



# تنوع زیستی



بسته آموزشی سواد محیط زیستی  
ویژه آموزشگران و تسهیلگران

بنام حضرت داوود جان و



# بسته آموزشی سواد محیط زیستی ویژه آموزش گران و تسهیلگران

---

## تنوع زیستی

انتشارات زرنوشت

تهران - ۱۳۹۹

---



سرشناسه	: سلاجقه، بهرنگ، ۱۳۶۱-
عنوان و نام پدیدآور	: بسته آموزشی سواد محیط زیستی ویژه آموزشگران و تسهیلگران؛ تنوع زیستی / تدوین محتوا: بهرنگ سلاجقه، هومن بهمن پور.
مشخصات نشر	: تهران: انتشارات زرنوشت، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۲۰۲ ص.؛ ۲۲ × ۲۹ س.م.
شابک	: دوره: ۸ - ۶۸ - ۷۴۷۴ - ۶۲۲ - ۹۷۸ - ۶۹ - ۵ - ۱؛ ج: ۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیپای مختصر
یادداشت	: فهرست نویسی کامل این اثر در وبگاه <a href="http://opac.nlai.ir">http://opac.nlai.ir</a> در دسترس است.
شناسه افزوده	: بهمن پور، هومن، ۱۳۵۶-
شناسه افزوده	: تهیه شده در معاونت آموزش و مشارکت مردمی سازمان حفاظت محیط زیست.
شناسه افزوده	: تحت نظارت: مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط بان



### انتشارات زرنوشت

تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، کوچه مهدی زاده،

شماره ۲۲، واحد ۱۹

تلفن: ۰۹۰۲۴۸۶۸۹۵۶ - ۰۶۶۴۷۹۶۱۵ - ۰۶۶۴۳۵۶۳۷

[www.zarnevsh.com](http://www.zarnevsh.com)

بسته آموزشی سواد محیط زیستی ویژه آموزشگران و تسهیلگران

### تنوع زیستی

تدوین محتوا: بهرنگ سلاجقه - هومن بهمن پور

تهیه شده در: معاونت آموزش و مشارکت مردمی سازمان حفاظت محیط زیست

تحت نظارت: مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط بان

ویراستار علمی: آرش یوسفی، فاطمه آرتا

ویراستار ادبی: منیژه خلیلی

امور اجرایی: فهیمه بیدی، محسن خلیفه

طرح روی جلد: محسن خلیفه

«غیر قابل فروش»

• چاپ اول: ۱۳۹۹ • شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه • ناشر: زرنوشت

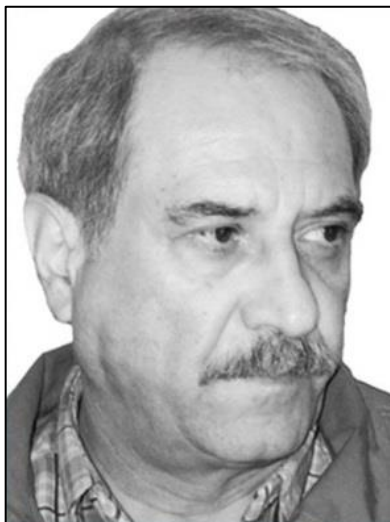
شابک دوره: ۸ - ۶۸ - ۷۴۷۴ - ۶۲۲ - ۹۷۸ - ۶۹ - ۵

شابک جلد اول: ۵ - ۶۹ - ۷۴۷۴ - ۶۲۲ - ۹۷۸

تمامی حقوق و مالکیت این بسته آموزشی متعلق به معاونت آموزش و مشارکت مردمی سازمان حفاظت محیط زیست است و محتوای آموزشی آن در قالب قرارداد آموزشی در اداره کل حفاظت محیط زیست استان قزوین تحت نظارت مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط بان تهیه و چاپ و انتشار یافته است.

بدیهی است، هرگونه بهره برداری و تجدید چاپ بسته آموزشی مذکور "با اخذ مجوز" از مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط بان سازمان حفاظت محیط زیست امکان پذیر خواهد بود و هر شخص حقیقی یا حقوقی که تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اخذ مجوز از مرجع فوق الذکر، تکثیر یا تجدید چاپ نماید، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

## تقدیم به استاد فقید مهندس هنریک مجنونیان



حفاظت از عرصه‌های طبیعی و محیط‌زیست میهن عزیزمان مرهون زحمات تلاشگرانی است که سراسر عمر شریف خود را عاشقانه به آموزش و تربیت نسلی آگاه و دوستدار محیط‌زیست سپری نمودند و آثار ارزشمندی را از خود به‌جای گذاشتند. از این‌رو، مرکز آموزش محیط‌زیست و تربیت محیط‌بان سازمان حفاظت محیط‌زیست این کتاب را به پاس قدردانی از استاد برجسته کشورمان، شادروان هنریک مجنونیان تقدیم می‌نماید. باشد که توانسته باشیم، گوشه‌ای از خدمات بی‌شائبه آن مرحوم را جبران کنیم.

روحش شاد و راهش پر رهرو باد

### زندگینامه:

هنریک مجنونیان در سال ۱۳۳۰ در شهرستان ارومیه به دنیا آمد، وی تحصیلات ابتدایی خود را در «دبستان بزرگمهر» و دوره متوسطه را در «دبیرستان فروغی» آن شهرستان به پایان رسانید، سپس وارد «دانشکده منابع طبیعی کرج» شده و پس از اخذ لیسانس در سال ۱۳۵۲ تحصیلات خود را تا سال ۱۳۵۶ در دوره فوق لیسانس در این دانشکده ادامه داد.

وی به عنوان عضو هیئت علمی و استادیار از سال ۱۳۵۴ در آموزشکده محیط‌زیست مشغول به کار بود. در کنار تدریس، به عنوان کارشناس، مدت طولانی در سازمان حفاظت محیط‌زیست به فعالیت اجرایی پرداخت و در انتخاب و توسعه شبکه مناطق حفاظت شده کشور نقش مؤثری داشت. بسیاری از راهبردها و ابتکارات حفاظت و مدیریت مناطق حفاظت شده و پارک‌های ملی کشور در سه دهه گذشته به وسیله وی ترویج پیدا کرده‌اند.

هنریک مجنونیان در همه سطوح تحصیلی از آموزش و تربیت نیروهای اجرایی محیط‌زیست گرفته تا سطح عالی دانشگاه‌های دولتی تدریس کرده‌است و بیش از ۶۰ عنوان کتاب در سطوح مختلف تخصصی - ترویجی به صورت تألیف یا ترجمه از وی چاپ و منتشر شده است که بسیاری از کتاب‌هایش به عنوان مرجع درسی و دانشگاهی برای تمام مقاطع تحصیلی در رشته‌های محیط‌زیست و منابع طبیعی تدریس شده است.

وی سرانجام در ۱۴ مرداد ۱۳۹۹ بر اثر نارسایی قلبی دار فانی را وداع گفت و به دیار باقی شتافت.



## فهرست مطالب

۹	سخنی با خوانندگان.....
۱۰	پیشگفتار.....
۱۵	گفتار اول: تنوع زیستی.....
۱۷	۱-۱. دستیابی به تغییرات مثبت در رفتار محیط زیستی.....
۱۷	۱-۱-۱. توسعه آموزش محیط زیستی.....
۲۲	۱-۱-۲. آموزش محیط زیستی چگونه بر رفتار شهروندان تاثیر می‌گذارد؟.....
۲۴	۲-۱. راهبردهای ثمربخش در آموزش محیط زیستی.....
۲۷	گفتار دوم: مفاهیم کلیدی تنوع زیستی.....
۲۹	۱-۲. تعریف تنوع زیستی.....
۳۱	۲-۲. تنوع گونه‌ها.....
۳۲	۱-۲-۲. تعریف گونه.....
۳۳	۲-۲-۲. تعریف تنوع گونه‌ای.....
۳۵	۳-۲-۲. تنوع زیستی ایران.....
۷۲	تمرین‌ها و فعالیت‌ها.....
۷۷	۳-۲. تنوع اکوسیستمی.....
۷۷	۱-۳-۲. تعریف اکوسیستم.....
۷۸	۲-۳-۲. تنوع اکوسیستم‌ها.....
۱۱۳	تمرین‌ها و فعالیت‌ها.....
۱۲۱	۴-۲. تنوع ژنتیکی.....
۱۲۱	۱-۴-۲. سلول (یاخته).....
۱۲۲	۲-۴-۲. DNA.....
۱۲۵	گفتار سوم: تنوع زیستگاه و چشم‌انداز.....
۱۲۷	۱-۳. تعریف زیستگاه.....
۱۲۷	۲-۳. از زیستگاه تا بیوم.....
۱۲۹	۳-۳. بیوم‌های ایران.....
۱۳۱	۴-۳. حفاظت از زیستگاه‌ها برای حفاظت از گونه‌ها.....
۱۳۳	۵-۳. حفاظت از تنوع زیستی در درون اکوسیستم‌ها و سیماهای انسان ساخت.....
۱۳۴	۱-۵-۳. کنوانسیون تنوع زیستی.....
۱۳۵	۲-۵-۳. برنامه انسان و زیست‌کره (MAB) سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی سازمان ملل متحد (یونسکو).....
۱۳۷	۳-۵-۳. تنوع زیستگاه‌ها و چشم‌اندازهای ایران.....
۱۳۸	۴-۵-۳. مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست.....
۱۴۱	تمرین‌ها و فعالیت‌ها.....
۱۴۷	گفتار چهارم: اهمیت تنوع زیستی.....

- ۱-۴. منافع بوم‌شناختی تنوع زیستی..... ۱۴۹
- ۱-۴-۱. پایداری کارکردها و فرآیندهای بوم‌سازگان (اکوسیستم)..... ۱۴۹
- ۱-۴-۲. تنوع ژنتیکی..... ۱۴۹
- ۱-۴-۳. برهم‌کنش‌های گونه‌ای..... ۱۵۰
- ۱-۴-۴. چرخه مواد غذایی..... ۱۵۰
- ۱-۴-۵. تثبیت اقلیم..... ۱۵۰
- ۱-۴-۶. مواد طبی و داروها..... ۱۵۱
- ۱-۴-۷. گزینه‌های غذایی دیگر..... ۱۵۱
- ۱-۴-۸. منابع انرژی..... ۱۵۱
- ۱-۴-۹. مصالح ساختمانی..... ۱۵۲
- ۱-۴-۱۰. تولید درآمد محلی برای تامین معاش..... ۱۵۲
- ۱-۴-۱۱. گردشگری..... ۱۵۲
- گفتار پنجم: تهدیدهای تنوع زیستی..... ۱۵۷
- ۱-۵. چالش‌های اصلی..... ۱۵۹
- ۱-۵-۱. تخریب زیستگاه و تغییر کاربری اراضی طبیعی..... ۱۵۹
- ۱-۵-۲. تغییر آب و هوا و گرم شدن کره زمین..... ۱۶۳
- ۱-۵-۳. آلودگی‌های محیطی..... ۱۶۳
- ۱-۵-۴. قاچاق، شکار و صید بی‌رویه..... ۱۶۵
- ۱-۵-۵. گونه‌های بیگانه (مهاجم)..... ۱۶۹
- ۲-۵. انقراض..... ۱۷۳
- ۳-۵. طبقه‌بندی‌های حفاظتی تنوع زیستی..... ۱۷۹
- ۳-۵-۱. اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی..... ۱۷۹
- ۳-۵-۲. کنوانسیون سائیتس (CITES)..... ۱۸۳
- ۳-۵-۳. طبقه‌بندی حفاظتی طبق ضوابط ملی..... ۱۸۳
- ۳-۵-۴. وضعیت گونه‌های ایران در فهرست سرخ IUCN..... ۱۸۴
- تمرین‌ها و فعالیت‌ها..... ۱۸۶
- تقویم تنوع زیستی..... ۱۹۴
- منابع مورد استفاده..... ۱۹۷
- پرسش‌نامه نظرسنجی..... ۲۰۱

## سخنی با خوانندگان

با عنایت به تغییر ساختار تشکیلاتی سازمان حفاظت محیط زیست، دفتر آموزش محیط زیست، به مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط‌بان ارتقا یافت و براساس شرح وظایف محوله به آن، موضوع "توسعه سواد محیط زیستی" با هدف افزایش نفوذپذیری موضوعات آن در برنامه‌های کلان آموزشی کشور، با تاکید ویژه در وزارتخانه‌های آموزش و پرورش، علوم، تحقیقات و فن‌آوری در سرلوحه فعالیت‌های این مرکز قرار گرفت.

بدیهی است، حفاظت خردمندانه از عرصه‌های طبیعی میهن عزیزمان، همواره مرهون اذهان آموزش دیده و تربیت نسلی دوستدار محیط زیست است. از این‌رو، روشنگری، آموزش و ترویج فرهنگ محیط زیستی با اولویت ویژه بر توانمندسازی آموزشگران، مربیان و تسهیلگران برای ارایه آموزش‌های صحیح محیط زیستی به آحاد جامعه و نیز تحقق شعار "از مردم، با مردم و برای مردم" با رویکرد جلب مشارکت خردمندانه آن‌ها در امر حفاظت از محیط زیست، شالوده و اساس فعالیت‌های آموزشی معاونت آموزش و مشارکت مردمی سازمان حفاظت محیط زیست قرار دارد و بر خود ضروری می‌داند که از همه فرصت‌ها، ابزار و بسترهای تبادل اطلاعات برای اجتماعی کردن مسایل محیط زیستی در جامعه بهره‌گیری نماید. بسته آموزشی سواد محیط زیستی با موضوع «تنوع زیستی»، یکی از موضوعات آموزشی بااهمیت سازمان حفاظت محیط زیست است که لازم است مخاطبان فوق‌الذکر، با روش‌های آموزشی آن آشنا و پیام‌های آن را به فراگیران خود منتقل نمایند.

امید است با تهیه این بسته آموزشی و بهره‌برداری از آن گامی مؤثر، در توسعه سواد محیط زیستی و نهادینه‌سازی فرهنگ حفاظت از محیط زیست برداشته باشیم.

در پایان، خواهشمند است با ارایه نظرات و پیشنهادهای سازنده برای گسترش سواد محیط زیستی، از طریق تکمیل فرم نظرخواهی که در پیوست درج شده است و ارسال آن به پست الکترونیکی [environmental.literacy@doe.ir](mailto:environmental.literacy@doe.ir) ما را در تحقق این مهم یاری فرمایید.

**مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط‌بان**



## پیشگفتار

ممکن است طی ۲۰ تا ۳۰ سال بعد بیش از یک میلیون گونه از گیاهان و جانوران دنیا نابود شوند که اساساً نتیجه تغییرات محیط زیستی ناشی از «دخالته» است. این آهنگ محو شدن ۱۰۰ گونه در روز چیزی بیش از ۱۰۰۰ برابر آهنگ محو تکاملی «بهنجار» یا طبیعی است. فهرست گونه‌های تهدید شده هم گیاهان را در برمی‌گیرد و هم جانوران را شامل می‌شود. حدود ۱۰ درصد از گونه‌های گیاهی منطقه معتدل و ۱۳ درصد از حدود ۱۱۰۰۰ گونه پرنده جهان، به درجات گوناگون در خطر انقراض قرار دارند. تخریب جنگل‌ها در مناطق حاره ۱۳۰۰۰۰ گونه را که در هیچ جای دیگری، جز آن‌ها وجود ندارند، به نابودی تهدید می‌کند.

همین آهنگ هشدار دهنده انقراض مشکل جهانی است که توجه به تنوع زیست‌شناختی (Biological Diversity) یا تنوع زیستی (Biodiversity) را برانگیخته است<sup>۱</sup>. تنوع زیستی فراتر از شمار گونه‌هایی است که در سیاره ما به سر می‌برند. بر هم‌کنش‌های بوم‌شناختی بین این گونه‌های متفاوت است که هستی، پیچیدگی، سلامت و کنش‌هایی را در بوم‌سازگان ایجاد می‌کند که بقای گونه انسان وابسته به آن‌ها است. مفهوم تنوع زیستی حاکی از گوناگونی ژنتیکی حیات در سیاره زمین است. زندگی، بدون گوناگونی ژنتیکی توانایی مقابله با تغییر، یعنی آن ویژگی را که با «سازش» معروف است، از دست می‌دهد.

با افزایش نگرانی نسبت به تنوع زیستی، دانشمندان متخصص در رشته‌های گوناگون علم، لزوم ایجاد علم زیست‌شناسی حفاظت را تشخیص دادند. مشکل، نابودی تنوع زیستی است. زیست‌شناسی حفاظت، تلاش علم برای درک مشکل، و کشف راه‌حل‌های آن است. آموزش محیط زیستی ابزار یافتن راه‌حلی است که باید به اجرا در آیند.

### مخاطبان بسته آموزشی

هر چند که مخاطبان بلافصل این کتاب، آموزشگران، تسهیلگران، معلمان و استادانی هستند که به کار آموزش و تربیت اشتغال دارند، ولیکن، مخاطبان نهایی این مجموعه آموزشی جوانان و نوجوانانی هستند که باید اهمیت و جایگاه تنوع زیستی را بشناسند و با تهدیدها و روش‌های حفاظت آن‌ها آشنا شوند. مجموعه حاضر، برای معلمان حرفه‌ای تدوین شده است که از جنبه‌های مختلف فرآیند آموزشی تا حدودی آگاهی دارند. بنابراین؛ اگر چه بر کاربرد اصول آموزشی در آموزش تنوع زیستی طی این مجموعه تاکید می‌شود، اما بحث زمینه‌ای وسیعی در مورد طراحی برنامه درسی، روش‌های تدریس، ارزیابی این روش‌ها، و فرآیندهای یادگیری و یاددهی در این مجموعه وارد نشده است.

### اهداف بسته آموزشی

معلمان، طراحان برنامه‌های درسی، تسهیلگران، استادان و مدرسانی که می‌کوشند تجارب آموزشی ثمربخشی را در مورد مباحث و مسایل تنوع زیستی ارایه کنند، با چالشی سخت و حساس روبه‌رو می‌شوند. این مجموعه، چارچوب اطلاعات و الگوهای لازم را برای هدایت این آموزگاران در روند آماده‌سازی آن‌ها برای انتقال تجارب و مباحث آموزشی فراهم می‌کند. مجموعه حاضر چنان طراحی شده است که در تامین موارد ذیل موثر باشد:

۱ - اصطلاح تنوع زیستی (Biodiversity) مخفف عبارت تنوع زیست‌شناختی (Biological Diversity) است.

۱. ارایه اطلاعات پایه و زیربنایی در مورد ابعاد بوم‌شناختی تنوع زیستی؛
  ۲. کاربرد اصول آموزش محیط زیستی در آموزش تنوع زیستی؛
  ۳. رهنمودهایی برای یاددهی و ارزیابی آموزش تنوع زیستی؛
- همچنین؛ تلاش شده است که به استفاده‌کنندگان این مجموعه در موارد ذیل یاری رسانده شود:
۱. آگاهی از عوامل موثر در رفتار انسان درباره مباحث و مسایل تنوع زیستی؛
  ۲. آگاهی از دامنه تاثیر ارزش‌های مورد توجه مردم در ایجاد مسایل تنوع زیستی و حل آن‌ها؛
  ۳. مهارت در شناسایی ساختار مباحث تنوع زیستی، تشخیص نیازهای خاص برای حل مشکل و توضیح نقش‌های مناسب در آموزش محیط زیستی؛
  ۴. توانایی بیشتر در به کار بستن اصول توصیه شده برای آموزش و ارزیابی در انتخاب، طراحی و یا پذیرش مواد آموزشی تنوع زیستی؛
  ۵. توانایی در طراحی، برازنده‌سازی و یا اجرای فعالیت‌های مربوط به تنوع زیستی در متن برنامه آموزشی خود.

### ساختار بسته آموزشی

این بسته آموزشی با رویکرد علمی و آموزشی طراحی شده است. محتوای تهیه شده براساس منابع علمی جدید و معتبر تدوین و تلاش شده است تا مطالب ارایه شده، علاوه بر برخورداری از جنبه‌های علمی و تخصصی، دارای متنی ساده و روان باشند، تا آموزشگر و یا تسهیلگر بتواند با آن ارتباط برقرار نماید. از آن‌جا که هدف اصلی از تهیه این بسته آموزشی، انتقال داده‌ها و مفاهیم مرتبط با تنوع زیستی به شکلی کاربردی و ترویجی می‌باشد، ساختار حاضر به دو بخش تقسیم شده است. به نحوی که در هر گفتار، ابتدا مفاهیم پایه و کلیدی بیان شده و در انتها، تمرین‌های مربوط به هر گفتار ارایه شده است. لازم است تا آموزشگران محترم بر بخش تمرین‌ها تاکید و توجه نمایند. چرا که بار اصلی آموزش محیط زیست در این زمینه خلاصه می‌شود. شایان توجه است که اهداف آموزشی قابل انعطاف است و می‌توان آن‌ها را به ضرورت تغییر داد، اما باید توجه کرد که اهداف تعیین شده قابل دسترس باشند. آموزشگران می‌توانند با توجه به دانش، تجربه و سلیقه شخصی، از تمرین‌های مشابه و یا متفاوت دیگری نیز برای انتقال بهتر مفاهیم استفاده نمایند.



فعالیت‌های علمی می‌تواند شامل روش‌های کلی همانند داستان، شعر، بازی، آزمایش، نمایش‌های محلی و عروسکی، ایفای نقش، تهیه وسایل کمک آموزشی، روزنامه دیواری، گرفتن عکس، تحقیق و سایر روش‌های فعال آموزش و یادگیری باشد. فعالیت‌ها نیز مانند اهداف انعطاف‌پذیر است. نمونه فعالیت‌های ارائه شده در این بسته آموزشی، پیشنهادی است و آموزشگر می‌تواند با توجه به شرایط و نیازها و با استفاده از ابتکارات خود و فراگیران در آن تغییراتی ایجاد کند و با فعالیت‌های جدید ابداع کند. اما نباید این نکته را فراموش کرد که فعالیت‌ها برای رسیدن به اهداف است و باید با هم هماهنگ باشند. بدیهی است که امکانات آموزشی، فضا و زمان در دسترس، گروه سنی مخاطبان و سایر عوامل در کیفیت و کمیت آموزش محیط زیستی موثر می‌باشند.

مهم آن است که در پایان فعالیت و تمرین‌های هر بحث، مطمئن باشید که فراگیران، اطلاعات و مهارت‌های لازم را در زمینه پیام‌های اساسی و اطلاعات پشتیبان مورد نیاز کسب کرده باشند.

