب وخیم و غیر قابل جبران خواهد داشت. از جمله آلودگی محیط زیست ناشی از کاربرد بیش از حد ماشین‌های کشاورزی و علف‌کش‌ها و سایر مواد شیمیایی و نیز مقاوم شدن آفات و امراض گیاهی در برابر سموم و نابودی حشرات مفید. تحولات جدید در روش‌های کشاورزی، کشت‌زارها و سایر منابع طبیعی را به صورت‌های مختلف تهدید می‌کند. چنانچه آبیاری، بی‌رویه و بدون زهکشی مناسب صورت گیرد، ممکن است کشتزارها را به شورزار یا باتلاق تبدیل نماید. ماشین‌های سنگین کشاورزی با ایجاد آلودگی

علت ریزگردها و خشک شدن تالاب‌ها را بررسی و در کلاس ارائه نمایید.

پژوهش کنید



### کشاورزی و محیط زیست:

شدن، تجمع فلزات سنگین، تجمع ترکیبات آلی سمی، آلودگی آب و رشد بیش از حد جلبک‌ها.

کشاورزی، بزرگ‌ترین و قدیمی‌ترین صنعت جهان است و بیش از نیمی از تمام مردم جهان در مزارع زندگی می‌کنند. تولید، فراوری و توزیع مواد غذایی، همگی محیط زیست را تغییر می‌دهند. به خاطر عظمت این صنعت، اثرات آن بر محیط زیست غیر قابل اجتناب بوده و می‌تواند جنبه‌های مثبت و منفی داشته باشد. برای مثال علف‌کش‌ها و آفت‌کش‌های جدید در کوتاه‌مدت انقلابی در کشاورزی به وجود آوردند، لیکن در دوره‌های طولانی اثرات نامطلوب آنها بر محیط زیست ثابت شده است. کشاورزی دارای تأثیرات اولیه و ثانویه بر محیط زیست می‌باشد. اثر اولیه آن تأثیراتی است که در محل انجام کشاورزی به وقوع می‌پیوندد و اثر ثانویه در محل صورت نگرفته بلکه توسط باد و جریان‌های سطحی یا زیرزمینی آب بر محیط وارد می‌گردد. مشکلات اصلی ناشی از کشاورزی در زمینه مسائل زیست محیطی عبارت‌اند از: جنگل‌زدایی، کویرزایی، فرسایش خاک، تخریب منابع آبی، شورزار

### از بین رفتن پوشش و گونه‌های گیاهی:

فلات وسیع ایران با داشتن حدود ۷۵۰۰ تا ۷۸۰۰ نوع گیاه آوندی که تقریباً به ۱۱۱۰ جنس و نزدیک به ۱۵۰ تیره تعلق دارند، نسبت به مجموع انواع گیاهان تمامی کره زمین که بالغ بر ۳۵۰ تیره می‌باشد، از اهمیت خاصی برخوردار است. وجود تفاوت آب و هوایی شمال، جنوب، شرق و غرب ایران و رشته‌کوه‌ها و دشت‌های وسیع و دیگر عوامل، سبب شده‌اند که ترکیب پوشش گیاهی بدین صورت درآید. متأسفانه به‌علت استفاده نادرست، توسعه بی‌رویه کشاورزی، چرای مفرط و استفاده زیاد از گیاهان جهت تهیه سوخت و نیز به‌منظور تغذیه حیوانات اهلی، احیای طبیعی این پوشش دچار وقفه شده است و در بعضی نقاط برخی از انواع گیاهان نابود شده‌اند. در پاره‌ای موارد، گیاهان خارجی یا غیربومی که وارد یک محل

شده‌اند، رفته رفته جانشین گیاهان بومی شده و از تعداد آنها کاسته و بالاخره آنها را از بین برده‌اند. در حال حاضر تعداد زیادی از گونه‌های گیاهی از بین رفته‌اند یا در حال انقراض‌اند، مثلاً در چند متری ساحل دریای خزر، کمربندی از نوعی پیچک به نام، *Convolvulus persica* از چالوس تا رامسر وجود داشته که بر اثر احداث پلاژهای عمومی و ویلاهای خصوصی و تبدیل زمین‌های ساحلی به باغ‌ها و مراکز صنعتی دیگر، امروزه فقط در یک یا دو محل که تاکنون از دستبرد عوامل مخرب به دور مانده است، وجود دارند. انسان برای تأمین نیازهای روزافزون خود، نوع پوشش گیاهی یک منطقه را تغییر می‌دهد و با این عمل، باعث انهدام پوشش گیاهی و جانوری یک منطقه می‌شود. مثلاً برای دستیابی به تولید بیشتر، اقدام به وارد کردن و کشت انواعی می‌کند که بازدهی زیاد دارند و با این تک کشت و حمایت از گونه وارد شده موجبات انقراض انواع محلی را فراهم می‌آورد.