### توصیه‌ها:

۱. اهداف و فعالیت‌ها را با توجه به نیازهای جامعه، امکانات و سن، علاقه و توانایی فراگیران انتخاب کنید.
۲. فعالیت‌ها و تمرین‌ها را قبلاً بررسی کنید و با کمک فراگیران، امکانات و تجهیزات مورد نیاز را فراهم کنید.
۳. پیش از شروع فعالیت‌ها و تمرین‌ها، با ذکر چند سوال در مورد موضوع مورد نظر، از میزان آگاهی قبلی فراگیران، مطلع شوید.
۴. در شروع هر فعالیت، فراگیران را به طور روشن و آشکار، با اهداف آشنا کنید.
۵. پس از هر فعالیت و تمرین با ذکر چند سوال، اطمینان حاصل نمایید که فراگیران پیام‌ها و مهارت‌های لازم را دریافت کرده‌اند.
۶. تلاش کنید تا اجرای فعالیت‌ها و تمرین‌ها به نحوی باشد که در فراگیران ایجاد انگیزه کند و علاوه بر کسب دانش، بر رفتار و شیوه زندگی آن‌ها تاثیر بگذارد.
۷. با توجه به زمانی که در اختیار دارید، فعالیت‌ها را اولویت‌بندی کنید و برنامه زمان‌بندی هر یک را تنظیم کنید.
۸. اجازه دهید فعالیت‌ها توسط فراگیران انجام شود تا با آزمایش و خطا به نتیجه برسند و تجربه‌های لازم را کسب کنند.
۹. تلاش کنید فعالیت‌ها به صورت گروهی و با مشارکت تمامی فراگیران انجام شود.
۱۰. هیچ‌گاه به جای فراگیران فکر نکنید. اجازه دهید خودشان پاسخ پرسش‌ها را به کمک تحقیق، تجربه و بحث پیدا کنند.
۱۱. فراگیران نباید فقط مستمع باشند. به آن‌ها فرصت دهید با یکدیگر بحث کنند و به تفاهم برسند، فکر کنند و نظرات خود را بیان کنند.
۱۲. بهتر است نحوه قرار گرفتن در کلاس درس به شکلی باشد که همه یکدیگر را ببینند تا بتوانند به صورت گروهی بحث کنند و فعالیت‌های گوناگون را انجام دهند.
۱۳. خانواده‌ها را نسبت به فعالیت‌های اجتماعی فراگیران توجیه کنید و در جلب مشارکت آن‌ها تلاش کنید.

۱۴. از راه مطالعه و تحقیق با مشکلات و اولویت‌های محیط زیستی جامعه خود آشنا شوید و بر اطلاعات و آگاهی خود بیافزایید.

### محدودیت‌های بسته آموزشی

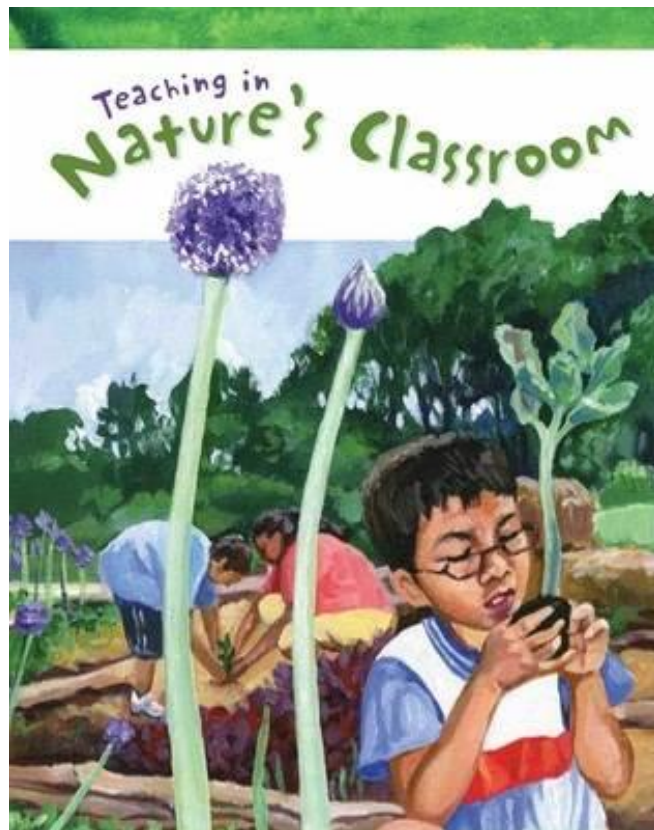
هدف از تهیه این بسته آموزشی، نگارش یک کتاب درسی جامع در زمینه تنوع زیستی نبوده است. هر چند که نگارندگان کوشیده‌اند ارکان اساسی آموزش محیط زیستی و نیز تنوع زیستی را که برای راهنمایی تدوین‌کنندگان برنامه آموزشی و مدرسان لازم است، ارایه کنند تا آنان بتوانند این ارکان را برای اجرای آموزش در موقعیت خاص خود به کار برند. امید است که هر استفاده‌کننده از این مجموعه به تلاش برای افزودن بر اطلاعات اساسی ارایه شده ادامه دهد.

همچنین؛ مولفان اثر حاضر، مدعی ارایه دورنمایی بی‌نقص از مباحث تنوع زیستی در جهان نیستند. مسایلی که جامعه جهانی که ما در زمینه تنوع زیستی با آن‌ها روبه‌رو است، پیچیده و وابسته به معیارهای ارزشی است. این مجموعه آموزشی نقشه راهنمایی برای حفاظت از تنوع زیستی نیست، بلکه شرح فرآیندهای آموزشی است که مخاطبان را برای مواجهه با پرسش‌های مشکل اجتماعی و محیط زیستی مربوط به مباحث تنوع زیستی آماده کند.



## گفتار اول

تنوع زیستی: هدف آموزش محیط زیستی  
دستیابی به تغییرات مثبت در رفتار محیط زیستی  
راهبردهای ثمربخش در آموزش محیط زیستی







## ۱-۱. دستیابی به تغییرات مثبت در رفتار محیط زیستی

با افزایش شدت و شمار تهدیدها و مخاطرات محیط زیستی طی سه دهه اخیر، نگرانی‌های محیط زیستی تا جایی شدت گرفته است که بحران‌های محیط زیستی تجسم عینی یافته‌اند. روشن شده است که انسان‌ها هم، نظیر دیگر گونه‌ها، باید با محیط زیست جمعی سازگار شوند، وگرنه نابود خواهند شد. طبیعی است که جامعه جهانی برای آماده کردن شهروندان جهان در مقابله با تباهی مستمر محیط زیست، به آموزش و یادگیری روی آورده است. اساس سازگاری انسان و محیط زیست، «آموزش» است. پیام آموزشی دهه ۱۹۷۰ میلادی، اصراری بر یک اضطراب بود: کیفیت زندگی انسان، و چه بسا اصل و اساس استمرار «وجود» زندگی انسان در این سیاره، به تغییر رفتار انسان، از طریق آموزش محیط زیستی بستگی دارد.

### ۱-۱-۱. توسعه آموزش محیط زیستی

نخستین ریشه‌های آموزش محیط زیستی، در آموزش حفاظت از محیط زیست خلاصه شده بود. اما آموزش محیط زیستی نوین، دارای مفهومی کاملاً متفاوت و جدید می‌باشد. در اصل؛ کانون تمرکز آموزش محیط زیستی نوین بر مقوله‌هایی همانند «حفاظت حمایتی» و «بهبود کل محیط زیست از طریق نگهداری و توسعه منابع طبیعی» استوار شده است. سرانجام آن که آموزش محیط زیستی نوین، نه تنها بر آگاهی شهروندان جهان از مشکلات تاکید بیشتری دارد، بلکه میل به مشارکت و مهارت آنان را در مدیریت و ساماندهی محیط زیست نیز می‌طلبد.

در اوایل دهه ۷۰ میلادی، رهبران سیاسی، فرهنگی و علمی جهان اشارات و پیامدهای روزافزون مشکلات محیط زیستی را دریافتند. مفهوم «آموزش محیط زیستی» در چند کشور پذیرفته و برنامه‌های ویژه‌ای برای آن تدوین شد. آنچه به عنوان جنبشی محلی و کشوری شروع شده بود، با برگزاری «کنفرانس سازمان ملل در مورد محیط زیست انسان» که در سال ۱۹۷۲ در استکهلم برگزار شد، نخستین مرحله از تلاشی بین‌المللی و جهانی برای آموزش محیط زیستی را طی کرد. آموزش محیط زیست طی کنفرانس سران جهان که در سال ۱۹۷۷ در تفلیس گرجستان برگزار شد، ساختار و جهتی نظام‌مند گرفت. بیانیه و توصیه‌های کنفرانس تفلیس به نقطه عطفی در آموزش محیط زیستی جهان مبدل شد. این کنفرانس، ماهیت، اهداف و اصول تعلیم و تربیتی آموزش محیط زیستی را تعیین کرد و رهنمودهایی کلی برای توسعه ملی و جهانی آموزش محیط زیست ارائه داد. در نمایه ۱، اهداف و اصول راهنمای کنفرانس تفلیس آمده است.

نمایه ۱: اهداف و اصول راهنمای آموزش محیط زیستی (UNESCO-UNEP, 1978)

اهداف کوتاه‌مدت آموزش محیط زیستی عبارتند از:

ترویج آگاهی شفاف از وابستگی متقابل اقتصادی، اجتماعی و سیاسی و بوم‌شناختی مناطق شهری و روستایی؛ فراهم کردن فرصت‌هایی برای کسب و درک آگاهی، ارزش‌ها، نگرش‌ها، تعهد کاری و مهارت‌های لازم به منظور حفاظت از محیط زیست و بهبود آن برای هر فرد؛

ایجاد الگوهای رفتاری جدید برای افراد، گروه‌ها و کل اجتماع نسبت به محیط زیست.

مقوله‌های مربوط به اهداف آموزش محیط زیستی عبارتند از:

هشیاری: کمک به گروه‌های اجتماعی و هر یک از افراد برای کسب هشیاری و حساسیت نسبت به کل محیط زیست و مسایل مرتبط با آن.

دانایی: کمک به گروه‌های اجتماعی و هر یک از افراد برای کسب انواع تجربه در مورد محیط زیست، و رسیدن به درکی اساسی از محیط زیست و مسایل آن.

نگرش‌ها: کمک به گروه‌های اجتماعی و هر یک از افراد برای کسب مجموعه‌ای از معیارهای ارزشی و احساس‌ها برای توجه به محیط زیست و ایجاد انگیزه برای فعالیت مشارکتی به منظور حفظ و بهبود محیط زیست.

مهارت‌ها: کمک به گروه‌های اجتماعی و هر یک از افراد در کسب مهارت برای تشخیص و حل مسایل محیط زیستی. مشارکت: ایجاد فرصت برای گروه‌های اجتماعی و هر یک از افراد به منظور دخالت مستقیم در حل مسایل محیط زیستی، در تمام سطوح.

اصول راهنما که در آموزش محیط زیستی باید رعایت شوند:

- توجه به محیط زیست در کلیت آن اعم از طبیعی و مصنوعی، فنی و اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، تاریخی، فرهنگی، اخلاقی و زیبایی‌شناختی.
- استمرار داشتن در تمام طول زندگی، به طوری که از سطح پیش دبستانی شروع شود و در تمامی مراحل رسمی و غیررسمی آموزش ادامه یابد.
- چندرشته‌ای بودن رهیافت با توجه به محتوای خاص رشته به منظور امکان‌پذیر کردن برخورداری از دورنمایی کل‌نگرانه و موزون.
- بررسی موضوعات و مباحث محیط زیستی مهم و اساسی از دید محلی، ملی، منطقه‌ای و جهانی، به گونه‌ای که فراگیران، از شرایط محیط زیستی در دیگر جنبه‌های جغرافیایی بینش‌هایی کسب کنند.
- پیشبرد ارزش‌ها و لزوم همکاری محلی، ملی و جهانی برای پیشگیری و حل مسایل محیط زیستی.
- توجه صریح به جنبه‌های محیط زیستی در برنامه‌های رشد و توسعه.
- توانا ساختن فراگیران برای به عهده گرفتن نقشی در برنامه‌ریزی تجارب آموزشی خود، و ایجاد فرصت برای تصمیم‌گیران و پذیرفتن پیامدهای آن.
- ایجاد ارتباط بین حساسیت، آگاهی، مهارت‌های مشکل‌گشایی و شفاف‌سازی ارزش‌ها از نظر محیط زیستی در هر

- سن، با تاکید خاص بر محیط زندگی فراگیران از سال‌های نخستین زندگی.
- کمک به فراگیران در کشف نشانگان و علل ترس از مشکلات محیط زیستی.
- تاکید بر پیچیدگی مسایل محیط زیستی و لزوم پرورش تفکر نقادانه و مهارت‌های حل مساله.
- بهره‌برداری از محیط‌های آموزشی گوناگون و طیف وسیعی از رهیافت‌های آموزشی برای یاددهی / یادگیری درباره محیط زیست، و از محیط زیست، با تاکید شایسته بر فعالیت‌های عملی و کسب تجارب دست اول (شخصی).

آموزش محیط زیستی رسمی از سال ۱۹۷۷ تاکنون هم‌چنان توسعه یافته و اهداف آن عملی‌تر شده است. در کنفرانس پاریس (۲۰۱۵)، اهداف آرمانی توسعه پایدار (Sustainable Development Goals)، برای آینده بهتر، تدوین شد. دستورکار جدید سازمان ملل متحد، شامل ۱۷ هدف کلان توسعه پایدار به همراه ۱۶۹ هدف خرد که با یکدیگر منسجم بوده و از هم تفکیک‌ناپذیرند می‌باشد. در بند ۲۵ این دستورکار، تمامی کشورهای عضو متعهد شده‌اند تا آموزش‌های مناسب فراگیر و عادلانه در تمامی سطوح، پیش دبستانی، ابتدایی، راهنمایی، دبیرستان و آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار و دانش را فراهم نمایند. شکل ۱، نمایی شماتیک از اهداف کلان توسعه پایدار را نشان می‌دهد. همانطور که در شکل (۱) مشخص شده است، هدف شماره ۴ بر «ارایه آموزش‌های باکیفیت» تاکید دارد. از سوی دیگر؛ اهداف شماره ۱۴ و ۱۵ به ترتیب بر «زندگی زیر آب» و «زندگی روی زمین» که همانا مفهوم تنوع زیستی را تداعی می‌کند، اشاره دارند. در اصل؛ آموزش تنوع زیستی در برگیرنده اهدافی چند از توسعه پایدار می‌باشد. در نمایه زیر، برخی اهداف خرد مرتبط آورده شده است.

حفاظت از اکوسیستم‌های کوهستانی، از جمله تنوع زیستی آن‌ها، با هدف افزایش ظرفیت آن‌ها در ارائه مزایای لازم جهت تحقق توسعه پایدار  
 اتخاذ اقدامات فوری و عمده به منظور کاهش میزان تخریب زیستگاه‌های طبیعی، متوقف‌سازی  
 نابودی تنوع‌زیستی و حفاظت و پیشگیری از انقراض گونه‌های در معرض خطر  
 یکپارچه‌سازی ارزش اکوسیستم و تنوع‌زیستی در برنامه‌ریزی‌های ملی و محلی، فرآیندهای توسعه و  
 استراتژی‌ها و حساب‌های کاهش فقر



شکل ۱: اهداف کلان (آرمانی) توسعه پایدار

برای افزایش سطح آگاهی‌ها از مسائل مربوط به تنوع زیستی، سازمان ملل متحد در سال ۱۹۹۲ کنفرانسی را درباره حمایت از محیط زیست در ریودوژانیرو برگزار کرد که یکی از دستاوردهای آن انعقاد «پیمان تنوع زیستی» است که ایران هم این معاهده را در سال ۱۳۷۵ تصویب کرد و به آن پیوست. در قرن حاضر، کاهش تنوع زیستی به طور عمده، نتیجه بازخورد فعالیت‌های انسانی و تهدیدی جدی برای ادامه حیات او در کره زمین است.

با توجه به آن که منابع بیولوژیکی، یک دارایی و سرمایه با توان بالقوه برای زیستن پایدار در زمین را تشکیل می‌دهند، اقدامات فوری و قاطع برای حفظ ژن‌ها، گونه‌ها و بوم‌سازگان‌ها با کاربست مدیریت پایدار، امری ضروری و حیاتی است. سازمان ملل متحد ابتدا، ۲۹ دسامبر ۱۹۹۳ (تاریخ تشکیل کنوانسیون تنوع زیستی) را به عنوان روز بین‌المللی تنوع زیستی تعیین کرد، اما در دسامبر ۲۰۰۰ مجمع عمومی این سازمان، با هدف افزایش سطح درک و آگاهی از مسائل مربوط به تنوع زیستی، ۲۲ ماه می را روز جهانی تنوع زیستی (IDB) نامگذاری کرد (به شکل ۲ نگاه کنید).

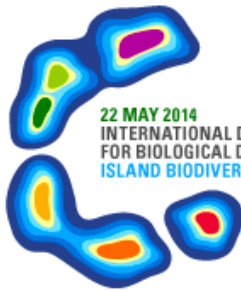


22 May 2012  
INTERNATIONAL DAY  
FOR BIOLOGICAL DIVERSITY  
Marine Biodiversity

HAPPY IDB 2013 !



22 MAY 2013  
INTERNATIONAL DAY  
FOR BIOLOGICAL DIVERSITY  
WATER & BIODIVERSITY



22 MAY 2014  
INTERNATIONAL DAY  
FOR BIOLOGICAL DIVERSITY  
ISLAND BIODIVERSITY



22 MAY 2015  
INTERNATIONAL DAY  
FOR BIOLOGICAL DIVERSITY  
BIODIVERSITY FOR SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT



22 MAY 2016  
INTERNATIONAL DAY  
FOR BIOLOGICAL DIVERSITY  
Mainstreaming Biodiversity;  
Sustaining People and their Livelihoods



22 May 2017  
International Day  
for Biological Diversity

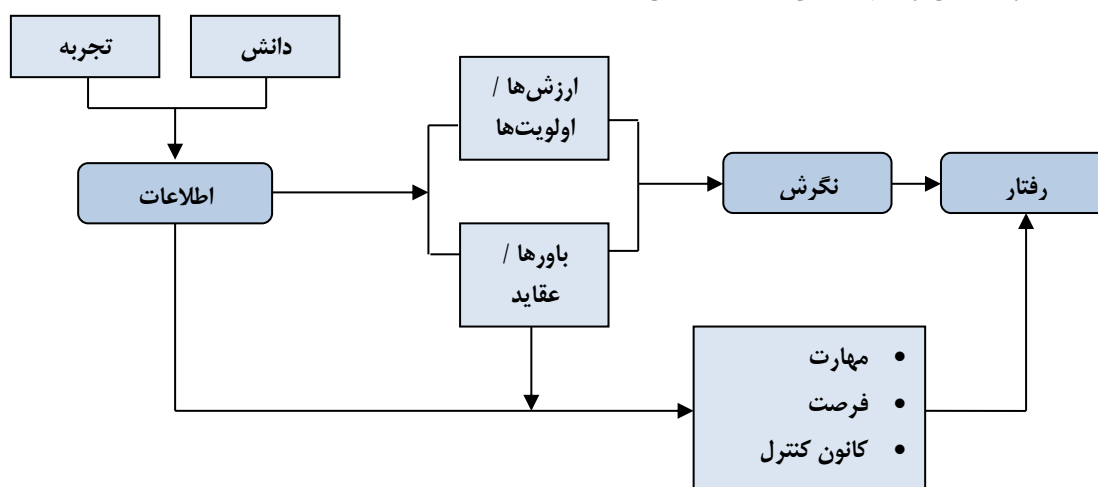


شکل ۲: پوسترهای روز جهانی تنوع زیستی



## ۱-۱-۲. آموزش محیط زیستی چگونه بر رفتار شهروندان تاثیر می‌گذارد؟

هدف اصلی از آموزش محیط زیستی، فارغ از آن که اهداف آن چگونه بیان شوند، آماده کردن موثر مردمان جهان به گونه‌ای است که توانایی و تمایل انجام رفتارهایی را داشته باشند که سلامت و کیفیت محیط زیست را بهبود بخشد و / یا حفظ کند. از دهه ۱۹۷۰ بدین سو، درک ما از عواملی که پشتوانه رفتارهای محیط زیستی مثبت هستند، بسیار رشد کرده است. بدیهی است که اطلاعات می‌تواند بر نگرش‌ها اثر بگذارد، و نگرش‌ها معمولاً پیش‌درآمد رفتار مطلوب هستند، اما از عوامل بسیار تاثیر می‌پذیرند، و از راه‌های متعددی می‌توان آن را توضیح داد. شکل ۳ تجسم پیچیدگی عواملی است که می‌تواند بر رفتار هر انسان در مورد مسایل و مطالب محیط زیستی اثر بگذارد. عوامل یاد شده در این شکل، بیانگر اشارات مهمی برای آموزشگران و تسهیلگران محیط زیستی هستند.



شکل ۳: مدل عوامل موثر بر رفتار محیط زیستی افراد

نگرش‌ها در واقع فرآیندهایی ارزشی هستند که به تشخیص هر فرد از ارزش‌ها و نیز باورهایی که با موضوع نگرش مرتبط می‌داند، بستگی دارند. اطلاعات که می‌تواند از طریق تجربه و یا دانش کسب شود، قابلیت اثرگذاری بر نگرش‌ها و در نتیجه رفتار را دارد. از سوی دیگر، اطلاعات می‌تواند از طریق تاثیر باورها عمل کند و امکان دارد به تغییر نگرش منجر شود یا نشود. تجربه نشان داده است که اطلاعات جدید حتی ممکن است نتواند تغییرات مطلوب را در فراگیر ایجاد کند. فراگیر ممکن است تمام یا بخشی از اطلاعات جدید را دفع کند، یا آن اطلاعات را چنان تحریف کند که با آنچه از پیش باور داشته است، همخوانی بیشتری داشته باشد. اما، چه‌بسا که حتی اگر باورهای جدید یا دقیق‌تری ایجاد شود، تغییر اساسی در نگرش رخ ندهد. ارزش‌ها، معیارهای مهم مورد قبول یک فرد هستند، و از آن‌جا که می‌توانند قدرتی نسبی بیابند، می‌توانیم از اولویت‌های ارزشی سخن بگوییم. مثلاً فردی ممکن است برای زندگی راحت و ماده‌گرایانه، و نیز محیط زیست و طبیعت ارزش قایل باشد، اما به ارزش اول اولیوی بیشتر دهد. متأسفانه، اغلب مشکل است که چنین اولویت‌های واضحی را برای ارزش‌های خود قایل شویم. در واقع، آماده‌سازی فراگیران برای گذراندن فرآیندهای دشوار شفاف‌سازی ارزش‌ها و جمع‌آوری اطلاعات، از جمله وظایف عمده و اساسی آموزش محیط زیستی است. به هر حال، انسان فارغ از آن که تا چه حد می‌تواند به کاوش جامع ارزش‌های خود و تعیین اولویت‌های آن بپردازد، وقتی موضوعی را ارزیابی می‌کند،

با استفاده از ارزش‌های قابل قبول و باورهای جاافتاده خود موضعی اتخاذ می‌کند و نگرش‌هایی را نشان می‌دهد. به طور مثال؛ در هنگام انتخاب، تایید و یا رد قانونی در خصوص مسایل محیط زیستی، افراد معمولاً تصمیم‌گیرندگان دو نوع جنبه اقتصادی و بوم‌شناختی را با یکدیگر مقایسه می‌کنند. این که نگرش نهایی منجر به تصویب و یا عدم تصویب قانون مورد نظر شود، بستگی به آن دارد که کدام ارزش بیشترین اولویت را دارد و نیز پیامدهای ارزیابی او بر اساس باورهای جاافتاده خود چیست؟

حتی اگر ارزش‌های بوم‌شناختی، بالاترین اولویت را برای این فرد داشته باشند، اگر این قانون به نظر او بی‌ثمر بیاید نگرش او در تلاش برای تصویب آن می‌تواند منفی باشد. اگر ارزش‌های اقتصادی محکم‌تر از ارزش‌های بوم‌شناختی باشند، باور به آن که گزینه‌های اقتصادی ثمربخشی وجود خواهد داشت، ممکن است به نگرش تلاش برای تصویب این قانون منجر شود. پیش‌بینی نگرش تنها براساس اطلاعاتی که به فراگیر داده می‌شود، آسان نیست.