### صنعت و مشکلات زیست محیطی:

هر جا که صنعت باشد، رشد اقتصادی نیز وجود دارد و رشد اقتصادی بدون صنعتی کردن یک کشور میسر نمی‌شود. اصولاً مناسب‌ترین راه برای بالا بردن سطح اقتصادی و فراهم کردن زندگی بهتر برای مردم یک کشور، صنعتی کردن آن است و باید که هماهنگ با وضع اجتماعی و با فراهم کردن کلیه عوامل و امکانات لازم مبادرت به این امر شود. سیستم‌های صنعتی، موادی را که جوامع برای ادامه بقای خود بدان نیازمندند، فراهم می‌سازد و ضمناً بر درصد اشتغال می‌افزایند. در نتیجه، سطح زندگی را بالا می‌برند اما از سویی دیگر چنانچه مواد سمی حاصل از ضایعات و پسمانده خود را بدون تصفیه و کنترل در محیط تخلیه کنند، خسارات جبران‌ناپذیر به بار خواهند آورد. نیاز به مواد خام به مقدار فزاینده‌ای موجب می‌گردد که بهره‌گیری بی‌رویه از منابع طبیعی بدون توجه به نتایج و مسایلی که به بار خواهد آورد، ادامه یابد. جنگل‌های

بسیاری به نابودی کشانده می‌شوند و بهره‌گیری نادرست از معادن موجب تخریب خاک‌های بارز می‌شود. کاستن وسعت فضای سبز و زمین‌های بارز باعث جمع شدن سرب حاصل از احتراق وسایط نقلیه در رستنی‌ها و خاک می‌گردد. البته بیشتر این بحران‌ها از عدم هماهنگی وسایل ارتباطی با سایر عوامل مؤثر در ساخت یک اجتماع ناشی می‌گردند. توسعه مؤسسات اتمی و مصرف روزافزون رادیو ایزوتوپ‌ها و آزمایش‌های پی پی دی پی اتمی، نگرانی در مورد افزایش میزان فصولات رادیواکتیو و رسیدن آن به حد غیرمجاز را تشدید می‌کند. ذرات رادیواکتیو حاصل از آزمایش بمب‌های اتمی و هیدروژنی و نیز مواد زاید رادیواکتیو حاصل از استفاده از کانی‌های رادیواکتیو برای مقاصد صنعتی و تولید انرژی، انسان را با شکل جدیدی از مسئله آلودگی روبه‌رو ساخته است. آلودگی حاصل از مواد رادیواکتیو بسیار خطرناک است و نه فقط برای انسان‌ها و جانورانی که با آن در تماسند، بلکه احتمالاً بر ژن‌ها و در نتیجه نسل‌های بعدی آنها نیز اثر می‌گذارد. به‌طور کلی نمی‌توان نتایج ارزنده صنعت و تکنولوژی را از نظر دور داشت. باید گفت که صنعت و تکنولوژی ایجاد آلودگی نمی‌کند، بلکه روش استفاده از آن که تاکنون به‌طور مسلم ناقص و نارسا بوده است، باعث این نابسامانی‌ها در محیط می‌شود.

### راه‌های جلوگیری از تخریب محیط زیست:

کسانی که به آینده کره زمین و حفظ موجودیت آن علاقه‌مندند، باید از خویش سؤال کنند که بشر برای ایجاد تغییر و ساختن آینده‌ای روشن و مناسب چه منابع قدرتی در اختیار دارد. روی هم رفته سه دسته قدرت وجود دارند که هر یک ممکن است زیرگروه‌هایی را شامل شوند:

اولین نوع قدرت، «قدرت تهدید» است، روش نظارت مستقیم دولت مرکزی می‌تواند استانداردهای زیست محیطی را تعیین و مقرراتی را جهت تضمین رعایت آن استانداردها طرح‌ریزی کند. مقررات معمولاً



مصرف سوخت به منظور کاهش انتشار CO<sub>2</sub>، ارتقای سرمایه‌گذاری در زمینه بهینه‌سازی مصرف انرژی و نیز جان‌سین‌سازی با محصولات کم کربن و استفاده از آن به‌عنوان درآمد مالیاتی.