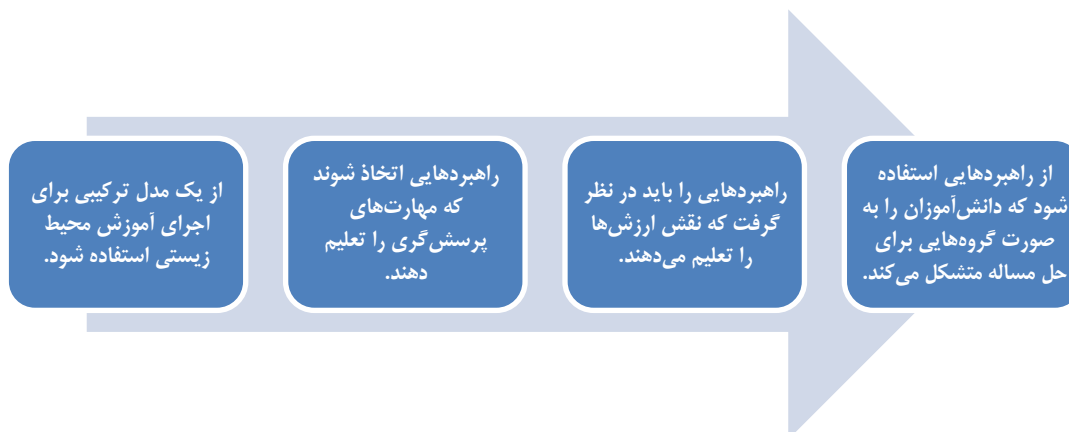
نکته جالب آن است که پیش‌بینی رفتارها از این‌همه مخاطره‌آمیزتر است. حتی اگر گرایش‌های مساعد شکل گرفته باشند، چه بسا منجر به رفتار مطلوب نشوند. یک نفر ممکن است مدافع قانون و یا مقررات خاص محیط زیستی باشد، و تصویب آن را بخواهد، اما نداند که چه اقدامی باید بکند (فقدان مهارت) یا آن که ممکن است فرصتی برای این کار به دست نیآورد. یا چنین فرصتی را تشخیص ندهد. این امکان وجود دارد که شخص فاقد «قانون کنترل» درونی برای تصویب قوانین محیط زیستی باشد. قانون کنترل، درک معرفتی شخص از توانایی خود برای تاثیرگذاری بر فرآیند یک وضعیت است. این امکان هم وجود دارد که فردی موافق قوانین محیط زیستی که فرصت‌های موجود و نحوه استفاده از آن‌ها را می‌شناسد، با این درک که رفتار او در نتیجه کار تأثیری ندارد، بلکه نیروی دیگری (شانس، قدرت دیگران و ...) تعیین کننده نتیجه است، اقدامی نکند. این عوامل و بسیاری عوامل دیگر، بر رفتار موثرند. خوشبختانه اگر برنامه‌های آموزش محیط زیستی چنان طراحی شوند که کارآمد باشند، می‌توان بر بسیاری از این عوامل تأثیر گذاشت.

برای آن که یک برنامه آموزشی بتواند در متغیرهای متعدد موجود در رفتار یادگیرنده و ایجاد تغییرات ثمربخش اثرگذار باشد، مولفه‌های ذیل لازم هستند:

- آموزش مفاهیم بوم‌شناختی مهم و ارتباطات محیط زیستی متقابل موجود در محدوده این مفاهیم و بین آن‌ها.
- آرایه فرصت‌های عمیق و به دقت طراحی شده برای رسیدن فراگیران به سطحی از حساسیت محیط زیستی که میل به رفتار مناسب در مورد آن تقویت شود.
- آرایه برنامه درسی که به آگاهی عمیق از مباحث منجر شود.
- آرایه برنامه درسی که مهارت‌های مربوط به پژوهش و تحلیل را به فراگیران بیاموزد، و برای به کارگیری چنین مهارت‌هایی نیز به آن‌ها فرصت کافی بدهد.
- آرایه برنامه درسی که مهارت‌های شهروندی لازم را برای حل مسایل به فراگیران بیاموزد و به آنان فرصت دهد که این مهارت‌ها را به کار بندند.
- برای ایجاد قانون کنترل داخلی (شخصی) در فراگیران تلاش کند.

## ۱-۲. راهبردهای تمرینش در آموزش محیط زیستی

تردیدی نیست که هر اقدام آموزشی خوب، نتیجه نهایی تلاش‌های آموزش محیط زیستی را اعتلا می‌بخشد. اما، ماهیت پیچیده و چالش‌برانگیز دستیابی به اهداف آموزش محیط زیستی، به گونه‌ای است که توجهی خاص به انتخاب راهبردهای آموزش تمرینش را می‌طلبد. راهبردهای پیشنهادی ذیل، برای تدوین برنامه‌های آموزش تنوع زیستی مفید بوده و برای راهنمایی معلمان و تدوین‌کنندگان برنامه‌های آموزشی به منظور طراحی رهیافت‌های مناسب در آموزش محیط زیستی ارایه می‌شود.



شکل ۴: راهبردهای پیشنهادی برای اجرای تمرینش برنامه آموزش محیط زیستی

امروزه گرایش روزافزونی به تفکیک آموزش محیط زیستی به موضوعات اختصاصی‌تر و کوچک‌تر، همانند آموزش انرژی، آموزش پسماند و آموزش تنوع زیستی وجود دارد. در آموزش محیط زیستی، نزدیک شدن به حل مشکلات محیط زیستی به نحوی مشابه می‌تواند راهبرد مفیدی باشد، به طوری که دانش‌آموزان و یا فراگیران با توجه به مشارکت خود در حل مساله، کانون کنترل درونی را در خود توسعه دهند. برای دستیابی به اهداف عالی در آموزش تنوع زیستی، لازم است تا ۴ سطح برای اهداف آموزشی در نظر گرفته شود. هدف کلی و همه‌جانبه، کمک به ارتقای سطح آگاهی محیط زیستی جامعه هدف است که تمایل به کار فردی یا جمعی برای حفظ اعتلای تنوع زیستی در مقیاس محلی، منطقه‌ای یا جهانی دارند. در ادامه، ۴ سطح اهداف مورد نظر ارایه و تشریح می‌شوند.

### سطح هدف ۱: سطح مبانی بوم‌شناختی

فراگیران باید به سطح آگاهی کافی درباره بوم‌شناسی مجهز شوند تا بتوانند در مورد موضوعات تنوع زیستی از آن‌ها منظر تصمیم‌های درستی بگیرند و حداقل در موارد ذیل توانایی داشته باشند:

(الف) تنوع زیستی را تعریف کنند.

(ب) شرح دهند که تنوع زیستی در جهان «در کجا» وجود دارد.

(پ) وضعیت فعلی تنوع زیستی را در سطح محلی و منطقه‌ای خود شرح دهند.

(ت) اهمیت تنوع زیستی را توضیح دهند.

(ث) عواملی را که می‌تواند سبب کاهش تنوع زیستی شود، توصیف کنند.

### سطح هدف ۲: سطح آگاهی مفهومی – موضوعها و ارزشهای تنوع زیستی

فراگیران باید از نظر مفهومی از ماهیت و اهمیت مقوله‌های مربوط به موضوعات مرتبط با مدیریت تنوع زیستی، نقش فعالیت‌های فردی و جمعی در ایجاد و حل موضوعات تنوع زیستی، و همچنین عوامل گوناگون اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و نهادی موثر در حل موضوعات، آگاه شوند. آن‌ها باید حداقل به موارد مشروحه ذیل اشراف داشته باشند:

الف) وضعیت حال و آینده تنوع زیستی موجود در مقیاس محلی، منطقه‌ای و جهانی.

ب) ماهیت موضوعات تنوع زیستی.

پ) ماهیت واکنش (پاسخ‌های) انسان به موضوعات تنش‌زا.

ت) دامنه و وسعت تاثیر ارزش‌هایی که در موضوعات تنوع زیستی نهفته است.

ث) ارزش‌هایی / منافع‌هایی که در نتیجه حمایت از تنوع زیستی (از مقیاس محلی گرفته تا جهانی) حاصل شود.

ج) ارتباط بین فعالیت‌ها و خواسته‌های فرهنگی انسان و مسایل و موضوعات تنوع زیستی.

چ) نقش مهم رفتار فردی در ایجاد یا حل مسایل / موضوعات تنوع زیستی.

ح) وسایل و امکانات علمی و فنی موجود برای مدیریت / حمایت از منابع تنوع زیستی.

خ) فرآیندها و نهادهای سیاسی – اجتماعی درگیر در مدیریت و سازماندهی مساله و موضوعات تنوع زیستی.

د) اقدامات محلی، منطقه‌ای و جهانی‌ای که برای سازماندهی و مدیریت منابع تنوع زیستی برنامه‌ریزی / اجرا می‌شود.

### سطح هدف ۳: سطح پژوهش و ارزیابی

فراگیران باید سطح آگاهی و مهارت‌های لازم را برای انجام پژوهش در موضوعات تنوع زیستی و نیز ارزیابی راه‌حل‌های ارائه شده و در نهایت، انتخاب گزینه نهایی برای حل آن موضوع را در خود توسعه دهند که حداقل شامل موارد ذیل است:

الف) توانایی و تمایل به نظارت بر روندها در متن (دنیای) طبیعی و اجتماعی و پیش‌بینی نتایج احتمالی آتی روندها برای تنوع زیستی.

ب) آگاهی و مهارت لازم برای تشخیص موضوعات تنوع زیستی و پژوهش در آن‌ها و نیز توانایی تحلیل کردن اطلاعات فراهم آمده.

پ) توانایی تحلیل مولفه‌های موضوع مربوط به تنوع زیستی، از جمله گروداران، از منظر وضعیت علوم / فنون. ارزش‌ها و باورهای گروداران.

ت) توانایی تشخیص و تفکیک راه‌حل‌های گزینه و ارزیابی راه‌حل‌های متناسب با اطلاعات بایسته درباره علم، درک گروداران (ارزش‌ها و باورها) و منابع (سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و طبیعی) موجود برای اجرای گزینه‌ها

ث) توانایی شفافیت بخشیدن به ارزش‌ها و اولویت‌های شخصی در ارتباط با هر مساله تنوع زیستی.

ج) توانایی تشخیص و تحمل ارزش‌ها و دیگر اولویت‌ها که دیگران در مورد موضوعات مربوط به تنوع زیستی دارند.

چ) توانایی مشارکت موثر در فرآیندهای گروهی برای ارزیابی و انتخاب راه‌حل‌های موثر به منظور حل موضوعات و مسایل تنوع زیستی.

### سطح هدف ۴: سطح مهارت در اقدام (مهارت عملی) – آموزشی عملی و کاربرد

آموزش‌گیرندگان باید سطح آگاهی و مهارت لازم را برای به عهده گرفتن نقش عملی مثبت در اجرای راه‌حل‌های مربوط به مساله‌ها و موضوعات تنوع زیستی را در خود توسعه دهند، از جمله در موارد ذیل:

الف) توانایی مشارکت موثر در فرآیندهای گروهی برای ارزیابی، انتخاب و به عهده گرفتن، نقش موثر، به منظور اجرای راه‌حل‌های برگزیده برای موضوعات و مسایل تنوع زیستی.

ب) توانایی تشخیص، ارزیابی و انتخاب اقداماتی که به اجرای راه‌حل‌های موثر برای مسایل و موضوعات تنوع زیستی منجر می‌شود.

پ) توانایی اجرای موثر اقدامات برگزیده در مورد راه‌حل‌های مساله تنوع زیستی.

برای موفق بودن فعالیت‌های مربوط به تنوع زیستی، در مقیاس محلی، منطقه‌ای، ملی و جهانی، این فعالیت‌ها باید مورد پشتیبانی مردمان جهان قرار گیرند. افراد باید آموزش ببینند تا ارزش‌های بلندمدت تنوع زیستی را برای ادامه بقا تشخیص دهند، آن‌ها باید راه‌های دیگر استفاده از محیط زیست را بیاموزند که امکان بقا یا کیفیت زندگی قابل قبولی را برای‌شان ایجاد می‌کند. تصمیم‌گیران در تمام سطوح، باید نسبت به این نیاز آگاه باشند، و توانایی یافتن گزینه‌های مدیریتی را برای اجرای اقدامات حفاظتی صحیح داشته باشند. پیچیدگی مسایل تنوع زیستی چنان است که نه تنها فعالیت دانشمندان رشته‌های مختلف برای پاسخگویی به آن‌ها را می‌طلبد، بلکه جامعه جهانی ما نیز باید پاسخی برای آن پرسش‌ها بیابد. تردیدی نیست که برای پرهیز از وقوع یک تراژدی در مورد دارایی مشترک تنوع زیستی این سیاره، آموزش همواره باید در اولویت و موفقیت باشد.



## گفتار دوم

مفاهیم کلیدی تنوع زیستی: تنوع گونه‌ها

تنوع اکوسیستم‌ها

تنوع ژن‌ها







## ۲-۱. تعریف تنوع زیستی

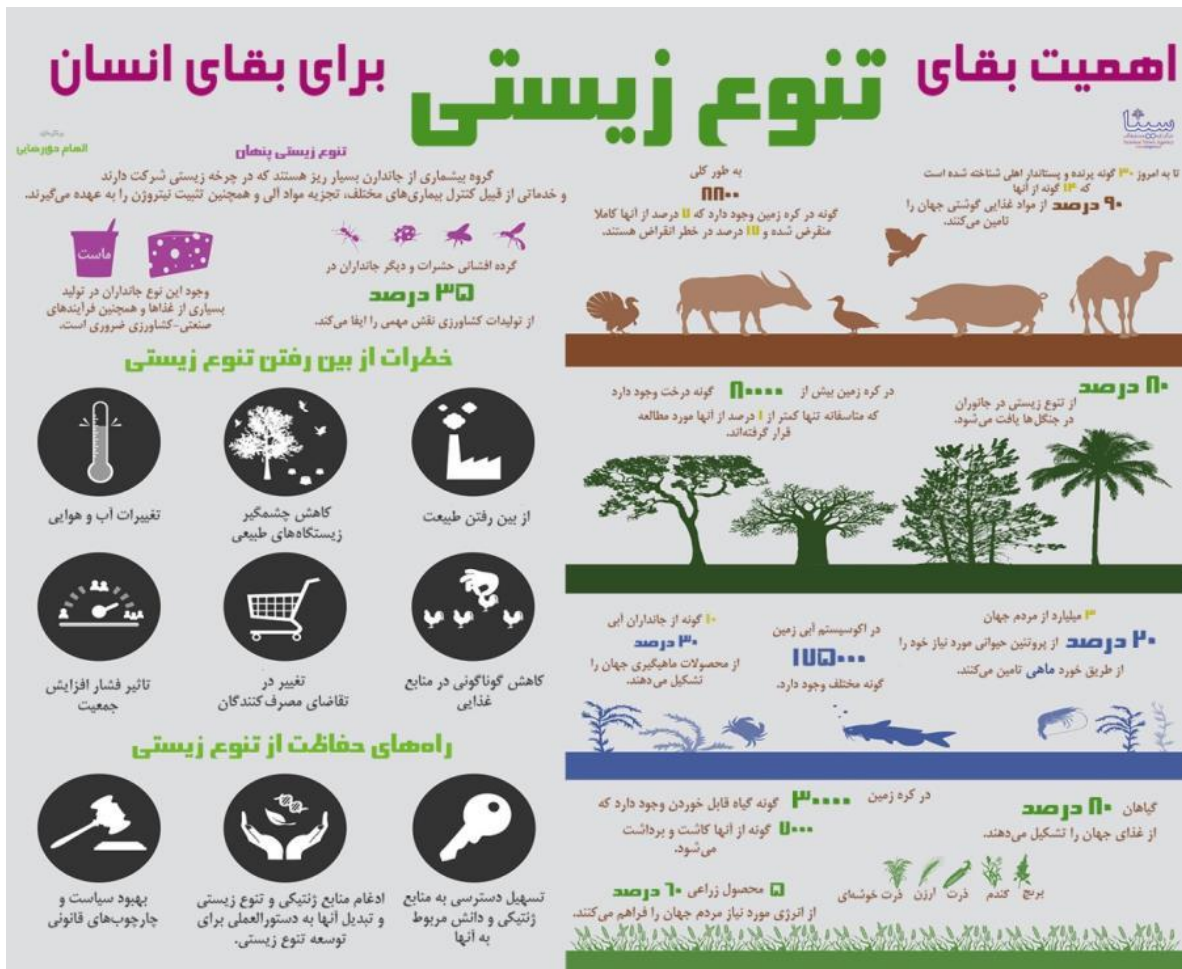
از زمانی که برای نخستین بار اصطلاح تنوع زیستی مطرح و معرفی شد تاکنون تعاریف و معانی گوناگونی برای آن ارائه شده است. تنوع زیستی اصطلاحی است برای توصیف میزان تنوع طبیعت و عبارت است از گوناگونی اشکال حیات بر روی کره زمین. در ساده‌ترین تعریف، تنوع زیستی مترادف با غنای گونه‌ای است؛ اگر چه می‌تواند در مقیاس‌های کوچک‌تر و بزرگ‌تر از گونه‌ها نیز دیده شود. هیچ فردی آمار تعداد گونه‌های موجود در دنیا را به طور دقیق نمی‌داند. سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی سازمان ملل متحد (UNESCO) تنوع زیستی را چنین تعریف می‌کند:

تنوع زیستی در برگیرنده تمامی اشکال حیات است: موجودات زنده شامل حیوانات، گیاهان و موجودات ذره‌بینی، زیستگاه‌های آن‌ها، اکوسیستم‌هایی که این موجودات به آن‌ها تعلق دارند و در آن نقش ایفا می‌کنند و همچنین بیوم‌ها و واحدهای بزرگ جغرافیایی که به واسطه اقلیم شکل گرفته‌اند، نظیر جنگل‌های بارانی، ساوان‌های حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای، بیابان‌ها و نواحی نیمه‌بیابانی داغ، جنگل‌های معتدل پهن برگ و استپ‌ها، دلتاها و صخره‌های مرجانی.

به نظر می‌رسد که این اصطلاح جدید می‌تواند ابزار موثری برای برقراری ارتباط با مردم باشد، به ویژه زمانی که از انقراض گونه‌ها صحبت به میان می‌آید. انقراضی که از پایان قرن بیستم آشکار به نظر می‌آید. تنوع زیستی نه تنها در قالب اشکال حیات انعکاس یافته، بلکه در تمامی سطوح سازمانی و عملکردی حیات زیستی (در سیستم‌هایی که از ژن‌ها، گونه‌ها، اکوسیستم‌ها و بیوم‌ها تشکیل شده است) آشکار شده است. به کلامی دیگر؛ اصطلاح تنوع زیستی صرفاً به معنای فهرستی از تنوع گونه‌های زنده که بدون چشم مسلح یا زیر میکروسکوپ قابل مشاهده هستند نیست. بلکه شامل تنوع ژنتیکی موجود در درون تک‌تک واحدهای پایه‌ای حیات است (سلول، فرد، گونه، جمعیت و اکوسیستم). علاوه بر این، تنوع زیستی در برگیرنده تمامی روابط و واکنش‌های متقابلی است که این واحدهای حیاتی را به یکدیگر مرتبط می‌سازد. این روابط همچنین شامل گردش انرژی است که در روابط میان شکار و شکارچی در شکل همکاری بین دو گونه رخ می‌دهد. جریان عناصر اصلی از طریق چرخه‌های زمین‌شیمیایی بزرگ مقیاس در زیست‌کره، نظیر چرخه کربن و ذخیره کربن در جنگل‌ها و اقیانوس‌ها مثالی از این روابط است. روند کلی تنوع از قطب به استوا رو به افزایش است. تنوع جوامع کف اقیانوس‌ها نیز به محیط فیزیکی بستگی دارد. بارندگی زیاد موجب افزایش غنای محیط و افزایش گونه‌ها و خشکی نیز منجر به کاهش گونه‌ها می‌شود.

تمامی انسان‌ها برای داشتن رفاه به تنوع زیستی وابسته هستند. تنوع زیستی مبنای ضروری برای عملکرد درست اکوسیستم‌هاست و در نتیجه همین عملکرد صحیح است که خدمات اکوسیستمی مورد نیاز بشر را تأمین می‌نماید. این خدمات مشتمل بر تأمین غذا، آب پاکیزه، دارو، منابع انرژی یا مواد خام است. تنوع زیستی علاوه بر فراهم کردن کالاهای حیاتی و غذا، از طریق تولید و تجزیه مواد آلی به تشکیل خاک و چرخه‌های مواد مغذی نیز کمک می‌کند. تنوع بیش‌تر یا کمتر پوشش گیاهی اجزای خاک را به هم پیوند می‌دهد. تنوع زیستی از طریق توزیع و تراکم اجتماعات گیاهی در تنظیم

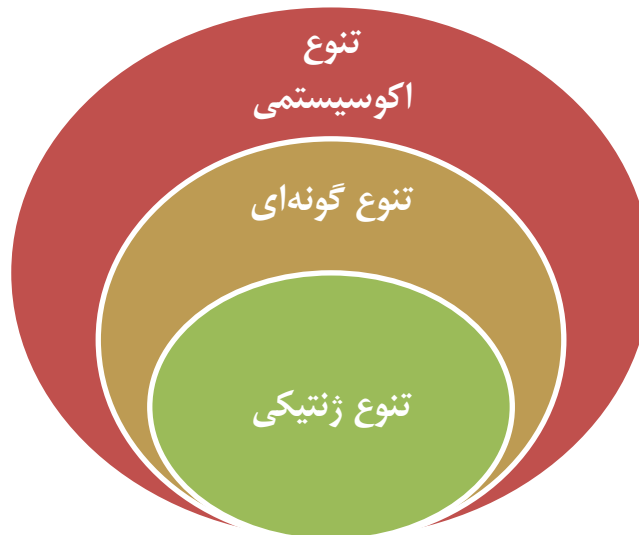
اقلیم در مقیاس محلی و جهانی نقش کلیدی ایفاء می‌کند. علاوه بر همه موارد مذکور، تنوع زیستی به تنظیم کیفیت آب و هوا نیز کمک می‌کند. با این وجود، شاهد فرسایش کلی تنوع زیستی در مقیاس جهانی در سال‌های اخیر هستیم. سطحی از فرسایش که به شکلی بی‌سابقه رو به افزایش است. این پدیده به طور عمده ناشی از اثرات و پیامدهای فعالیت‌های انسانی بر محیط زنده است که به علت تغییرات اقلیمی بدتر هم شده است، از سوی دیگر، فشار ناشی از جمعیت جهان که هم‌چنان به رشد خود ادامه می‌دهد، نیز دلیل دیگری است.



شکل ۵: اینفوگرام اهمیت تنوع زیستی

واژه تنوع زیستی نخستین‌بار، توسط والتر روزن در سال ۱۹۸۶ در گردهمایی ملی مدیریت منابع زیستی در آمریکا مورد استفاده قرار گرفت. حاصل این گردهمایی مجموعه مقالاتی بود که با عنوان تنوع زیستی منتشر شد و از آن به بعد واژه تنوع زیستی کاربردی عمومی یافت. کاربرد این اصطلاح به صورت مخفف در تعریف رسمی ماده دو پیمان‌نامه تنوع زیستی که توسط ۱۵۶ کشور در سال ۱۹۹۲ در برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد برگزار شد، مورد تأکید قرار گرفت. در پیمان‌نامه مذکور، تنوع زیستی به معنی گوناگونی بین موجودات زنده در تمامی شکل‌های آن اعم از موجودات زنده خشکی، دریایی و سایر موجودات زنده بوم‌سازگان یا بوم‌نظام‌های آبی، و مجموعه‌های بوم‌شناختی که این موجودات بخشی از آن سیستم قلمداد می‌شوند، تعریف شد.

تنوع زیستی در سه سطح تنوع درون گونه‌ای، تنوع بین گونه‌ای و تنوع اکوسیستم یا بوم‌سازگان تعریف می‌شود. برخی به جای واژه تنوع درون گونه‌ای از تنوع ژنتیکی استفاده می‌کنند. همچنین به جای تنوع بین گونه‌ای از تنوع گونه‌ای و به جای تنوع اکوسیستم از تنوع اکولوژیک یا بوم‌شناختی استفاده می‌کنند.



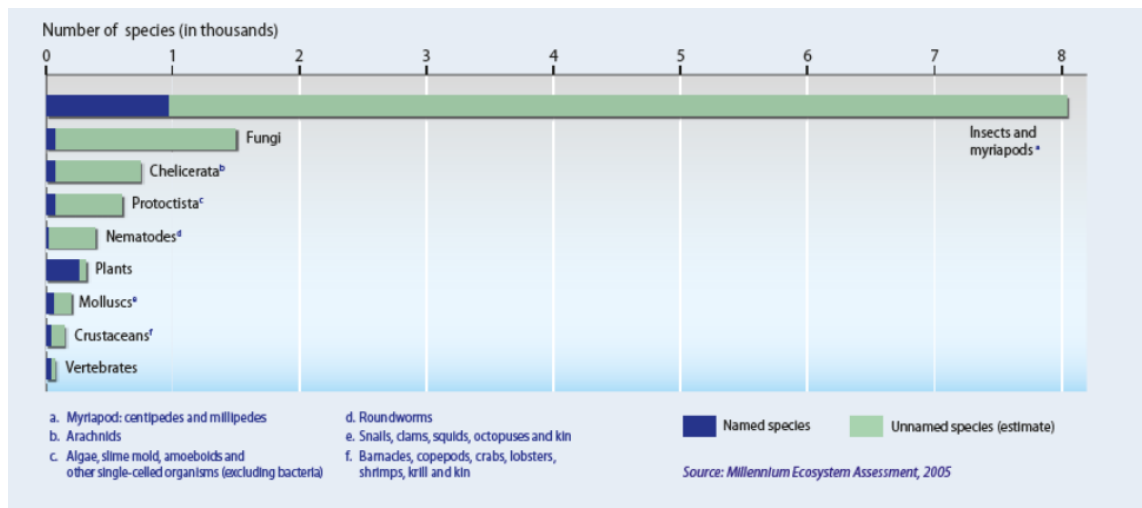
شکل ۶: سطوح ساختاری مفهوم تنوع زیستی

در نهایت؛ باید چنین عنوان کرد که تنوع زیستی به عنوان گنجینه زیستی یا بانکی از داده‌های زیست‌شناختی در نظر گرفته می‌شود و شکل‌های متفاوتی از زندگی و فرم‌های رویشی در سطح کره زمین را نشان می‌دهد. پژوهشگران معتقدند که تنوع زیستی یک مفهوم سلسله مراتبی است و باید در سطوح گوناگون در نظر گرفته شود و عموماً شامل سه سطح گونه‌ای، ژنتیکی و اکوسیستمی است.

## ۲-۲. تنوع گونه‌ها

وقتی از تنوع درون گونه‌ها و بین گونه‌ها صحبت می‌شود در واقع منظور تمامی اشکال حیات زیستی است. انسان‌ها، جانوران، گیاهان، قارچ‌ها، باکتری‌ها، موجودات تک‌سلولی بدون هسته، تک‌سلولی‌هایی که سلول یوکاریوت دارند و ویروس‌ها. در میان هزاران هزار گونه، تعدادی آشنا هستند؛ نظیر حیوانات خانگی و اهلی، گیاهانی که از برگ‌های خوراکی، ریشه و میوه آن‌ها تغذیه می‌کنیم. به هر حال گونه‌هایی نیز وجود دارند که کمتر راجع به آن‌ها می‌دانیم. این گونه‌ها شامل گونه‌های نادر و انحصاری هستند که در نواحی جغرافیایی خاصی وجود دارند و برخی مواقع پراکنش جغرافیایی آن‌ها محدود به مناطق کوچک و کم وسعت است. امروزه و تاکنون تعداد ۱/۸ میلیون گونه در سطح کره زمین توصیف شده‌اند. در حالی که برآورد می‌شود تعداد گونه‌های زنده بین ۵ تا ۳۰ میلیون باشد و حتی احتمالاً بیش‌تر. بخش عمده گونه‌هایی که هنوز توصیف نشده‌اند، شامل حشرات است که پیش‌بینی می‌شود بین ۴ تا ۱۰ میلیون و احتمالاً بیش‌تر باشند. تصور بر آن است که تعداد قابل توجهی از این گونه‌های حشره که تاکنون شناسایی نشده‌اند، در اشکوب درختان جنگل‌های بارانی وجود داشته باشند. زیست‌شناسان ۴۳۹۰۰ گونه متفاوت از مهره‌داران را توصیف کرده‌اند که تنها ۱۳۰۰۰ مورد از

آن‌ها پستاندار هستند و تاکنون ۹۹۰۰۰۰ گونه متفاوت از بی‌مهرگان را تشخیص داده‌اند. تقریباً ۲۵۰۰۰۰ گونه متفاوت از گیاهان مشخص شده است. ۳۱۰۰۰ گونه از آغازیان (موجودات تک‌سلولی) و حدود ۷۴۰۰۰ گونه قارچ و جلبک وجود دارد. کمابیش ۴۸۰۰ گونه باکتری و جلبک سبز - آبی و بیش از ۱۰۰۰ گونه ویروس وجود دارد. در شکل ۷ کل گونه‌های توصیف شده و غیرتوصیف شده در جهان نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل ۷ و نمودار آن مشاهده می‌شود، بخش اعظم گونه‌های توصیف نشده مربوط به حشرات و هزارپایان و پس از آن قارچ‌هاست.



شکل ۷: کل گونه‌های توصیف شده و غیرتوصیف شده در جهان (منبع: یونسکو، ۲۰۱۷)

## ۲-۲-۱. تعریف گونه

از نقطه نظر علمی، گونه مفهومی جذاب و کاربردی است و با وجود آن که دارای برخی محدودیت‌هاست به ما اجازه می‌دهد تا تفاوت بین انواع گوناگون موجودات زنده را تشخیص دهیم. گونه اغلب به عنوان گروهی از موجودات زنده تعریف می‌شود که می‌توانند به طور طبیعی تولیدمثل نموده و زادگانی بارور به وجود آورند. از سایر خصوصیات یک گونه می‌توان به دارا بودن صفات و ویژگی‌های ساختمانی و فیزیولوژیکی مشابه بین افراد اشاره کرد. در واقع گونه، پایه‌ای‌ترین طبقه در سیستم رده‌بندی به شمار می‌رود و واحد کاری طبقه‌بندی یا رده‌بندی است. رده‌بندی یک سیستم علمی است که موجودات زنده را بر اساس ویژگی‌های زیستی‌شان به گروه‌هایی طبقه‌بندی می‌کند. تولیدمثل بین افراد یک گونه باید تحت شرایط طبیعی امکان‌پذیر بوده و زادگان آن‌ها باید بارور و زیست‌مند باشند. در واقع، مقصود از گونه، نوع موجودات زنده است و هر نوع متفاوت از انواع دیگر است. البته مفهوم گونه بیش از هر مفهوم دیگری در زیست‌شناسی مورد بحث بوده است و در مورد آن بین دانشمندان و متخصصان اختلاف نظر وجود دارد. در اوایل قرن بیستم گونه‌ها بر اساس شباهت ظاهری‌شان دسته‌بندی می‌شدند. اما در دهه ۳۰ و ۴۰ میلادی تعریف زیستی‌تری از گونه ظهور کرد و در واقع این تعریف مفهوم زیستی گونه را مورد توجه قرار داد. بر این اساس مایر در سال ۱۹۴۲ گونه را بدین شکل تعریف کرد:

"گونه‌ها گروه‌هایی از جمعیت‌های طبیعی هستند که به طور بالقوه یا واقعی تولیدمثل می‌کنند و به لحاظ تولیدمثلی از

سایر گروه‌ها جدا شده‌اند."

بعدها در سال ۱۹۶۹ مایر تعریف خود را تغییر داد و عنوان کرد که گونه‌ها گروه‌هایی از جمعیت‌های طبیعی زادآوری کننده هستند که به لحاظ تولیدمثلی از سایر گروه‌ها جدا شده‌اند. از این‌رو، یک گونه مشتمل بر گروهی از موجودات زنده است که به مرحله جدایی تکاملی رسیده است. در این مرحله اعضای گونه به طور معمول با سایر گروه‌ها زادآوری نمی‌کنند. حتی اگر فرصت زادآوری وجود داشته باشد. در واقع مایر بر مفهوم جدایی تولیدمثلی تأکید دارد.



## ۲-۲-۲. تعریف تنوع گونه‌ای

تنوع گونه‌ای یا تنوع تاکسونی یا آرایه‌ای سطح میانه نظام سلسله مراتبی تنوع زیستی است و به بررسی تنوع گونه‌ها اعم از گیاهی یا جانوری در نواحی خاص، می‌پردازد. در واقع به گوناگونی گونه‌های موجود در کره زمین شامل باکتری‌ها، جانوران تک‌سلولی، چندسلولی، قارچ‌ها و موجودات عالی متعلق به سلسله گیاهان و جانوران اطلاق می‌شود. به طور معمول شمار گونه‌های موجود در یک پهله جغرافیایی معین را تنوع گونه‌ای گویند. تنوع گونه‌ای از دو مؤلفه تشکیل شده است: غنای گونه‌ای و یکنواختی. مؤلفه اول به تعداد گونه‌ها و مؤلفه دوم به توزیع افراد بین گونه‌ها مربوط است. قدیمی‌ترین و در عین حال ساده‌ترین راه برآورد غنای گونه‌ای، شمارش کامل تعداد گونه‌های موجود در یک جامعه است. اما به طور معمول به دلیل پیچیدگی جوامع طبیعی امکان شمارش کامل گونه‌ها وجود ندارد. در شکل ۸، غنای گونه‌ای در سطح جهان نشان داده شده است. همانطور که در شکل نیز مشخص است، با حرکت از قطب شمال به سمت استوا میزان غنای گونه‌ای افزایش می‌یابد و برخی از نواحی آفریقا و آمریکای جنوبی دارای غنای گونه‌ای قابل توجهی می‌باشند.



شکل ۸: غنای گونه‌ای در سطح جهان (منبع: یونسکو، ۲۰۱۷)

۳ مارچ (۱۳ اسفند)؛  
روز جهانی حیات وحش و  
۷-۱ اکتبر (۱۰-۱۷ مهر)؛  
هفته جهانی حیات وحش  
نام‌گذاری شده است.



## ۲-۲-۳. تنوع زیستی ایران

### ۲-۲-۳-۱. تنوع گونه‌های جانوری

در این بخش در خصوص مهره‌داران ایران که شامل رده‌های پستانداران، پرندگان، خزندگان، دوزیستان و ماهی‌ها می‌باشند، توضیح داده می‌شود. مهره‌داران، طناب‌دارانی هستند که ستون فقرات دارند و طناب عصبی (نخاع) در درون مهره‌های استخوانی یا غضروفی احاطه شده است. در مهره‌داران عالی، ستون فقرات از یک سری استخوان تشکیل شده که به آن‌ها مهره می‌گویند. مطالعات صورت گرفته در خصوص مهره‌داران ایران سابقه‌ای طولانی دارد، در نتیجه اطلاعات بیشتر در خصوص این جانوران در دسترس است. در این زمینه می‌توان به اطلس‌های انتشار یافته تخصصی، راهنماهای صحرائی، گزارشات و مقالات متعدد اشاره کرد. در یکی از کامل‌ترین منابعی که توسط اسکندر فیروز در سال ۲۰۰۵ انتشار یافته است، تعداد کل مهره‌داران ایران برابر با ۱۰۷۴ گونه عنوان شده است که البته این رقم شامل ماهیان خلیج فارس و دریای عمان نمی‌شود. منابع دیگر این تعداد را تا ۱۱۰۰ گونه عنوان کرده‌اند. در مورد بی‌مهرگان ایران، اطلاعات موجود به صورت پراکنده و جسته و گریخته است. در نتیجه در خصوص وضعیت و تعداد دقیق گونه‌های بی‌مهره کشور اطلاعات چندانی در دسترس نیست. با وجود اهمیت گونه‌های مهره‌دار به لحاظ اقتصادی، گردشگری، زیبایی‌شناختی و غیره نباید از نقش و کارکرد مهم بی‌مهرگان غافل شد. بی‌مهرگان طیف وسیعی از موجودات نظیر بندپایان، نرم‌تنان، مرجان‌ها، اسفنج‌ها، کرم‌های پهن، لوله‌ای و حلقوی و خارتان را در بر می‌گیرند. در این بخش سعی شده با توجه به آخرین داده‌های موجود از وضعیت گونه‌های جانوری مهره‌دار و بی‌مهره کشور، اطلاعاتی دقیق در اختیار آموزشگر و تسهیلگر قرار گیرد. ارائه اعداد و ارقام در راستای دانش‌افزایی و همچنین ایجاد درک عمیق‌تر دانش‌آموزان و فراگیران از سطح بالای تنوع گونه‌ها در کشور است. شایان گفتن است که فهرست گونه‌ها به طور دایم در حال تغییر بوده و امکان ثبت و شناسایی گونه‌های جدید همیشه وجود دارد.

در ایران تعداد ۸۰ گونه اندمیک (بوم‌زاد) از مهره‌داران چهارپا وجود دارد که ۸۲/۵ درصد از این تعداد مربوط به رده خزندگان است. مثال‌هایی از گونه‌های اندمیک ایران: وزغ لرستانی، سمندر کوهستانی گرگانی، سمندر کوهستانی ایرانی، آگامای سرورزی خوزستانی، سمندر کوهستانی لرستان، زاغ بور، زیباموش زاگرسی، دوپای توسی.

## الف) مهره‌داران

### ■ پستانداران

نخستین آثار پستانداران زمین در نهشته‌های ۱۹۵ میلیون ساله در آفریقای جنوبی به دست آمد. این نخستین پستاندار ۱۰ سانتی‌متری به «حشره‌خوار» امروزی شباهت داشته و از شواهد برمی‌آید که احتمالاً مانند حشره‌خوارهای امروزی از حشره‌ها تغذیه می‌کرده است. این حشره‌خوار ۱۹۵ میلیون ساله شبگرد، همگام با دایناسورها، اما به آهستگی، تغییر و تکامل یافت. در آن زمان، دایناسورها بیشتر زیستگاه‌های زمین را اشغال کرده بودند و در هنگام روز حاکم بر این زیستگاه‌ها بودند؛ زیرا این خزندگان بزرگ، خونسرد بودند و هنگام شب و در روزهای سرد نمی‌توانستند فعالیت زیادی داشته باشند.



شکل ۹: بقایای یکی از پستانداران اولیه، Megazostrodon، که در آفریقا کشف شد. این بقایا جانوری ۱۲ سانتی‌متری را با ظاهری شبیه به حشره‌خواران امروزی نشان می‌دهد (منبع: اطلس پستانداران ایران، ۱۳۹۷)



در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، به دلیلی که هنوز در پرده ابهام است، انقلابی در تنوع زیستی کره زمین روی داد که در پی آن همه دایناسورها از میان رفتند و نابود شدند. نابودی دایناسورها سبب خالی شدن بسیاری از زیستگاه‌های کره زمین شد. پس، پستانداران که توان سازگاری با انواع زیستگاه‌ها را داشتند، با سرعتی بی‌نظیر شروع به تغییر و تحول کردند و در مدتی کوتاه، که تا حدود ۵۰ میلیون سال پیش ادامه داشت، تنوع آن‌ها بسیار افزایش یافت؛ به گونه‌ای که بسیاری از زیستگاه‌های خالی شده را به اشغال خود در آوردند.

قدیمی‌ترین آثار کشف شده از پستانداران ایران به حدود ۵۰ میلیون سال پیش مربوط می‌شوند. بعضی از این آثار در روستای چاکند بیرجند به دست آمده‌اند و شامل فسیل‌های ردپای سم‌داران بزرگی هستند که احتمالاً اجداد کرگدن‌ها بوده‌اند. آثاری از پستانداران کوچک‌تر نیز در روستای داش‌بولاغ زنجان، و آثاری از اجداد احتمالی فیل‌ها و کرگدن‌ها در محل احداث سد شهید رجایی ساری، و نیز در استان‌های زنجان و سمنان یافت شده است. در زیر خاکسترهای آتشفشانی سه‌پند هم انبوهی از فسیل‌های پستانداران، مانند مورچه‌خوار، تنبل، گور، زرافه، کرگدن، گراز، فیل، آهو، گرگ، خرس، سمور، کفتار، ببر دندان خنجری و میمون به دست آمده است. پستانداران جانورانی خونگرم‌اند که اغلب، بدنشان از مو پوشیده شده است و به نوزاد خود شیر می‌دهند. همه پستانداران ایران جفت دارند؛ یعنی، مادر جنین خود را مدتی در رحم نگه می‌دارد و در این مدت، از راه جفت با آن به تبادل مواد غذایی و نیز مواد زاید می‌پردازد.

در ایران به دلیل وسعت زیاد و تنوع اقلیمی، تنوع چشمگیر پستانداران مشاهده می‌شود. تنوع اقلیمی ایران به شکل گرفتن زیستگاه‌های گوناگون با پوشش‌های گیاهی متفاوت منجر شده است. سرزمین ایران همانند پلی، حیات‌وحش آسیا و اروپا را به هم متصل می‌کند؛ از این‌رو، می‌توان نمونه‌هایی از جانورانی را که در اروپا و مناطق سردسیر زندگی می‌کنند تا جانورانی که در هند، آفریقا و مناطق گرمسیر به سر می‌برند، در ایران پیدا کرد که خرس قهوه‌ای اروپایی و خرس سیاه آسیایی از آن جمله‌اند.

در جهان حدود ۵۴۱۶ گونه پستاندار شناخته شده است. در ایران نزدیک به ۳/۷ درصد از پستانداران جهان وجود دارد. بر اساس اطلس پستانداران ایران تاکنون تعداد ۲۰۰ گونه پستاندار در کشور مورد شناسایی قرار گرفته است که در ۳۷ خانواده و ۱۰ راسته جای دارند. ۲ گونه ببر و شیر منقرض شده‌اند و ۲ گونه راکون و نوتریا به ایران معرفی شده‌اند. تا حدود ۱۰۰ سال پیش، در دشت‌های استان خوزستان و فارس (به ویژه در دشت ارژن) تعداد زیادی شیر ایرانی به طور طبیعی زندگی می‌کردند. روزگاری نه‌چندان دور، ببرهای ایران در جنگل‌ها و بیشه‌زارهای گیلان و مازندران و از آستارا تا نواحی ترکمن صحراء زندگی می‌کردند.

راکون گونه بومی ایران نیست. نخستین بار این گونه در سال ۱۳۷۰ در یکی از روستاهای اسالم واقع در استان گیلان دیده شده است. امروزه این گونه در آستارا و هشتپر استان گیلان به خصوص پناهگاه حیات وحش لوندویل و منطقه حفاظت شده لیسار یافت می‌شود.



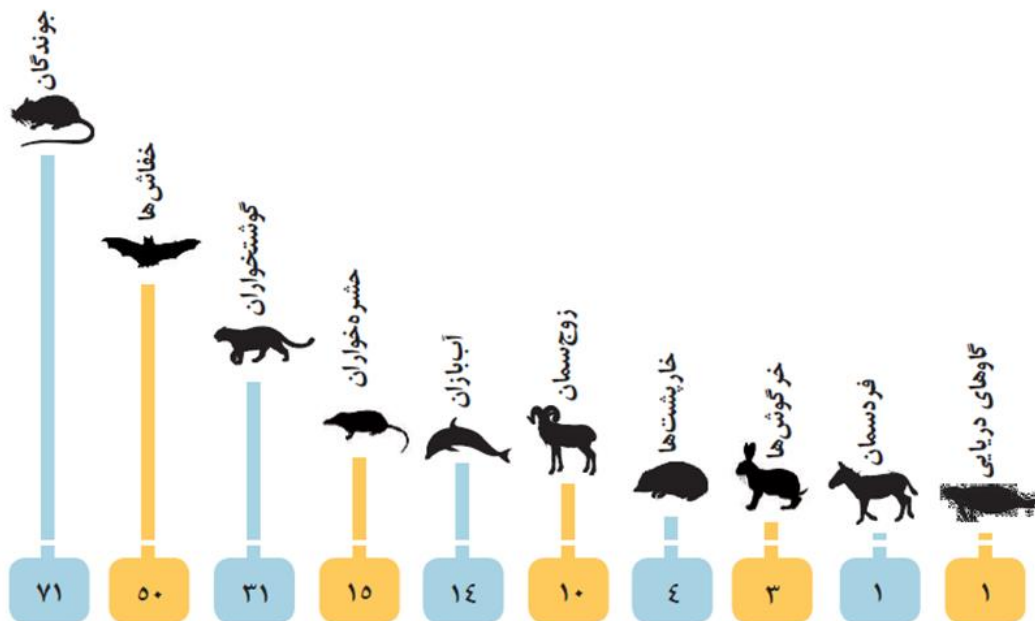
شکل ۱۰: حضور گونه راکون (غیربومی) در جنگل‌های گیلان

نوتریا در مناطق تالابی و رودخانه‌های با پوشش گیاهی کم زندگی می‌کند و آب‌های راكد با پوشش گیاهی انبوه را ترجیح می‌دهد. این گونه بومی آمریکای جنوبی است، ولیکن برای تکثیر در اسارت به منظور استفاده از پوست، به برخی کشورها برده شده و پس از گریز از اسارت در برخی از مناطق آسیا و اروپا کلنی‌های وسیعی تشکیل داده است. در ایران حضور این گونه تاکنون از اطراف رود ارس، آستارا (لوندویل)، تالش، جلفا و تالاب آق‌گل در آذربایجان غربی گزارش شده است.