از طریق یادگیری می‌توان به قدرتی دست یافت که آن را قدرت تلفیقی می‌نامند اینکه چگونه در مورد مسائل محیط زیست جهانی درس بیاموزیم و چگونه دانسته‌های خود را به دیگران انتقال دهیم، از مسائلی هستند که متخصصان محیط زیست باید به آنها توجه کافی مبذول دارند. به‌طور کلی یکی از مهم‌ترین اقدامات برای رفع مشکل زیست محیطی، ارتقای فرهنگ عمومی در این زمینه است. این خود در گام اول نیازمند آموزش محیط زیست در همه سطوح است. ما نیازمند آنیم که آگاهی‌های زیست محیطی به‌صورت جزئی از معارف همگانی درآید و مشکلات ناشی از آن، نگرانی عموم را سبب شود. در آن صورت است که نمودهای آن، به‌صورت اصلاح ساختار نظام قوانین، مدیریت و نظام آموزشی کشور، اصلاح کاربری مختلف زمین و منابع، استانداردها، ضوابط دقیق زیست محیطی در ارتباط با همه فعالیت‌ها در جهت توسعه پایدار و حفظ منابع طبیعی درخواهد آمد و منافع نسل حاضر و نسل‌های آینده هر دو تأمین خواهد شد.

حاوی دستوری است که آلوده‌گر را موظف می‌کند تا از سطح کیفیت زیست محیطی تعیین شده تجاوز نکند و شامل سیستم نظارتی است که رعایت و تقویت استانداردها را کنترل می‌کند. دومین نوع قدرت، «قدرت اقتصادی» یا روش «انگیزه‌های مبتنی بر بازار» است. استانداردهای زیست محیطی را می‌توان از طریق نظام‌های انگیزه‌ای (ایجاد انگیزه) به‌منظور وارد کردن آلوده‌گران به تغییر فناوری‌های مورد استفاده برای تولید کالا یا حتی تغییر کالایی که تولید می‌کنند، به اجرا درآورد. این نظام‌ها نیز زمینه‌هایی را برای مصرف‌کنندگان فراهم می‌آورند تا بتوانند تشخیص دهند که کالاهای آلاینده نسبت به کالای غیرآلاینده ضررهای بیشتری دارند. به‌طور کلی، مالیات‌های آلودگی، ابزار مناسبی را برای جبران هزینه‌های خارجی خسارات ناشی از آلودگی که توسط مؤسسات و کارخانه‌ها به وجود می‌آیند، فراهم آورده و میزان انتشار آلودگی را به حد بهینه و با ثباتی تخفیف می‌دهند. این مالیات‌ها دارای اثرات جانبی مطلوبی بوده به‌گونه‌ای که مصرف‌کنندگان را نسبت به عواقب آلودگی ناشی از کالاهای خریداری شده توسط آنها آگاه می‌سازد. بنابراین، مناسب است که مالیات‌ها به‌عنوان یک ابزار محرک اقتصادی جهت کاستن از میزان آلودگی مدنظر قرار گیرد. هدف از وضع این مالیات ایجاد نوعی انگیزه اقتصادی برای حفظ زیست است، نظیر صرفه‌جویی در

## جدول ارزشیابی پودمان

نمره	شاخص تحقق	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	عنوان پودمان
۳	تحلیل اکوسیستم طبیعی و مصنوعی، تداخل عمل در جمعیت اکوسیستم، اثرات انسان بر اکوسیستم، تنوع زیستی	بالا تر از حد انتظار	تحلیل اکوسیستم و بوم‌شناسی و محیط زیست و کشاورزی توسعه پایدار	۱- تحلیل اکوسیستم و بوم‌شناسی	اکوسیستم و محیط زیست
۲	تحلیل اکوسیستم طبیعی و مصنوعی، تداخل عمل در جمعیت اکوسیستم، اثرات انسان بر اکوسیستم، تنوع زیستی	در حد انتظار		۲- تحلیل محیط زیست و کشاورزی	
۱	تحلیل نادرست اکوسیستم طبیعی و مصنوعی، تداخل عمل در جمعیت اکوسیستم، اثرات انسان بر اکوسیستم، تنوع زیستی	پایین تر از حد انتظار		توسعه پایدار	
نمره مستمر از ۵					
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					