شکل ۱۱: حضور گونه نوتریا (غیربومی) در آذربایجان

در ایران، بیشترین تعداد گونه متعلق به راسته جونندگان و پس از آن خفاش‌هاست و راسته گوشتخواران در رتبه سوم قرار دارد. کمترین تعداد گونه متعلق به راسته فردسمان و گاوهای دریایی است.



شکل ۱۲: تعداد گونه‌های متعلق به هر راسته از پستانداران (منبع: اطلس پستانداران ایران، ۱۳۹۷)

بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین گونه‌های پستاندار ایران به ترتیب در راسته‌های آب‌بازان و حشره‌خواران قرار دارند. بزرگ‌ترین پستاندار ایران **نهنگ آبی** (با ۳۳ متر درازا) و کوچک‌ترین پستاندار ایران نیز، **حشره‌خوار کوتوله** است. خرس قهوه‌ای و راسو به ترتیب بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین گوشتخواران ایران هستند.



شکل ۱۳: حشره‌خوار کوتوله، کوچک‌ترین پستاندار ایران

حشره‌خوار کوتوله؛ کوچک‌ترین پستاندار جهان که در ایران نیز مشاهده می‌شود. طول بدن این حشره‌خوار ۳۶ تا ۵۶ میلی‌متر، طول دم آن حدود ۲۱ تا ۳۰ میلی‌متر و وزنش ۱/۵ تا ۲/۵ گرم است.

تعداد پستانداران خشکی‌زی ایران ۱۹۲ گونه از ۳۴ خانواده می‌باشند که از این تعداد ۸ گونه اندمیک (بوم‌زاد) به شمار می‌روند. در راهنمای جامع پستانداران دریایی جهان تعداد پستانداران خلیج فارس و دریای عمان ۱۴ گونه عنوان شده است که مشتمل بر نهنگ‌ها، دلفین‌ها، پورپویز بی‌باله و یک گونه گاو دریایی است.

شایان گفتن است که در دریای خزر نیز یک گونه پستاندار دریایی به نام فک خزری وجود دارد. فک خزری تابستان را در سواحل ایران سپری می‌کند و طی فصل پاییز به آب‌های شمالی یا سواحل روسیه مهاجرت می‌کند و به طور عمده از ماهیان کوچک و نرم‌تنان تغذیه می‌کند. فک خزری در معرض انقراض است و جمعیت آن در طی ۱۰۰ سال گذشته ۹۰ درصد کاهش داشته است. رشته کوه‌های البرز و زاگرس دارای بالاترین میزان غنای گونه‌ای می‌باشند.

فک‌ها شناگران ماهری هستند که می‌توانند ۱۵ تا ۳۰ دقیقه در زیر آب شنا کنند. فک‌های دریای خزر مهاجرت سالانه منظمی دارند. با افزایش دمای آب، آن‌ها به قسمت‌های عمیق‌تر و سردتر مهاجرت می‌کنند. به همین دلیل تابستان‌ها آن‌ها را در قسمت‌های جنوبی دریای خزر (سواحل ایران) مشاهده می‌کنیم. فک‌ها حس بینایی بسیار ضعیفی دارند و تنها رنگ سبز را تشخیص می‌دهند. حس بویایی و شنوایی فک‌ها نیز بسیار ضعیف است. فک‌ها دارای ۱۲۴ تا ۱۳۸ تار سبیل ۱ تا ۴ سانتی‌متری هستند که محل طعمه را برای آن‌ها مشخص می‌کند.



شکل ۱۴: فک خزری، تنها گونه پستاندار دریای خزر

**در حدود ۱۳ درصد از گونه‌های پستانداران ایران در معرض خطر می‌باشند و علاوه بر این ۱۴ درصد نیز دارای وضعیتی نزدیک به شرایط در معرض خطر هستند.**

خرس قهوه‌ای بزرگ‌ترین گوشتخوار ایران است. خرس‌ها در هر دست و پا ۵ انگشت دارند و مانند انسان می‌توانند روی دو پا راه بروند. اندازه: طول بدن این پستاندار ۱۸۰ تا ۲۵۰ سانتی‌متر و ارتفاع بدنش ۹۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر و وزنش ۱۰۰ تا ۳۸۵ کیلوگرم است.

زادآوری: جفت‌گیری خرس‌های قهوه‌ای در اواسط تابستان صورت می‌گیرد و نوزادان در زمستان به دنیا می‌آیند.

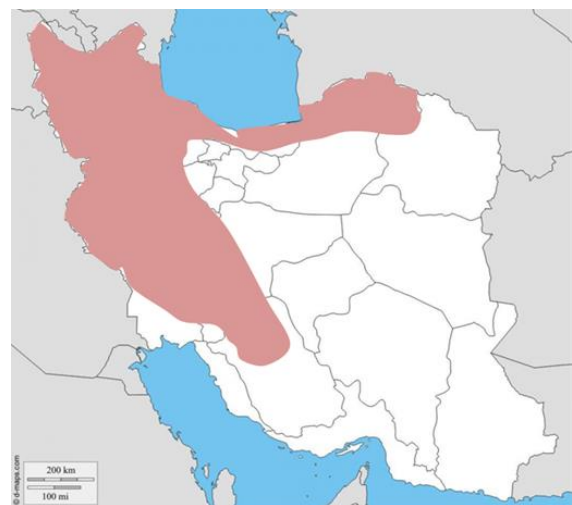
رژیم غذایی: این حیوان بزرگ، همه‌چیزخوار است و از مواد گیاهی و جانوری تغذیه می‌کند ولی بیشتر مواد گیاهی می‌خورد.

جایگاه در طبیعت: خرس‌ها مانند سایر حیوانات، برای طبیعت بسیار مفیدند. آن‌ها با خوردن میوه‌های جنگلی و دفع و پخش هسته‌های آن‌ها در سطح جنگل، به تکثیر درختان جنگلی کمک می‌کنند.

زیستگاه: خرس قهوه‌ای در مناطق جنگلی خزر، ارسباران و زاگرس، علفزارهای بلند کوهستانی و دره‌های پایین دست جنگل زندگی می‌کند. پراکنش: در اروپا، آمریکا و آسیا پراکنده است. ایران از شمال خراسان تا آذربایجان و لرستان، خوزستان و فارس دیده می‌شود. وضع حفاظتی: این گونه در ایران جمعیت نسبتاً مناسبی دارد ولی در برخی نواحی، جمعیت آن رو به کاهش است.



شکل ۱۵: خرس قهوه‌ای در ایران  
(منبع: دیده‌بان محیط زیست و حیات‌وحش ایران)



شکل ۱۶: نقشه پراکنش خرس قهوه‌ای در ایران  
(منبع: فرهنگ‌نامه حیات‌وحش ایران، ۱۳۹۲)



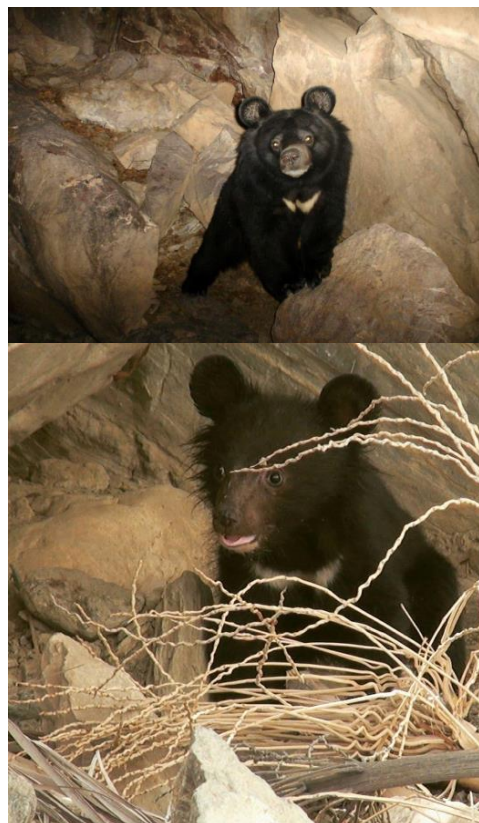
خرس سیاه از خرس قهوه‌ای کوچک‌تر است. محل زندگی و عادات‌های رفتاری آن نیز متفاوت است. خرس سیاه لکه سفیدرنگی به شکل ۷ روی سینه‌اش دارد که بهترین نشانه آن در میان خرس‌های دیگر است.

اندازه: طول بدن خرس سیاه ۱۲۰ تا ۱۹۵ سانتی‌متر، ارتفاع بدن ۹۰ سانتی‌متر و وزن آن ۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم است.

رژیم غذایی: خرس سیاه اغلب از مواد گیاهی شامل میوه و جوانه گیاهان تغذیه می‌کند. گاهی هم حشره، مهره‌داران کوچک، نوزاد پستانداران دیگر و دام‌های اهلی را می‌خورد. به نخلستان هم دستبرد می‌زند و خسارت‌هایی وارد می‌کند. زادآوری: جفت‌گیری معمولاً در اواخر بهار و اوایل تابستان صورت می‌گیرد. نوزادان در اواخر زمستان به دنیا می‌آیند.

جایگاه در طبیعت: خرس سیاه با خوردن حشره‌ها و جوندگانی که تعدادشان زیاد شده است و زیان‌آور می‌باشند، به کنترل آفات بسیار کمک می‌کند.

پراکنش: در پاکستان، افغانستان، برخی جزایر ژاپن، تایلند، کوه‌های هیمالیا در کشمیر و جنوب شرقی سیبری پراکنده است. در ایران در سیستان و بلوچستان، کرمان و هرمزگان دیده می‌شود. زیستگاه: خرس سیاه در رویشگاه‌های پراکنده داز (درختی شبیه نخل زینتی) و زیتون زندگی می‌کند. وضع حفاظتی: این گونه در ایران در حال انقراض است.



شکل ۱۷: خرس سیاه

(عکس‌ها از مرحوم هادی فهیمی و مهدی چلانی)



شکل ۱۸: نقشه پراکنش خرس سیاه در ایران

(منبع: فرهنگ‌نامه حیات‌وحش ایران، ۱۳۹۲)

یوزپلنگ سریع‌ترین حیوان خشکی است. یوزپلنگ آسیایی، که روزی در بسیاری از کشورهای قاره آسیا زندگی می‌کرد، امروزه فقط در بیابان‌ها و تپه‌ماهورهای فلات مرکزی ایران یافت می‌شود.

اندازه: طول بدن این پستاندار ۱۴۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر و ارتفاع بدنش ۶۷ تا ۹۴ سانتی‌متر و وزنش ۲۰ تا ۴۵ کیلوگرم است.

زادآوری: جفت‌گیری یوزپلنگ‌ها در اواسط زمستان و تولد نوزادان در بهار صورت می‌گیرد. رژیم غذایی: یوزپلنگ از سم‌داران بزرگی مانند آهو، جبیر، قوچ، میش، کل و بز، و پستانداران کوچکی مانند جوندگان و خرگوش تغذیه می‌کند. جایگاه در طبیعت: یوزپلنگ‌ها با از بین بردن حیوانات پیر و ضعیف نقش مهمی در بهتر کردن نسل طعمه‌ها از نظر ژنتیکی دارند.



شکل ۱۹: یوز ایرانی (آسیایی)

(منبع: دیده‌بان محیط زیست و حیات‌وحش ایران)

زیستگاه: یوزپلنگ‌ها در دشت‌ها و تپه‌ماهورهای مناطق استپی و بیابانی زندگی می‌کنند. پراکنش: در قاره‌های آفریقا و آسیا زندگی می‌کنند. در ایران در خراسان، تهران، سمنان، یزد، اصفهان و کرمان دیده می‌شود. وضع حفاظتی: این گونه در ایران به شدت در خطر انقراض قرار دارد.



شکل ۲۰: نقشه پراکنش یوزپلنگ در ایران

(منبع: فرهنگ‌نامه حیات‌وحش ایران، ۱۳۹۲)

پلنگ یکی از بزرگ‌ترین و قدرتمندترین گربه‌سانان است. خال‌های بدن این گربه‌سان، بزرگ و توخالی است. پلنگ ایرانی، بزرگ‌ترین زیرگونه یا نژاد پلنگ در دنیاست.



اندازه: طول بدن پلنگ ۱۱۰ تا ۱۹۰ سانتی‌متر، ارتفاع بدن ۴۵ تا ۷۰ سانتی‌متر و وزن آن ۳۵ تا ۱۰۰ کیلوگرم است.

رژیم غذایی: سم‌داران بزرگی مانند کل و بز، قوچ و میش و گراز، پرندگان، خزندگان، روباه، سگ، گاو، گوسفند، الاغ، ماهی و حشره غذای پلنگ را تشکیل می‌دهند.



زادآوری: جفت‌گیری پلنگ‌ها در اواسط زمستان صورت می‌گیرد و توله‌ها در بهار به دنیا می‌آیند. جایگاه در طبیعت: پلنگ‌ها با از بین بردن حیوانات پیر و ضعیف، در بهتر کردن نسل طعمه‌ها از نظر ژنتیکی نقش دارند.

شکل ۲۱: پلنگ

پراکنش: در قاره‌های آفریقا و آسیا پراکنده است. در ایران در همه استان‌ها یافت می‌شود. زیستگاه: پلنگ در مناطق جنگلی، بیابانی، استپی، تپه‌ماهوری و کوهستانی تا ارتفاع ۴ هزار متر زندگی می‌کند. وضع حفاظتی: این گونه در ایران در معرض خطر انقراض است.



شکل ۲۲: نقشه پراکنش پلنگ در ایران

(منبع: فرهنگنامه حیات‌وحش ایران، ۱۳۹۲)



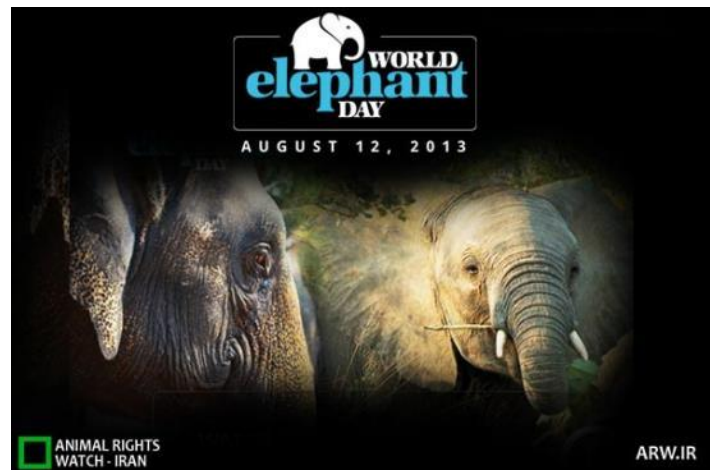
۹ شهریور؛  
روز ملی حفاظت از یوزپلنگ آسیایی  
نام‌گذاری شده است.



۲۹ جولای (۸ مرداد)؛  
روز جهانی ببرها  
نام‌گذاری شده است.



۱۲ آگوست (۲۲ مرداد)؛  
روز جهانی فیلها  
نام‌گذاری شده است.

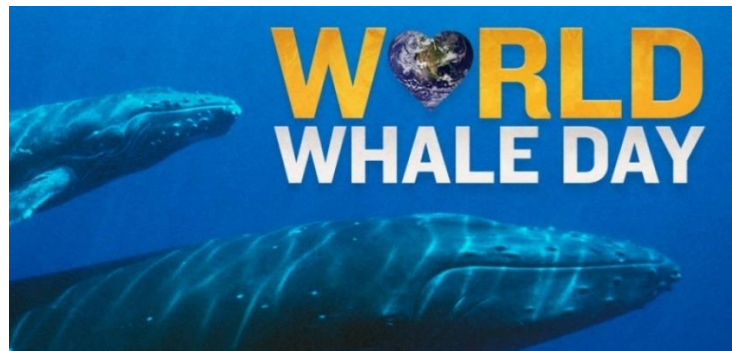




۲۷ فوریه (۸ اسفند)؛  
روز جهانی خرس‌های قطبی  
نام‌گذاری شده است.



۲۱ ژوئن (۱ تیر)؛  
روز جهانی وال‌ها  
نام‌گذاری شده است.



۴ دسامبر (۱۴ آذر)؛  
روز جهانی یوزپلنگ  
نام‌گذاری شده است.



# خانواده راسوها - سگ های آبی ایران



## اندام و ویژگی‌ها

به طور کلی این گونه در مناطقی که رودخانه وجود دارند یافت می شود. اندام گونه فلانک اروپایی در شمال غرب و غربی تا قفقاز مرکزی کشور می باشد. گونه فلانک هندی تنها در استان خوزستان گزارش شده است.

نژاد در استان خوزستان هر دو گونه را می توان یافت. به واسطه ریزش سیمان قنادگی پارکهای هر دو گونه به صورت گهواره ای می باشد.



- گروه قابلت بیعت گیری در تمامی فصلهای سال را دارند اما از این امر عموماً در فصل ارسنگان صورت می پذیرد مدت زمان بارداری در فلانک ها به طور متوسط ۲ تا ۳ ماه است، نوزاد توسط خانواده مراقبت می شود.

- ماده ها در سن حدود ۲ سالگی به بلوغ جنسی می رسند نرها اما تا سن ۳ سالگی آماده بیعت گیری نیستند. نوزاد پس از ماه اول چشم باز می کند و آنگاه از لانه خارج می شوند و در ماه دوم قابلیت شنا کردن می یابند.



از خانواده راسوها در ایران تکثورت ۸ گونه به ثبت رسیده است، دو گونه سگ آبی اوراسیای و هندی که با نام شینگ و سمور آبی هم شناخته می شوند اخصای سارانی باقیه و وابسته به محیط های آبی هستند.

۱۲ گونه سگ آبی در دنیا وجود دارد که همگی پستاندارانی نیمه آبی هستند و از نامی ها به مهرگان، دوریستان، پرننگان (به خصوص تم آت ها) و پستانداران کوچک بجه تقیه کرده و بنابراین کوششها مطلق ممنوع می گردند.

زیرخانواده شینگ ها به خانواده راسوها یعنی همان خانواده ای که کرگ ها، راسوها، سمورها و زرد بچه را شامل می شود متعلقند.

بازه پهنای با سیاه های بلند و کوتلی که به از پهنای هستند.

- باریک ها گرد و کوچک
- پشم ها کوچک با قابلیت دید مناسب از آب



سگ های آبی بادی باریک و کشیده دارند که به اصطلاح به آن نوع بزرگ جسمانی آب شناکان اطلاق می شود دارای قیاس بلند و عضلاتی

- سگ های آبی در آب شناکان اطلاق می شود دارای قیاس بلند و عضلاتی

مناطق می شود این لایه پشم هارا هارا خود دوریست نمود و بنابراین موپود را در آب گرم و خشک نگاه می دارند.

- سگ های آبی در آب شناکان اطلاق می شود دارای قیاس بلند و عضلاتی

بازه پهنای با سیاه های بلند و کوتلی که به از پهنای هستند.

- باریک ها گرد و کوچک
- پشم ها کوچک با قابلیت دید مناسب از آب

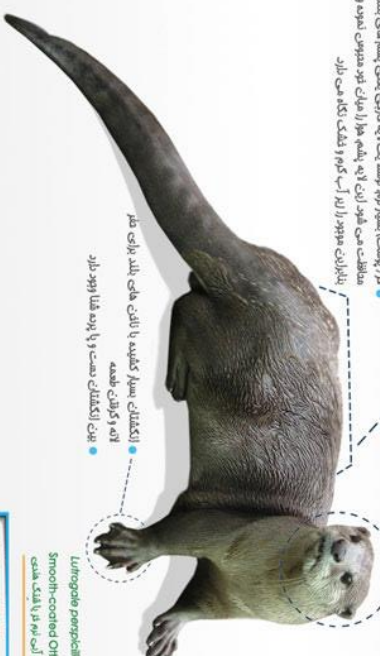


- اندام هلی درکت (دست و پا) کوتاه است
- باها میخورت و نوعی تریب عضوهای فلانک می باشد

نژاد چاه و کوه به رنگ سفید سفید می شود

نام علمی: *Lutrogale persicivora*  
نام انگلیسی: Other Smooth-coated  
نام فارسی: سگ آبی یا سگ اوراسیای

فلانک اوراسیای را می توان در کشور وسیعی از قاره اروپا آسیا و آمریکای شمالی یافت.



- انگشتان بسیار کلفتی با لایه های بلند برای شنا
- پاها و گردن ضخیم
- بیات انگشتان دست و پا پرده فلانک وجود دارد

نام علمی: *Lutrogale persicivora*  
نام انگلیسی: Other Smooth-coated  
نام فارسی: سگ آبی یا سگ اوراسیای

## مشاهده و حفاظت

سگ های آبی در آب های آسیای میزد زندگی می کنند و با ما باقیه هم آبی را گرم نگاه می دارند اما این گونه ها در سالیان دوریست که جانور باریک تنی از آب و هوا به طور متوسط تا پنج سانتی را به فلانک کردن پرداخته و روزانه حدود ۲۵۰۰ از رزق بندت خود بخورد. طعمه مورد علاقه این حیوانات ماهی است و پس از آن از قورباغه ها و کورچوک ها میخورند. غلغلی آبی را دشمنان می محذ.



گروه جانورشناسان ایرانی







# گوزن های ایران

گوزن ها حیواناتی هستند که در رستگاره های جنگلی و نیمه جنگلی با پوشش مرتعی و دشت یافت می شوند. پستاندارانی از نوع سم و ششپازاننده با عمده چهار قسمتی، شاخ در اوزار بر و پوزه دار و از استخوان جمجمه رشد می کند. این شاخ هر ساله می افتد و شاخ جدیدی شروع به رشد کرده که در مدت رشد لایه مفصلی فلکی روی آن ها از می پوشاند، نقش این لایه تقویه و تکامل شاخ ها شده. بعد از تکمیل رشد شاخ آن لایه مفصلی خشک شده و حیوان با شاخ های تازه و تازه درختان، آن را جدا می کند.

این جانوران بسته به فصل از علوفه، برگ ها، پسته ها و درختچه ها استفاده می کنند و بعضاً قارچ های جنگلی تقویه می کنند در حال حاضر وضعیت حفاظتی گوزن های ایران در اکثر محدوده آنتیفا آن ها چنان مساعد نمی باشد و لذا تکثیر مدیریت برای حفاظت از نسل این موهورات زیبا بسیار مهم است.



## ۹۰ گونه

### گوزن در دنیا

مراک و شوکا بیشتر در ارتفاعات جنگلی دشت شهرستان گیلان شامل: فومن، رودبار، شیفت، رودسر، ساریکلر، لنگرود و ماسال یافت می شوند بعد از مراک به کمک سلاح های جدید کاهلی و نابودی جنگل ها و پوشش گیاهی که باعث کاهش و نابودی رستگاره های این حیوانات شده و نیز توسعه مناطق روستایی و شهری به همراه آلودگی ها، همگی از دلایل عمده تهدید کننده بقای نسل این موهورات در کشور است.



کلبه رستگاره



در ایران

مراک یا مارا ۹ گوزن قهوه رنگی است که گوزن ایران، رسماً درون شاخ های این گونه به حدود ۱۲۰۲ کیلوگرم می رسد. به عنوان قشنگترین این قسمت چاقو سازی زینال حساب می شود. شاخ مارا از ابر رستگاری می افتد و شاخ های جدید بلافاصله شروع به رشد کرده و تا آخر تابستان به جا می آید و بعد پخت می شود. مارا در چنگل های انبوه سه استان گلستان، مازندران و گیلان شکار گوزن طبیعی، پلنگ و خرس، سنجاقک، گوزن سیاه، ۱۵ تا ۲۰ ساله در جزایر طبری و استانبول در ساحلی ترین رستگاره مارا در ایران، پارک ملی گلستان، منطقه حفاظت شده البرز مرکزی، درودنگه و چالان نامند.

مراک - ۱۲ کیلوگرم

### انرژی صنعت استانی



۵۰-۱۲۰ Kg



۱۰۰-۲۵۰ Kg

۲۰-۳۵ Kg



این گونه کله به کله استانی است و بسیار کمیاب است و فقط در شمال استان گیلان یافت می شود.

گوزن برد ایرانی با این اهمیت بسیار گونه گوزن بومی ایران با رنگ بزرگ آجری و خال های سفید بر روی بدن و نیز شاخ های کوتاه در برود معمولاً شب گذرد و به صورت اجتماعی زندگی می کنند. منطقه چال چنگل این گونه وجود پارامپی در قسمت جلوی گردن است (سنگ یا ماده نورانی) که در طول فصل جفت پایی برجسته می شود. شاخ های این حیوان به سمت عقب رشد می کند. شاخ گوزن طبیعی، گوزن و گوزن چنگل، مارا و حنا که در گوزن برد ۱۲ سال تخمین زده شده ولی به طور متوسط حدود ۸ تا ۱۰ سال عمر می کنند.



سازمان ملی حفاظت از تنوع زیستی ایران  
www.infograph.ir

www.infograph.ir

مختصان مرتعی تخصصی آبخیزداری الیک به زبان فارسی

PZG.IR





Laristan Wild sheep *ovis orientalis laristanica*

# قوچ و میش لارستان

کوچکترین قوچ و میش دنیا



قوچ و میش لارستان در یونانی جنوبی استان فارس است. منطقه حفاظت شده هوز و موز (و غرب استان هرمزگان در زیستگاه ملی شهرستانهای بستک و بندر لنگه تا غرب منطقه حفاظت شده کوه منصور دارد.

### پراکندگی

زیستگاه نیمه ماهور

- گله‌های کوچک و پراکنده در نواحی مختلف دام
- تخریب زیستگاه
- گله‌های مهاجر در فصل زمستان
- گله‌های مهاجر در فصل بهار
- گله‌های مهاجر در فصل تابستان
- گله‌های مهاجر در فصل پاییز
- گله‌های مهاجر در فصل زمستان
- گله‌های مهاجر در فصل بهار
- گله‌های مهاجر در فصل تابستان
- گله‌های مهاجر در فصل پاییز
- گله‌های مهاجر در فصل زمستان



درخت شمشیر (اکسپانچورن) + برخی گیاهان درختچه‌ای و علفی



فرم شاخ در نرها به طرف پایین و دوزخ‌بند سر گشوده شده و نوک آن به طرف جلو متمایل است.



یکی از آسیب‌پذیرترین قوچ و میش‌ها در ایران است و بر اساس فهرست سرخ اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت (IUCN)، جمعیت این حیوان رو به کاهش است.



قسمت جلوی سینه موهای کوتاه سیاه رنگ دیده می‌شود.

لکه زنبق‌رنگی بدن دیده می‌شود.



محدوده در هر زمان: ۱ تا ۲



محدت آستین: حدود ۱۴۵ روز



فصل تولد: اول بهمن تا اول اسفند



سن بلوغ: حدود ۱۲ ماهگی



وزن: ۳۹ تا ۴۳ کیلوگرم



ارتفاع شانه: ۵۴ تا ۶۲ سانتی‌متر





CHECCO

# Red Deer *Cervus elaphus*

## مرال (گاو کوهی) در خطر انقراض

منطقه پرآلودگی شمال در ایران

### طعمه خواران طبیعی



پلنگ

گرگ



زیستگاه پرآلودگی و فرآوری این

گونه غالب در عملزارهای نزدیک به مناطق جنگلی انبوه زندگی می کند. در ایران زیستگاه اصلی این گونه جنگل های منطقه کارز(جنگل های فیر کانی) است. اما تا چندی پیش در جنگل های زاگرس نیز زندگی می کرد.

### تهدیدات

#### تخریب زیستگاه



#### شکار بی رویه



طول عمر در طبیعت ۱۳ تا ۱۵ و در موارد نادر به ۲۲ سال می رسد.

طول مدت بارداری ۲۳ تا ۳۴ هفته (حدود ۸ ماه) است. یک گوساله به دنیا می آورد



طول سر و بدن ۱۶۰ تا ۲۶۰ سانتی متر

ارتفاع بدن ۱۲۰ تا ۱۵۰ سانتی متر

وزن ۱۳۰ تا ۲۶۰ کیلوگرم

فصل زادآوری در شهریور ماه و اوایل پاییز



<http://www.checco.org>

[info@checco.org](mailto:info@checco.org)  
h.Rehmanian

[institut\\_checco](https://www.instagram.com/institut_checco)



## Asiatic Black Bear *Ursus thibetanus gedrosianus*

در صورت حفاظت از خرس سیاه باجوش اسلیر گونه های جانوری و گیاهی حفظ می شود.

## CR غارشین سیاه پوش در ایران در استان خراسان

خرس سیاه باجوش در گوش باجوش / م/ ه/ س/ گنجه می باشد.

### ویژگی های فیزیکی

شبه کرد در صورت حفاظت جاده و با امنیت در روز هم دیده می شود و به نظر معلول روزها در غیر این بین اتفاق می افتد و با کمر سیاه در زمان استراحت می کشد. موها قهوه ای زردستایی دارد و در هنگام خواب از خرس کوهی نامیده در طول زمان قابلیت خود استفاده می کنند. مانند انسان که در مسند و قابلیت یاد رفتن از درخت را از خود می گذارد تا خرس ها با تکرار کردن موفقیات خود به درختان برای خوردن از آن می گذارند تا جایی که درختان را برای سایر خرس ها نشان دهد.

### ارزایش گونه برای انسان و حفظ بوم شکاری

اهمیت اقتصادی گاو (انگاد و انگار بهر گونه های بومی) و ازریش زینت گاو (مگنی) کنترل جمعیت شیرها و چوپانان



طول عمر ۲۵ سال



### پراکنش ایران

ایران غربی ترین پراکنش جغرافیایی گونه در آسیا است. پراکنش در ایران در برخی مناطق استان گلستان، مازندران و سیستان و بلوچستان (محدوده قرمز رنگ)



### گوش های سیاه بزرگ و گرد

### موها بلند و سیاه رنگ



طول دم ۲۰-۳۰ سانتی متر

طول بدن ۱۰۰-۱۲۰ سانتی متر

نگه سفید و روی سفید به شکل V وجود دارد

از نظر حفاظتی این زیر گونه هم درجه است یا یوزبانگ ایرانی

### زیستگاه

مناطق کوهستانی و جنگلی در ارتفاعات ۵۰۰ متر تا ۲۷۰۰ متر

ورث ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلوگرم

زادآوری ۱ تا ۷ سالگی

جمعیت روخت جمعیت این گونه در آسیا نژادی است.

نوامیس تکثیر زیستگاه خرس سیاه

تکثیر در زیستگاه

نوامیس تکثیر زیستگاه خرس سیاه

مهر و گاو سیاه

سنگ گرانیت

سنگ گرانیت

به انگلیسی: سیاه پوش، به فارسی: سیاه پوش و سیاه پوشان

نام علمی: *Ursus thibetanus gedrosianus*

مهر گاو سیاه در گلستان و سیستان و بلوچستان

مهر گاو سیاه در گلستان و سیستان و بلوچستان

مهر گاو سیاه در گلستان و سیستان و بلوچستان





## ■ پرندگان

دست کم حدود ۱۵۵ میلیون سال است که پرندگان روی زمین زندگی می‌کنند. قدیمی‌ترین فسیلی که از پرندگان به دست آمده، فسیل پرنده‌ای به نام آرکیوپتريکس است که دندان داشته و چشم‌هایش مانند خزندگان بوده است. پرندگان، در حدود ۱۰ میلیون سال پیش، بسیاری از ویژگی‌های خزندگان را از دست دادند و در میان مهره‌داران رده‌ای مستقل ایجاد کردند.



شکل ۲۳: نمایی از فسیل پرندگان نخستین

تاکنون در ایران تعداد ۵۳۵ گونه پرنده از ۷۸ خانواده و ۲۲ راسته شناسایی و گزارش شده است. این تعداد پرنده معادل با کل گونه‌های پرنده موجود در قاره اروپا و همچنین معادل با دوسوم پرندگان خاورمیانه می‌باشد. حدود نیمی از پرندگان ایران به صورت مهاجر یا عبوری از پهنه‌های آبی ایران به عنوان زیستگاه‌های زمستانه و یا استراحت‌گاه موقت در مسیرهای مهاجرت استفاده می‌کنند و همه ساله کشورمان میزبان میلیون‌ها پرنده در مسیرهای مهاجرت شمال به جنوب و شرق به غرب است که اغلب این پرندگان وابسته به تالاب‌ها هستند. پرندگان آبی در کشور از جمعیت قابل توجهی برخوردارند، به طور مثال در سال ۲۰۰۹ تعداد پرندگان شمارش شده در ایران بالغ بر ۱/۹ میلیون قطعه بوده است که این تعداد مشتمل بر ۱۲۶ گونه پرنده آبی و ۳۵ گونه دیگر بوده است. دلیل این تنوع بالا، گوناگونی در انواع تیپ‌های تالابی ایران است. پرندگان آبی خلیج فارس و دریای عمان مشتمل بر ۱۲۰ گونه می‌باشد. زیستگاه‌های عمده پرندگان خلیج فارس مشتمل بر جزایر، خورها و مصب‌ها، نواحی کسندی و جنگل‌های حرا می‌باشد. پرندگان آبی ایران در برگرنده گروه‌های متنوعی از مرغابی‌ها (با تعداد ۳۵ گونه)، کشیم‌ها (با ۵ گونه)، پلیکان‌ها (با ۲ گونه)، باکلان‌ها (با ۳ گونه)، حواصیل‌ها (با ۱۳ گونه)، غواص‌ها (با ۲ گونه)، فلامینگوها (با ۲ گونه)، اکراس‌ها (با ۳ گونه) و گونه‌های دیگر می‌باشند. از راسته عقاب‌شکلان گونه‌های شکارچی روزپرواز متعددی نظیر عقاب ماهی‌گیر، هما، دال‌ها، کرکس مصری، انواع عقاب‌ها، سنقرها، کورکورها، سارگپه‌ها، قرقی، پیغو و طرلان در کشور وجود دارد. از خانواده شاهین‌ها می‌توان دلججه، لیل، لاجین، ترمتای، بالابان، بحری و شاهین را نام برد. از پرندگان شکارچی شب‌پرواز می‌توان راسته جغدشکلان و انواع جغدها و مرغ‌های حق را نام برد. از میان پرندگان قابل شکار خشکی‌زی می‌توان به راسته‌های ماکیان‌شکلان، کوکرشکلان و کبوترشکلان اشاره کرد. راسته ماکیان‌شکلان شامل گونه‌های شاخصی چون سیاه خروس، تیهو، کبک، کبک دری، دراج، جیرفتی، بلدرچین، قرقاول و کبک چیل می‌باشد. از راسته کوکرشکلان می‌توان به انواع کوکرها یا باقرقره‌ها اشاره کرد که در ایران مشتمل بر ۷ گونه می‌باشند. راسته کبوترشکلان مشتمل بر گونه‌هایی نظیر کبوتر جنگلی، فاخته‌ها، قمری‌ها و یاکریم‌ها می‌باشد. پرخانواده‌ترین و پرگونه‌ترین راسته پرندگان ایران، راسته گنجشگ‌شکلان است. این راسته در برگرنده خانواده‌هایی نظیر چکاوک‌ها، چلچله‌ها،

دم‌جنبانک‌ها، سنگ‌چشم‌ها، بلبل خرما، بال لاک‌ی، میوه‌خور، زیر‌آبروک، الیکایی، صعوه‌ها، توکاه‌ها، لیکوها، سسک تاج طلایی، سسک‌ها، سسک چشم‌سفید هندی، مگس‌گیرها، چرخ‌ریسک‌ها، زردپره‌ها، سهره‌ها، گنجشک‌ها، سارها و کلاغ‌ها می‌باشد.

شکل ۲۴: کشیم بزرگ؛

یکی از ۵ نوع کشیمی که در ایران زندگی می‌کند. زیستگاه این پرنده در دریاچه‌های آب شیرین، تالاب‌ها، آبگیرها و مصب‌های دارای پوشش گیاهی است. کشیم با خوردن ماهی‌ها و گاهی نرم‌تنان و دوزیستان، نقش مهمی در چرخه حیات و تعادل طبیعت، ایفا می‌کند.



شکل ۲۵: اردک سرسبز؛

این گونه از گیاهان کف آب تغذیه می‌کنند. رنگ سر در جنس نر این پرنده سبز رنگ و در جنس ماده قهوه‌ای می‌باشد. مدفوع اردک سرسبز منبع غذایی ماهیانی است که در آبگیرهای محل زندگی آن‌ها زندگی می‌کنند. تخم آن‌ها نیز غذای لذیذی برای حیوانات شکارچی مانند روباه‌ها و شغال‌ها است. انسان هم از تخم آن‌ها استفاده می‌کند. در صورت رعایت تعادل در شکار، آن‌ها منبع غذایی مناسبی برای انسان هستند.



شکل ۲۶: پرنده هما؛

بزرگ‌ترین کرکس ایران است. کرکس‌ها با تغذیه از لاشه‌ها به پاکیزگی طبیعت کمک می‌کنند. هما در بالای صخره‌های کوهستانی، جایی که دسترسی به آن آسان نباشد، لانه می‌سازد. طول بدن آن‌ها ۱۰۲ تا حدود ۱۲۵ سانتی‌متر است. این پرنده به برنامه ویژه حفاظتی نیاز دارد.



شکل ۲۷: عقاب طلایی؛

از فراوان ترین عقاب‌های ایران است که دارای جثه بزرگی است. طول بدن آن‌ها ۷۵ تا ۸۸ سانتی‌متر و پهنای دو بالش بین ۱۹۰ تا ۲۳۰ سانتی‌متر است. عقاب طلایی به عنوان گونه‌ای که در راس هرم غذایی است، در کنترل جمعیت گونه‌های خود در طبیعت نقش مهمی دارد. این گونه از پرندگان تحت حفاظت ایران است.



شکل ۲۸: دلپچه؛

کوچک‌ترین پرنده شکاری ایران است. طول بدن آن‌ها ۳۲ تا ۳۸ سانتی‌متر و پهنای دو بالش بین ۷۰ تا ۷۸ سانتی‌متر است. دلپچه در سراسر جهان زادآوری دارد. در اروپا تنها در ایرلند دیده نشده است. در مناطق باز، درختزارها، حاشیه تالاب‌ها، روی تیرهای برق و صخره‌ها و در نزدیکی شهر و روستا زندگی می‌کند. دلپچه از پرندگان کوچک و جوندگان تغذیه می‌کند و نقش مهمی در کنترل جمعیت گونه‌های آفت دارد.



شکل ۲۹: قرقاول؛

گونه نر به دم بسیار بلند و رنگین و راه رفتن باشکوهش معروف است. این پرنده در نوار شمالی کشور، در جنگل‌های مرطوب، بوته‌زارهای تمشک و جنگل‌ها زندگی می‌کند. با خوردن میوه‌های جنگلی و دفع دانه‌ها، به پراکنش بذر آن‌ها کمک می‌کند. همچنین با تغذیه از حشره‌ها، جمعیت آن‌ها را در طبیعت متعادل نگه می‌دارد. تخم و گوشت قرقاول مورد مصرف انسان و برخی از گونه‌های شکارچی قرار می‌گیرند.



شکل ۳۰: هوبره؛

در مناطق باز بیابانی زندگی می‌کنند. هوبره را به دلیل شیوه عجیب دفاعی‌اش در برابر پرندگان شکارچی، «پرنده بمب‌انداز» می‌نامند. طول بدن هوبره ۶۰ سانتی‌متر است. هوبره از حشره‌ها و حیواناتی مانند مارمولک، تغذیه می‌کند. همچنین با خوردن بذر گیاهان و دفع آن‌ها در مناطق دیگر، به پراکنش گیاهان کمک می‌کند. هوبره از غذاهای مورد علاقه پرندگان شکاری و انسان است و نقش مهمی در زنجیره غذایی مناطق بیابانی و نیمه‌بیابانی دارد. بسیاری از طبیعت‌گردان برای دیدن آن مسافت‌های طولانی را سفر می‌کنند.





شکل ۳۱: شاه‌بوف؛

بزرگ‌ترین جغد ایران است. مانند بیشتر جغدها، شب‌گرد است و پرواز بی‌صدا، ماهرانه و شگفت‌انگیزی دارد. طول بدن آن ۶۸ سانتی‌متر است و طول دو بالش ۱۷۴ سانتی‌متر است. این پرنده در نواحی کوهستانی و صخره‌ای زندگی می‌کند. نقش ویژه‌ای در کنترل جمعیت گونه‌های آفت و برقراری تعادل در طبیعت دارد.



شکل ۳۲: شانسه‌سر یا هدهد؛

یکی از معروف‌ترین پرندگان ایران است که در بسیاری از داستان‌ها و افسانه‌های کهن حضور دارد. این پرنده از انواع کرم‌ها و حشره‌ها تغذیه می‌کند. مردم بنا به باورهای مذهبی، این پرنده را شکار نمی‌کنند.



شکل ۳۳: دارکوب؛

پرنده‌ای است که در مناطق جنگلی زندگی می‌کند. این گونه از حشره‌ها و میوه‌هایی مانند بلوط تغذیه می‌کند. آن‌ها را پزشکان درختان می‌نامند، زیرا با سوراخ کردن تنه درختان و خوردن حشره‌های لابه‌لای آن‌ها، به کنترل جمعیت حشره‌ها و در نتیجه سالم ماندن درختان کمک می‌کنند.



شکل ۳۴: زاغ بور؛

تنها پرنده بومی و خاص ایران است. از خانواده کلاغ‌ها است، اما رنگ پرهایش روشن است و به همین سبب، به آن زاغ بور یا بورمرغ می‌گویند. این پرنده فقط در بیابان‌های فلات ایران زندگی می‌کند. این گونه نیازمند برنامه حفاظتی ویژه است. این پرنده با خوردن حشره‌ها به تعادل جمعیت آن‌ها در طبیعت کمک نموده و به علاوه با تغذیه از دانه‌های گیاهان و دفع آن‌ها در مناطق دورتر، به پراکنش بذر گیاهان نیز کمک می‌کند.



شکل ۳۵: الیکایی؛

کوچک‌ترین پرنده ایران است. این پرنده بیشتر به موش شباهت دارد تا یک پرنده. در میان پوشش‌های بوته‌ای درون باغ‌ها، زیر درختان جنگلی و گاه در لابه‌لای پرچین باغ‌ها زندگی می‌کند. بیش‌تر از حشره‌ها و لاروها تغذیه می‌کند.



شکل ۳۶: کبک؛

در مناطق ناهموار و لخت، دره‌هایی با درختان پراکنده، در مناطق کوهستانی و شیب‌دار صخره‌ای و سنگلاخی زندگی می‌کند. از بذرها، گیاهان و حشره‌ها تغذیه می‌کند. تخم و گوشت کبک غذای لذیذی برای انسان و بسیاری از گونه‌های شکارچی است.



عکس از: بهزاد یوسفی

۹ و ۱۰ ماه می (۱۴ و ۱۵ اردیبهشت)؛  
روز جهانی پرندگان مهاجر



۲۰ مارچ (۱ فروردین)؛  
روز جهانی گنجشکان



۱۵ آبان؛  
روز ملی درنا



۱ آذر؛  
روز ملی پرندهنگری



## ■ خزندگان

در حدود ۱۹۰ میلیون سال پیش، میلیون‌ها سال پیش از آن که آدمی بر کره زمین پدیدار شود، خزنده‌ای که امروزه آن را در گروهی به نام دایناسورها جای می‌دهیم، بر گل‌های نرم منطقه‌ای در شمال استان کرمان پا گذاشت؛ سپس از آن‌جا گذر کرد و جای پای از خود به یادگار نهاد. آن گل در گذر زمان به سنگ و آن ردپا به فسیلی تبدیل شد تا راه خود را در مسیر زمان در پیش گیرد و پس از میلیون‌ها سال، پیامی از آن خزنده به ما برساند.

دایناسور به معنای «خزنده ترسناک» است، اما برخی از دایناسورها چندان بزرگ و ترسناک نبوده‌اند. آن‌ها از ۲۳۰ میلیون سال پیش، به مدت ۱۶۵ میلیون سال، بر زیستگاه‌های کره زمین چیره بودند تا آن که در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، وضع زیستگاه‌های زمین، به دلیل یا دلایلی که تا امروز بر ما ناشناخته مانده است، برای دایناسورها نامساعد شد و همه آن‌ها از میان رفتند. چند گروه از خزندگانی که با دایناسورها زندگی می‌کردند، این تغییرهای محیطی را از سر گذراندند و باقی ماندند. لاک‌پشت‌ها و کروکودیل‌ها راه آب را در پیش گرفتند و سوسمارها در مخفیگاه‌های زیرزمینی پنهان شدند. امروزه دو گروه از خزندگان ایران، شامل لاک‌پشت‌های آبی و مارهای آبی، در آب زندگی می‌کنند، اما همه خزندگان در اصل خشکی‌زی هستند و با شش تنفس می‌کنند. حتی گونه‌های آبی آن‌ها هم مجبورند برای تنفس به سطح آب بیایند. در ایران تاکنون تعداد ۲۲۵ گونه خزنده مورد شناسایی قرار گرفته است. از چهار راسته خزندگان موجود در دنیا سه راسته اسکواماتاها، لاک‌پشت‌ها و کروکودیل‌ها در ایران وجود دارند. از نظر لغوی، اسکواماتا به معنی موجوداتی است که بدن‌شان از پولک‌های درشت همپوشان پوشیده شده باشد. این راسته از نظر جثه متنوع‌ترین راسته خزندگان به حساب می‌آید. این راسته در دنیا به سه زیرراسته مارها (Serpentes)، مارمولک‌ها یا سوسمارها (Sauria) و کرم سوسمارها (Amphisbaenia) تقسیم می‌شود که هر سه در ایران یافت می‌شوند. زیرراسته مارمولک‌ها در ایران ده خانواده و بیش از ۱۳۰ گونه دارد. در این میان خانواده لاسرتاها با ۴۰ گونه بزرگترین خانواده مارمولک‌های ایران به شمار می‌رود و پس از آن خانواده گکوها با ۳۷ گونه در رده دوم است. زیرراسته مارها در ایران دارای ۷ خانواده است که مشتمل بر ۷۷ گونه می‌باشند. از زیرراسته کرم سوسمارها تنها یک گونه در ایران وجود دارد. از راسته لاک‌پشت‌ها در ایران ۶ خانواده وجود دارد که در مجموع تعداد ۱۰ گونه را شامل می‌شوند. از این میان ۵ گونه لاک‌پشت دریایی هستند و آبهای خلیج فارس و دریای عمان زیست می‌کنند. لاک‌پشت‌های دریایی ایران همگی در معرض خطر انقراض هستند. ۲ گونه لاک‌پشت خشکی‌زی در ایران زیست می‌کنند که حمایت شده و حفاظت شده هستند و همچنین ۳ گونه دیگر در زیستگاه‌های آب شیرین نظیر دریاچه‌ها، نهرها و رودخانه‌ها زیست می‌کنند. شایان گفتن است که ۵ گونه لاک‌پشت غیردریایی ایران همگی حمایت شده و حفاظت شده هستند. تنها نماینده راسته کروکودیل‌ها (تمساح‌ها) در ایران تمساح مردابی یا پوزه کوتاه است. این گونه در معرض خطر انقراض بوده و صرفاً در استان سیستان و بلوچستان وجود دارد. منطقه پراکنش این گونه در ایران، غربی‌ترین محدوده پراکنش جهانی این گونه به شمار می‌رود و عوامل زمین‌شناختی و آب شور مهم‌ترین موانع محدود کننده پراکنش آن به شمار می‌روند. تمام زیرشاخه‌ها و رودخانه‌های منتهی به رودخانه‌های اصلی کاجو، سرباز و باهوکلالت مهم‌ترین حوزه پراکنش تمساح مردابی به شمار می‌روند. آمار دقیقی از جمعیت این گونه در دسترس نیست.



### شکل ۳۷: بزوجه بیابانی؛

بزرگ‌ترین سوسمار ایران است. زبان دوشاخه این سوسمار شبیه زبان مار است. در ایران، در مناطق مرکزی و شرق کشور و دشتهای جنوب غربی کشور و غرب زاگرس دیده می‌شود. بزوجه‌ها از حشره‌ها، جوجه‌های پرندگان، مارمولک‌ها، تخم لاک‌پشت‌ها و پرندگان، خرگوش، قورباغه، عقرب و مار و جوندگان کوچک و حتی اردک و ماهی تغذیه می‌کنند. بزوجه‌ها گاهی لاشه‌خواری نیز می‌کنند.



### شکل ۳۸: لاک‌پشت دریایی سبز؛

دلیل نامگذاری این گونه آن است که به سبب تغذیه از جلبک‌ها، چربی بدن لاک‌پشت دریایی به رنگ سبز در می‌آید. این گونه در خطر انقراض قرار دارد و به شدت نیازمند اقدامات حفاظتی است. وزن بالغ آن به ۲۷۰ کیلوگرم می‌رسد. پیش از بلوغ معمولاً گوشتخوار و پس از آن، گیاهخوار می‌شود.



### شکل ۳۹: لاک‌پشت پشت چرمی؛

دارای کاسه‌ای با پوسته صاف و چرم مانند است. این گونه، بزرگ‌ترین و سنگین‌ترین لاک‌پشت روی زمین است. طول بدن این خزنده تا ۲/۷ متر می‌رسد. در سراسر اقیانوس‌های جهان دیده می‌شود. در ایران این گونه بسیار اتفاقی و به ندرت وارد خلیج فارس و دریای عمان می‌شود. این نوع لاک‌پشت در خطر انقراض قرار دارد.





شکل ۴۰: مار پلنگی؛

مار نسبتاً بزرگی که کاملاً بی‌آزار و غیرسمی است. این مار با تغذیه از جوندگان، جمعیت آن‌ها را در طبیعت و حتی مزارع و سکونتگاه‌های انسان کنترل می‌کند. طول بدن این مار به ۱۵۹ سانتی‌متر می‌رسد. در ایران، به جز مناطق جنوب و جنوب شرقی در حاشیه خلیج فارس، در سراسر کشور دیده می‌شود. در بسیاری از خانه‌های روستایی، مارهای پلنگی، در سقف چوبی خانه‌ها زندگی می‌کنند.



شکل ۴۱: کفچه مار؛

یکی از مارهای سمی ایران است. این مار تنها مار کبری ایران است که می‌تواند قسمت جلویی بدنش را بلند و ناحیه گردنش را پهن کند. در ایران، در شمال شرقی و شرق کشور دیده می‌شود. طول بدن کفچه مار به ۱۶۵ سانتی‌متر می‌رسد. کفچه مار بیش‌تر از دوزیستان، جوندگان، مارها، مارمولک‌ها، تخم پرندگان و به ندرت پرندگان و ماهی‌ها تغذیه می‌کند.



عکس از: اصغر مبارکی

شکل ۴۲: افعی قفقازی؛

تنها افعی ایران که دارای گیرنده‌های گرما است. بین چشم و سوراخ بینی افعی قفقازی منفذی وجود دارد که گیرنده‌های گرما در آن جای گرفته‌اند و به جانور امکان می‌دهند که در شب‌های تاریک، بدون کمک چشم، طعمه خود را از روی دمای بدنش شناسایی و شکار کند. طول بدن آن حداکثر به ۶۷ سانتی‌متر می‌رسد. این خزنده در نواحی جنگلی شمال ایران، مراتع کوهستانی البرز و حاشیه زمین‌های کشاورزی و به خصوص شالیزارها زندگی می‌کند.



شکل ۴۳: تمساح تالابی / گاندو؛

نام دیگر آن تمساح پوزه کوتاه است. این گونه فقط در قاره آسیا زندگی می‌کند. در ایران نیز تنها در بلوچستان زیست دارد. طول بدن آن تا ۴ متر می‌رسد. وضعیت حفاظتی آن بسیار آسیب‌پذیر است.



## منتخبی از مارهای ایران Snakes of Iran

**مار آبی**  
*Natrix natrix*

**مار شائدار**  
*Pseudocerastes persicus*

**مار شائدار**  
*Cerastes cerastes*

**کور مار**  
*Eryx jaculus*

**مار دریا**  
*Hydrophis cyanocinctus*

**مار جعفری**  
*Echis carinatus*

**کفچه مار**  
*Naja naja*

**مار البرزی**  
*Vipera ursini*

**مار پهنک**  
*Vipera latif*

**مار تفتازی**  
*Agkistrodon halys*

**مار گرز**  
*Vipera lebetina*

**یله مار**  
*Elaphe ruficeps*

**مار پلنگی**  
*Coluber ravergieri*

**تیر مار**  
*Psammophis schokari*





# لاکپشتان دریایی خلیج فارس و دریای عمان

### لاکپشت پوزه عقابی

طول: بیش از ۸۵ سانتی متر  
وزن: بیش از ۶۰ کیلوگرم  
خصوصیات شناسایی: لاک پیشی شکل با لکه های قهوه ای رنگ و سبزه های دانه ای رو هم خواننده

۴ - سپر دنده ای در هر طرف کاسه پشتی.  
۵ - ناخستین سپر دنده ای در تماس با سپر گردنی نمی باشد.  
۶ - دارای دو جفت پلاک جلویی با روی سر.

### لاکپشت سبز

طول: بیش از ۱۰۰ سانتی متر  
وزن: بیش از ۱۲۵ کیلوگرم  
خصوصیات شناسایی: لاک بیضی شکل و قهوه ای رنگ، با رگه ها و خطوط نامنظم روشن؛ سر کوچک و گرد. پوزه دارای لکه های دانه دار.

۴ - سپر دنده ای در هر طرف کاسه پشتی.  
۵ - ناخستین سپر دنده ای در تماس با سپر گردنی نمی باشد.  
۶ - دارای یک جفت پلاک جلویی با روی سر.

### لاکپشت زیتونی ریذلی

طول: بیش از ۲۰ سانتی متر  
وزن: بیش از ۲۵ کیلوگرم  
خصوصیات شناسایی: کاسه پشتی تا حواشی زیرین پاله ها سبز تا قهوه ای سبز تیره؛ سطح فوقانی پاله ها خاکستری-سبز.

۵ - سپر دنده ای که ازبوم این تعداد در هر طرف کاسه برابر نیست.  
۵ - ناخستین سپر دنده ای در تماس با سپر گردنی است.  
۶ - دارای دو جفت پلاک جلویی با روی سر.

### لاکپشت سرخ یا سر پهن

طول: بیش از ۹۰ سانتی متر  
وزن: بیش از ۱۱۰ کیلوگرم  
خصوصیات شناسایی: لاک بیضی شکل با رنگ قهوه ای متمایل به قرمز و سر پهن و بزرگ.

۵ - سپر دنده ای در هر طرف کاسه پشتی.  
۵ - ناخستین سپر دنده ای در تماس با سپر گردنی نیست.  
۶ - دارای دو جفت پلاک جلویی با روی سر.

**در صورت مواجهه لاک پشتی گرفتار، مجروح و یا مرده، لطفاً سریعاً به اداره کل محیط زیست استان خود گزارش دهید. سامانه گزارش حوادث محیط زیست: ۱۵۴۰**

کد استان	شماره تماس	استان
۰۵۴	۳۳۴۱۷۱۶۲	سیستان و بلوچستان
۰۷۶	۳۴۶۱۳۰۷۵	هرمزگان
۰۷۷	۳۳۵۵۷۶۴۱	بوشهر
۰۶۱	۳۳۷۳۷۷۶۹	خوزستان

### لاکپشت پشت چرمی

طول: بیش از ۱۲۰ سانتی متر  
وزن: بیش از ۳۵۰ کیلوگرم  
خصوصیات شناسایی: لاک سبزه ای تا سیاه رنگ؛ پوست لاستیک مانند به جای پلاک و پولک؛ دارای ۷ برجستگی طولی بر سطح پشت پوش (کاسه پشتی).



ایجاد شده توسط تیم کاراییک و واحد جانورشناسی دریای انجمن فلات پارس  
تهران-تهران-کرج، خیابان دارویی، شهرک دانشگاه صنعتی شریف  
www.pzgc.ir

۲۳ ماه می؛ به عنوان روز جهانی لاک پشتهان  
و ۱۶ جولای؛ به عنوان روز جهانی مارها  
نام گذاری شده است.

## ■ دوزیستان

در حدود ۳۶۵ میلیون سال پیش، حیات از محل اصلی پیدایش خود، یعنی آب، به خشکی گسترش یافت و نخستین موجودات زنده بر خشکی پدیدار شدند. عامل اصلی چنین تحولی را پیدایش لایه ازن در جو کره زمین می‌دانند که مانند سپری محافظ، از رسیدن پرتوهای فرابنفش به سطح خشکی‌ها جلوگیری می‌کند. تا پیش از پیدایش لایه ازن، پرتوهای فرابنفش، هر نوع موجود زنده‌ای را که بر سطح خشکی‌ها ظاهر می‌شد، نابود می‌کردند.

دوزیستان؛ نخستین جانورانی بودند که بر سطح خشکی‌ها پدیدار شدند. به این سبب، آن‌ها را رابط میان زندگی آبی و خشکی می‌دانند. خزندگان میلیون‌ها سال بعد، از تغییر و تحول دوزیستان به وجود آمدند. بنابراین؛ دوزیستان را حلقه رابط میان ماهی‌ها و خزندگان به شمار می‌آورند.

در ایران تعداد ۲۷ گونه و زیرگونه دوزیست وجود دارد که شامل سمندرها (دوزیستان دم‌دار) و وزغ‌ها و قورباغه‌ها (دوزیستان بی‌دم) می‌باشد. در قسمت‌های شمالی و استان‌های حاشیه دریای خزر تنوع بسیار زیادی از دوزیستان وجود دارد که از آن جمله می‌توان به سمندر جویباری ایران، سمندر غری ایران، سمندر تاجدار جنوبی، وزغ پاییلچه‌ای سوری، وزغ سبز تورانی، قورباغه درختی، قورباغه معمولی و قورباغه مردابی جنگلی اشاره کرد. در استان‌های شمال غربی نیز تنوع قابل توجهی از گونه‌های دوزیست وجود دارد که شامل سمندر تاجدار جنوبی، سمندر نارنجی، وزغ پاییلچه‌ای سوری، وزغ سبز معمولی، وزغ سبز عراقی و قورباغه درختی می‌باشد. در استان‌های غربی و منطقه مرزی ایران و عراق گونه‌های سمندر آتشین، سمندر نارنجی خال‌خال، وزغ سبز عراقی و قورباغه مردابی راه‌راه را می‌توان یافت.

شکل ۴۴: سمندر لرستانی؛

فقط در ایران (لرستان و خوزستان) زندگی می‌کند. این سمندر زیبا، حاشیه جویبارهای کوهستانی و مناطق تالابی را برای زندگی ترجیح می‌دهد. نسل این گونه در خطر انقراض است. این گونه نیز مانند دیگر سمندرها، یک شاخص بوم‌شناختی است. یعنی وجود آن در یک منطقه، نشانه سلامت محیط زیست و نبود یا کمبود آلودگی در آن منطقه است.



Save The Frogs Day - April 28

۲۸ آوریل (۸ اردیبهشت)؛  
به عنوان روز جهانی حفاظت از قورباغه‌ها و دوزیستان  
و ۱۴ آگوست؛ به عنوان روز جهانی مارمولک‌ها  
نام‌گذاری شده است.

## ■ ماهیان

ماهی‌ها از متنوع‌ترین گروه‌های جانوری هستند و زیستگاه آن‌ها بزرگ‌ترین و غنی‌ترین زیستگاه کره زمین به شمار می‌رود. این ویژگی سبب شده است که آن‌ها علاوه بر داشتن ارزش ذاتی به عنوان یکی از گروه‌های جانوری موثر در چرخه حیات و ساکن در کره زمین، از جنبه‌های گوناگونی چون تامین نیازهای غذایی، دارویی و زیبایی‌شناختی، با زندگی انسان ارتباط بسیار نزدیکی داشته باشند.

در آب‌های داخلی ایران بیش از ۱۶۳ گونه ماهی مورد شناسایی قرار گرفته است. در واقع تاکنون بیش از ۲۰۰ گونه ماهی آب شیرین و لب‌شور از ایران گزارش شده است که حدود ۱۶۳ گونه در ۲۵ خانواده و ۱۵ راسته در آب‌های داخلی کشور وجود دارد. منظور از ماهی‌های آب‌های داخلی، ماهی‌هایی هستند که به طور دائمی و یا به صورت مهاجر به منظور تولیدمثل و تغذیه وارد رودخانه‌ها و مناطق نسبتاً بالادست می‌شوند. حدود ۲۰ گونه در دریای خزر وجود دارد. از بین ۱۶۳ گونه مشاهده شده، بیشترین آن‌ها به ترتیب متعلق به کپورماهیان با ۸۷ گونه، لوچ ماهیان با ۲۰ گونه و گاوماهیان با ۱۰ گونه می‌باشند. در مورد ماهیان خلیج فارس در سال ۱۹۸۶ کاروناما و آبه، تعداد ۴۶۵ گونه را عنوان کرده‌اند (۲۲۴ گونه جمع‌آوری شده و ۲۲۱ گونه گزارش شده) که در ۲ رده، ۲۴ راسته و ۱۰۱ جنس قرار دارند. صادقی در سال ۱۳۸۰ تعداد گونه‌های ماهی‌های خلیج فارس و دریای عمان را ۲۴۴ گونه عنوان کرده است که متعلق به ۸۳ خانواده می‌باشند. در اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان ۴۶۵ گونه از ۱۰۱ خانواده از ماهیان خلیج فارس و دریای عمان معرفی شده‌اند. فهرست نهایی و تایید شده ماهیان خلیج فارس (با احتساب تنگه هرمز و منطقه مرزی خلیج عمان) ۹۰۷ گونه در قالب ۱۵۷ خانواده می‌باشد که از این تعداد ۲۸ خانواده با ۹۳ گونه مربوط به ماهیان غضروفی (شامل ۱۸ خانواده با ۶۰ گونه کوسه ماهیان و ۱۰ خانواده با ۳۴ گونه سفره ماهیان) و ۱۲۹ خانواده با ۸۱۴ گونه مربوط به ماهیان استخوانی می‌باشد. تعداد ۱۳ گونه به عنوان گونه‌های بومزاد یا اندمیک خلیج فارس معرفی و تایید شده‌اند که به لحاظ گسترش جغرافیایی منحصر به حوضه داخلی خلیج فارس می‌باشند.

### شکل ۴۶: فیل ماهی؛

از ماهیان غضروفی - استخوانی، بزرگ‌ترین ماهی خاویاری و بزرگ‌ترین ماهی آب شیرین دنیاست. این ماهی پرارزش‌ترین ماهی شیلاتی است و اگر صید آن برای استفاده خاوریارش، به همین ترتیب ادامه پیدا کند، به زودی اثری از آن در روی زمین دیده نخواهد شد. طول بدن آن به حدود ۶ متر می‌رسد. در دریاهای سیاه، آزوف و رودهای بزرگ حوضه آبریز آن‌ها پراکنده است.



بزرگ‌ترین فیل ماهی صید شده در دریای خزر (۱۳۱۷ ه.ش.)

#### شکل ۴۷: کرکوسه؛

بزرگ‌ترین کوسه جهان است، اما برخلاف سایر کوسه‌های دیگر، درنده و شکارچی نیست و بیشتر به خوردن پلانکتون‌ها و ماهی‌های کوچک علاقه دارد. آب‌های گرم اقیانوس اطلس، اقیانوس هند از دریای سرخ تا خلیج فارس محل زندگی این نوع کوسه است. اندازه متوسط آن بین ۴ تا ۱۲ متر است. کرکوسه‌ها به تعادل جمعیت آن‌ها در طبیعت کمک می‌کنند. بعد از مرگشان هم بسیاری از موجودات داخل آب، لاشه آن‌ها را می‌خورند. از روغن کبد کرکوسه برای تولید لوازم بهداشتی و آرایشی استفاده می‌شود. در بسیاری از کشورها گوشت این جانور را به صورت تازه، منجمد، خشک و نمک‌سود مصرف می‌کنند. از باله‌های آن نیز نوعی سوپ تهیه می‌شود. از پوست کرکوسه در دباغی استفاده می‌شود.



#### شکل ۴۸: ماهی کورغار ایران؛

این ماهی کور بوده و بدنش رنگ‌دانه ندارد. ماهی کورغار تنها در ایران و در غاری در کوه‌های زاگرس در استان لرستان یافت می‌شود. طول بدن این ماهی ۵/۵ سانتی‌متر است. به دلیل محدود بودن زیستگاه، به حفاظت نیاز دارد.



#### شکل ۴۹: ماهی آزاد دریای خزر؛

یکی از ماهی‌های بومی ایران است. این ماهی خوراکی لذیذ است که آب‌های سرد را برای زندگی ترجیح می‌دهد. جمعیت این گونه به شدت در خطر انقراض قرار دارد. با تغذیه از بی‌مهرگان، حشره‌ها، لاروها و ماهی‌های دیگر، به تعادل جمعیت آن‌ها در آب کمک می‌کند.







شکل ۵۰: ماهی گورخری گنو؛  
این ماهی فقط در ایران دیده و در چشمه آب گرم گنو در  
بندرعباس زندگی می‌کند و بسیار مقاوم است.

۲۴ ماه می (۴ اردیبهشت)؛  
به عنوان روز جهانی مهاجرت ماهیان و  
و ۵ مهر؛ به عنوان روز ملی آبزیان  
به نام‌گذاری شده است.





## ب) بی‌مهرگان

صحبت از بی‌مهرگان می‌تواند ساعت‌ها ادامه یابد. چرا که در مقام مقایسه بیشترین تعداد گونه در سطح جهان متعلق به بی‌مهرگان است و بدون آن‌ها انسان را باید از دست رفته دانست. در واقع بی‌مهرگان بیش از ۹۵ درصد از کل جانوران را شامل می‌شوند. از هر پنج بی‌مهره یک گونه در معرض خطر انقراض است. در خصوص بسیاری از شاخه‌های بی‌مهرگان در کشور بررسی‌های جامعی صورت نگرفته است، اما با بررسی منابع موجود مشخص می‌شود که تنوع زیستی بی‌مهرگان ایران نیز بسیار قابل توجه می‌باشد.

بر اساس برخی از منابع تعداد گونه‌های بی‌مهره ایران بین ۲۰ تا ۲۵ هزار گونه برآورد می‌شود.

بررسی برخی از اکوسیستم‌های کشور مشخص می‌سازد که تعداد بی‌مهرگان در این اکوسیستم‌ها بسیار جالب توجه است. به طور مثال تعداد ۸۹ گونه بی‌مهره بندپا از غارهای ایران گزارش شده است. یا از آب‌های جاری ایران تاکنون تعداد ۱۲۶ گونه بی‌مهره شناسایی شده است. این در حالی است که ایران کشوری خشک به شمار می‌رود و بخش عمده‌ای از کشور فاقد رودخانه‌های دائمی است. این گونه‌ها مشتمل بر انواعی از کرم‌های حلقوی، نرم‌تنان، کرم‌های پهن و بندپایان می‌باشند. در ادامه با بهره‌گیری از منابع معتبر موجود و با ذکر مثال‌هایی به تنوع برخی از شناخته شده‌ترین بی‌مهرگان ایران اشاره می‌شود.



بر اساس اطلس نرم‌تنان خلیج فارس، در سواحل شمالی خلیج فارس تعداد ۳۵۵ گونه نرم‌تن متعلق به ۱۱۴ خانواده و تعداد ۲۲۸ جنس تاکنون مورد شناسایی قرار گرفته است. شاخه نرم‌تنان مشتمل بر حلزون‌ها، راب‌ها یا لیسک‌ها، صدف‌های خوراکی، صدف‌های دوکفه‌ای، اویسترها، هشت‌پایان و اسکویدهاست. شایان گفتن است که این شاخه از نظر تعداد گونه بعد از بندپایان بزرگ‌ترین گروه جانوری به شمار می‌روند.

در خصوص رده حشرات که متعلق به شاخه بندپایان می‌باشد، مقالات و اطلاعات گوناگونی تاکنون گردآوری شده است که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. به طور مثال از راسته بال پولکی‌ها (حشرات زیبایی هستند با بال‌های غشایی که روی آن‌ها را پولک‌هایی مزین می‌کند. این راسته مشتمل بر انواع روزپروازها یا پروانه‌ها و شب پروازهاست) تاکنون تعداد ۴۴۲ گونه از ۵ خانواده در ایران مورد شناسایی قرار گرفته است. به طور مثال از راسته بال‌غشائیان یا زنبورها تعداد ۱۰۸ گونه تاکنون شناسایی و در موزه حشرات هایک میوزیایانس موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور نگهداری می‌شود. در خصوص راسته سخت‌بال پوشان (دارای بال‌های رویی کوتیکولی‌اند که به صورت قاب برای بال‌های غشایی زیرین به حساب می‌آیند) که پرتعدادترین راسته حشرات در دنیا می‌باشند و شامل انواع کفشدوزک‌ها و سوسک‌ها می‌باشند.

تاکنون از نقاط گوناگون ایران تعداد ۶۳ گونه از ۸ خانواده شناسایی و جمع‌آوری شده است. به طور مثال از کفشدوزک‌ها تاکنون ۱۱۷ گونه از ایران گزارش شده است. از راسته عنکبوت‌ها تاکنون از ایران ۲۴۴ گونه از ۳۳ خانواده ثبت و گزارش شده است.



از سواحل خلیج فارس و دریای عمان تعداد ۲۵۶ گونه خرچنگ گزارش شده است. علاوه بر این، از سواحل دریای عمان از راسته ده‌پایان (این راسته شامل خرچنگ‌های شکم‌دراز، خرچنگ آب شیرین، میگوها و خرچنگ‌های پهن است) تعداد ۱۲۱ گونه گزارش شده است.

تاکنون تعداد ۸ گونه اسفنج از جزایر فارور و هنگام و ۳ گونه اسفنج از جزیره هرمز گزارش شده است. اسفنج‌ها جزء ساده‌ترین جانوران پریاخته به شمار می‌روند و بی‌مهرگانی هستند که بافت‌ها و اندام‌های مشخص به ویژه بافت ماهیچه‌ای و عصبی تشکیل نمی‌دهند. در آب زندگی می‌کنند و در محلی ثابت هستند. فقط یک خانواده از اسفنج‌ها در آب‌های شیرین زندگی می‌کنند و بقیه دریازی هستند. روی بدن اسفنج‌ها روزنه‌هایی وجود دارد و به همین جهت آن‌ها را روزنه‌داران نیز می‌نامند. از شاخه مرجان‌ها یا کیسه‌تنان، تاکنون تعداد ۲۷ گونه از صخره‌های مرجانی خلیج فارس جمع‌آوری شده است. مرجان‌ها جانورانی دریایی هستند و فقط شکل پلیپی دارند و روی تخته سنگ‌ها و اجسام دیگر ثابت می‌شوند. ساکن دریاها گرم و استوایی هستند و بیشتر کلنی تشکیل می‌دهند. کلنی ممکن است بزرگ باشد و صخره‌های دریایی و جزایر مرجانی به وجود آورد. در خصوص کرم‌های حلقوی که دارای بدنی بندبند بوده و از نظر تکاملی عالی‌ترین کرم‌ها به شمار می‌روند، از رده کم‌تاران تاکنون صرفاً ۱۹ گونه از ایران به ثبت رسیده است.



## ۲-۲-۳-۲. تنوع گونه‌های گیاهان

ایران در تقاطع سه قلمرو جغرافیایی - گیاهی ایران و تورانی، ساهارو سندی و اروپا سیبری قرار دارد و دو نقطه به اصطلاح داغ تنوع زیستی را در بر می‌گیرد: ایران و آناتولی و قفقاز. علاوه بر این ۵ محدوده دارای گونه‌های اندمیک (بوم‌زاد) را پوشش می‌دهد که مرتبط با نواحی کوهستانی اصلی فلات ایران است. در خصوص تعداد گونه‌های گیاهی ایران تاکنون ارقام مختلفی ارائه شده است. به طور مثال، در سال ۲۰۰۶ تعداد گونه‌های گیاهی ایران را در حدود ۷۳۰۰ گونه عنوان کرده‌اند. برخی مطالعات دیگر، تعداد گونه‌های گیاهی ایران را ۸۶۲۷ گونه اعلام کرده‌اند که از این تعداد، نهان‌دانگان ۸۰۱۲ گونه از حدود ۱۲۳۴ جنس را به خود اختصاص می‌دهند که در ۱۳۲ خانواده و ۳۹ راسته قرار دارند. با احتساب بازدانگان (۱۷ گونه)، سرخس‌ها (۶۰ گونه) و خزها (۵۳۴ گونه) تعداد گونه‌های گیاهی ایران معادل ۸۶۲۷ گونه می‌باشد. لازم به ذکر است که بر اساس مطالعات صورت گرفته، تعداد ۱۴۹۰ گونه در ایران اندمیک (بوم‌زاد) است.

بر اساس آمارهای جدید تعداد ۲۵۹۷ گونه اندمیک گیاهی در کشور وجود دارد. ۸۸ درصد از گونه‌های گیاهی اندمیک ایران در قلمرو ایران و تورانی قرار دارند.

انجیلی، یک درخت برگ‌ریز بومی ایران است. بسیاری از نمونه‌های این درخت در رشته کوه‌های البرز متمرکز شده‌اند. این درخت از خانواده فندق افسون‌گر است و برگ‌های سبز آن در فصل پاییز به رنگ زرد، قرمز، صورتی، خرمایی و بنفش تبدیل می‌شوند. پوست این درخت در طول زمستان می‌افتد و پوست موزاییکی و جدیدی به رنگ نقره‌ای، سبز، و کرم به جای آن در می‌آید. در اواخر زمستان و اوایل بهار، گل‌هایی بدون گلبرگ و به رنگ قرمز روی درخت پدیدار می‌شود.

تعداد کمی از درخت انجیلی وجود دارد، و به همین دلیل از گیاهانی است که در معرض انقراض ذکر شده است. بهره‌برداری چوب این درخت کار بسیار دشواری است، بنابراین برای استفاده‌های تجاری محبوبیت چندانی ندارد، وضعیتی که تا حد زیادی استفاده از این درخت را با اشکال مواجه کرده است.



شکل ۵۱: درخت انجیلی (آسوندار)؛ از درختان بومی ایران





شکل ۵۲: درخت سرخدار؛ میراث کهن جنگل‌های شمال ایران



شکل ۵۴: سرو چند هزار ساله هرزویل در استان گیلان



شکل ۵۳: سرو ابرکوه؛ درختی چند هزار ساله در یزد

۱۵ فروردین؛

به عنوان روز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی  
و ۱۸ می (۲۸ اردیبهشت)؛ به عنوان روز جهانی حفاظت از گیاهان  
نام‌گذاری شده است.

# ارزش یک درخت

با یک درخت چه می‌توان کرد؟

عدد نیمکت تولید کرد.



از یک درخت می‌توان



را به دنبال دارد.

## ۱۰۰ دلار

یک درخت در کاهش آلودگی و ذخیره انرژی سالانه مقدار هزینهای معادل با

درخت به عنوان عایق صدا بسیار موثری عمل می‌کند و از شدت صداهای بلندی که از اطراف به گوش می‌رسد می‌کاهد.



تعداد بیشمار برگ‌هایی که روی زمین می‌ریزند سبب زیبایی محیط شده و تبریح را بهتر می‌کنند.

دانه برای پرندگان تولید می‌کند.



## ۱ میلیون

یک درخت سالانه در حدود

تولید شده و مقدار اکسیژن مورد نیاز یک خانواده ۴ نفره را فراهم می‌کند.



نزدیک به



یک درخت فضایی را فراهم می‌کند که می‌توانید زیر سایه آن از بیکنیک خود لذت ببرند.



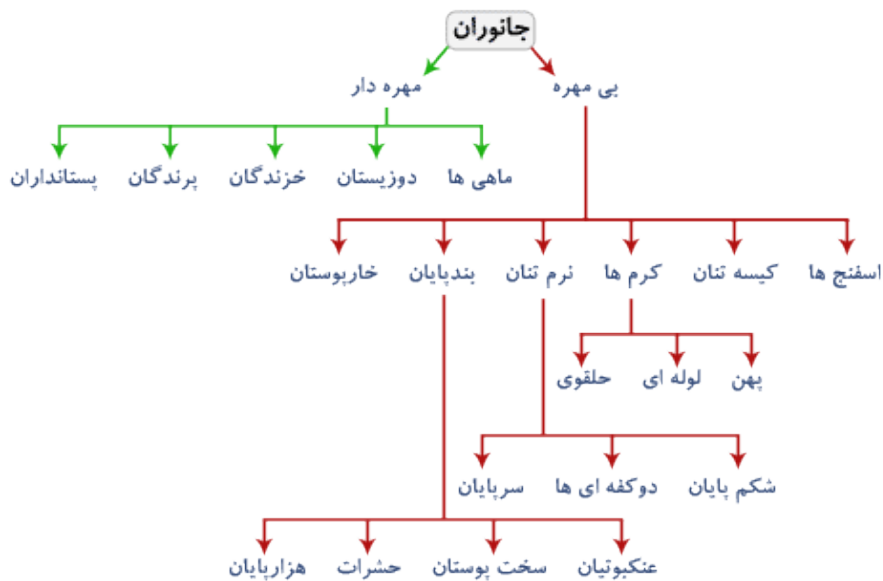
آدامس، شربت افرا، مسواک و خمیر دندان.

یک درخت منبع تولید ۴ محصول زیر است:

Translated and modified by  
Elham Haghvazai







توضیح شکل: می‌توانید از این طرح‌واره برای شروع بحث طبقه‌بندی جانوران استفاده کنید.

### مثال ۱:

**پلنگ متعلق به سلسله: جانوران؛ شاخه: مهره‌داران؛ رده: پستانداران؛ راسته: گوشت‌خواران؛ خانواده: گربه‌سانان؛ جنس: گربه‌های بزرگ است.**

در ادامه آموزشگر نشان می‌دهد که سلسله مراتب آرایه‌ها یا واحدهای مفهومی مقرر شده به ما این امکان را می‌دهد تا موجودات زنده را بر اساس میزان ارتباط بین گونه‌ها، گروه‌بندی کنیم.

### مثال ۲:

**در تمامی مهره‌داران رشته عصبی (طناب عصبی) پشتی توسعه یافته است. تمامی گربه‌های بزرگ غرش می‌کنند.**

در ادامه آموزشگر در مورد نام علمی و نقش مهم آن در تشخیص گونه‌ها توضیح می‌دهد. اسم علمی به خاطر ماهیت دقیقی که دارد به ما اجازه می‌دهد هر گونه را شناسایی، نامگذاری و مشخص کنیم. این سیستم طبقه‌بندی ما را قادر می‌سازد تا موقعیت هر گونه را مشخص کرده و جایگاه آن را در ساختار حیات زیستی و اینکه چگونه با سایر گونه‌ها در ارتباط است درک کنیم. این سیستم طبقه‌بندی و به ویژه فهرست‌بندی گونه‌ها و روابطشان، سیستماتیک یا رده‌بندی نام دارد و ابزار کلیدی برای درک تنوع زیستی به شمار می‌رود. در این نقطه آموزشگر اضافه می‌کند که آگاهی علمی ما از تنوع زیستی کامل نیست و از بین ۱۰ تا ۳۰ میلیون گونه محتمل صرفاً ۱/۷ میلیون گونه تاکنون ثبت و شناسایی شده‌اند. در نتیجه قطعات بزرگ این جورچین هنوز یافت نشده است.

## تمرین ۲: تشویق به تهیه پروژه‌هایی در خصوص گیاهان و جانوران

در این بخش آموزشگر، دانش‌آموزان و یا فراگیران را ترغیب و تشویق می‌کند تا پروژه‌های خود را در خصوص گیاهان و جانوران با تأکید بر مفهوم گونه‌ها آغاز کنند. آموزشگر توضیح می‌دهد که مفهوم گونه یک مفهوم کاربردی و مفید است که به ما اجازه می‌دهد موجودات را بر مبنای شناخت دقیق خصوصیات فیزیکی، ظاهری یا ریخت‌شناسی، کالبدشناسی و فیزیولوژیک از هم تشخیص دهیم.

دانش‌آموزان / فراگیران با شروع کار خود در خصوص گیاهان و جانوران، در ابتدا تمرکز خود را بر ویژگی‌ها و خصوصیات ویژه خانواده‌های مشخصی از گونه‌ها قرار می‌دهند و سپس ویژگی‌های موجود در هر خانواده را که مختص به افراد گونه‌های موجود در این خانواده است، بررسی می‌کنند.

کلاس درس را به گروه‌هایی تقسیم کنید و از هر گروه بخواهید بر گونه‌هایی که در محل زندگی‌شان یافت می‌شود تمرکز کنند. در این خصوص اغلب گونه‌های بزرگ مهره‌داران و گیاهان خشکی را مدنظر قرار دهید. موارد محتمل دیگر می‌تواند شامل حیوانات اهلی، درختانی که در منطقه یافت می‌شوند، گیاهان وحشی گل‌دار (آنژیوسپرم)، گیاهان خوراکی و حشرات باشند. در صورتی که فراگیران در نواحی ساحلی زندگی می‌کنند نظیر استان‌های گیلان، مازندران، گلستان، بوشهر، هرمزگان و غیره می‌توانید از آن‌ها بخواهید که در خصوص نرم‌تنان (شکم‌پایان و دوکفه‌ای‌ها) تحقیق کنند.

### نمونه کاربرگ: فرم شناسایی تنوع زیستی

نام گونه: .....	استان: .....	شهرستان: .....	شهر / روستا / بخش: .....
خانواده: .....	رده: .....	راسته: .....	رژیم غذایی: .....
ابعاد بدن: .....	زیستگاه: .....	تهدیدهای محیطی: .....	
زمان زادآوری: .....			
نقش و جایگاه در طبیعت: .....			
عادات رفتاری: .....			
عکس: .....			

### تمرین ۳: پژوهش و ابزارها را بر اساس گونه‌ها بهینه‌سازی کنید

فراگیران می‌توانند با در نظر گرفتن ویژگی‌های گونه‌ها و خانواده‌های گیاهی و جانوری پروژه‌های خود را توسعه دهند. می‌توانند از روش‌های ثبت و ضبط مختلف با توجه به امکانات موجود در مدرسه خود بهره‌جویند. این موارد مشتمل بر عکاسی، ترسیم اسکیس، نقاشی، تهیه کلاژ، جمع‌آوری نمونه، نمونه‌های خشک شده گیاهی، مشاهده حیوانات در شرایط زیست طبیعی یا استفاده از منابع چاپ شده و مطالعه طراحی‌های آناتومیک از حیوانات باشد. علاوه بر این رسانه اجازه دسترسی به اطلاعات مرتبط اینترتی از قبیل تصاویر و ویدیوهای گونه‌ها را فراهم می‌کند و دانش‌آموزان / فراگیران می‌توانند هر جا که امکان‌پذیر باشد از این موارد نیز استفاده کنند.

#### مثال ۱:

اگر پروژه دانش‌آموزان / فراگیران در خصوص خانواده سگ‌سانان باشد، می‌توانند سگ‌های خانگی را مشاهده کرده و به مطالعه مواردی در خصوص شغال‌ها، گرگ‌ها یا انواع روباه‌های ایران بپردازند. فراگیران می‌توانند رفتارهای بدنی حیوان را در هنگام بازی و یا هنگامی که سربراه هستند ثبت و ضبط کنند. یا به طور مثال دندان‌های حیوان را در حالت تهاجمی ببینند. این به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا سگ‌سانان را در حالت‌های آرام و سریع و چابک دیده و این حالت‌ها را از هم تشخیص دهند. علاوه بر این دانش‌آموزان و فراگیران می‌توانند به دست و پاهای کشیده سگ‌سانان که حرکت آن‌ها را تسهیل می‌کند و همچنین آرواره‌های آن‌ها که برای رژیم گوشتخواری تناسب یافته و به دندان‌های نوک تیز موجود در آرواره‌های حیوان توجه کنند. دانش‌آموزان می‌توانند تجارب مشابهی را در خصوص خانواده گاوسانان داشته باشند. خانواده گاوسانان متعلق به راسته زوج‌سمان است و در ایران، زوج‌سمان تقریباً در همه جا یافت می‌شوند. تعداد ۱۰ گونه زوج سم در ایران وجود دارد. زوج‌سمان در ایران از سواحل دریا (جیبیر در جزیره هرمز و هنگام و آهو در بوشهر) تا ارتفاعات بالای ۴۰۰۰ متری (بز کوهی در علم کوه) یافت می‌شوند. علاوه بر بز کوهی یا پازن، گوسفندان وحشی ایران نیز از نظر شکل و اندازه بسیار متنوع هستند به طوری که از نظر تنوع ظاهری و ژنتیکی در جهان بی‌نظیر هستند. کوچک‌ترین قوچ جهان، قوچ لارستان است که در جنوب فارس و هرمزگان پراکندگی دارد. علاوه بر کل و بز و قوچ و میش، آهوها و گوزن‌های ایران نیز می‌تواند از جذابیت بالایی برای دانش‌آموزان برخوردار باشد. آهوی ایرانی شاید زیباترین گونه راسته زوج‌سمان در ایران باشد که مشاهده آن بسیار لذت‌بخش است. مشاهده شاخ‌های غیردائمی گوزن‌ها و شاخ‌های دائمی گاوسانان به عنوان یکی از مشخصه‌های اصلی این گونه به شمار می‌رود. از میان زوج‌سمان ایران مرال و گراز وسیع‌ترین پراکندگی جهانی را دارند. علاوه بر این گراز و بز کوهی نسبت به سایر گونه‌ها پراکندگی وسیع‌تری دارند.

در نواحی که جنگل‌های معتدل یا تایگا وجود دارد گروهی از دانش‌آموزان و یا فراگیران می‌توانند با کمک گرفتن از یک ردیاب تلاش کنند تا بتوانند گونه‌های وحشی را در محیط طبیعی خود مشاهده کنند، به طور مثال مشاهده اعضای خانواده راسوها. با کمی شانس می‌توانند گونه‌های وحشی را مشاهده کنند. دانش‌آموزان همچنین می‌توانند به مطالعه جنبه‌های نمادین یا سمبولیک جانوران بپردازند. جایگاهی که گونه‌های جانوری و گیاهی در فرهنگ ما دارند. در خصوص گیاهان گل‌دار، اولین کار، شناسایی گونه‌های تک‌لپه و دولپه است. تشخیص تک‌لپه‌ها آسان‌تر است، چرا



که دارای برگ‌های روبان شکل خطی با رگبرگ‌های موازی هستند. در این‌جا آموزشگر با استفاده از تفاوت‌های بین تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها برای فراگیران توضیح می‌دهد که تک‌لپه‌ای‌ها نماینده فاز مهمی از تکامل سلسله گیاهان هستند. پروژه گیاهی می‌تواند شامل بررسی شکل و ریخت‌شناسی گیاهان بر اساس خانواده‌ها باشد (به طور مثال در خانواده یا تیره نیام‌داران، میوه تمامی گونه از نوع نیام است و برگ‌ها همیشه از نوع مرکب هستند). دانش‌آموزان می‌توانند به مطالعه آناتومی اجزای مختلف گیاه پردازند. به طور مثال افوربیا برای ذخیره آب برگ‌های گوشتی و ضخیمی ایجاد کرده است. یا برخی از گونه‌ها برای حفاظت خود از هوای سرد کوهستانی به شکل بالش‌وش در آمده‌اند. (شایسته است تا در این قسمت به گونه‌های شور دوست، گچ‌دوست ایران و سایر موارد اشاره شود).



**توضیح شکل:** جمع‌آوری قسمت‌های گوناگون گیاهان و نیز خشک کردن اندام گیاهی روشی موثر برای شناسایی گیاهان است.

## ۲-۳. تنوع اکوسیستمی

### ۲-۳-۱. تعریف اکوسیستم

یک اکوسیستم، ترکیبی است پویا که از اجتماع موجودات زنده و محیط زیست فیزیکی، شیمیایی و جغرافیایی که در آن زیست می‌کنند، شکل گرفته است. در واقع اکوسیستم محدوده‌ای است که در برگیرنده انواع موجودات زنده و عوامل غیرزنده و اثرات متقابل آن‌ها می‌باشد. اجتماع گونه‌ها و محیط زیست آن‌ها، به عنوان یک واحد عملکردی منفرد و واحد عمل می‌کنند. گونه‌های مختلفی که اجتماعات یا بیوسنوز را می‌سازند، شامل گیاهان، جانوران، موجودات ذره‌بینی و انسان می‌باشند که به روش‌های گوناگون بر یکدیگر اثر می‌گذارند. واکنش‌های متقابل میان موجودات زنده در یک اکوسیستم عوامل زیستی نامیده می‌شود. این عوامل شامل روابط غذایی، صید و صیادی، رقابت و انگلی می‌باشد که گونه‌ها را به یکدیگر مرتبط می‌سازد. گونه‌ها همچنین به عوامل غیرزیستی محیط وابسته هستند. عواملی نظیر اقلیم، خاک، پستی و بلندی، فضا و نور. از این‌رو، یک اکوسیستم از روابط متقابل میان عوامل زنده و غیرزنده که ویژگی‌های آن را مشخص می‌کند، ساخته شده است. به طور ویژه‌تر یک اکوسیستم در برگیرنده شبکه‌ای از روابط، واکنش‌های متقابل و وابستگی‌های درونی است که میان عناصر سازنده آن وجود دارد و از همین طریق است که حیات پیشرفت کرده و پایدار می‌ماند و جریان انرژی بین گونه‌هایی که در اکوسیستم زندگی می‌کنند برقرار می‌شود. واژه اکوسیستم (بوم‌سازگان) در سال ۱۹۳۵ توسط تانسلی<sup>۱</sup> بوم‌شناس انگلیسی پیشنهاد شد که واژه خلاصه شده‌ای از سیستم اکولوژیکی<sup>۲</sup> است. مفهوم ساده و خلاصه اکوسیستم عبارت است از مجموعه موجودات زنده و محیط زندگی آن‌ها.

یک اکوسیستم نظام کم و بیش پایداری است که از نظر اقلیمی، گیاه‌شناسی، جانورشناسی، خاک‌شناسی، ژئوشیمیایی و غیره از یک نوع همگنی برخوردار است و منابع طبیعی برای ادامه بقا و چرخه‌های زیستی در آن وجود دارند. واژه اکوسیستم بدین جهت پیشنهاد شد که موجودات زنده بخش جدایی‌ناپذیر محیط غیر زنده‌اند و نمی‌توانند خارج از محیط‌های خاص خود زندگی کنند. به عنوان نمونه، یک برکه را به عنوان یک اکوسیستم می‌توان در نظر گرفت که به نسبت سایر محیط‌های مجاور نظیر جنگل‌ها، مراتع و مزارع و غیره از استقلال نسبی برخوردار است. محیط و بخش غیرزنده اکوسیستم را در اصطلاح زیست‌جای<sup>۳</sup> و بخش دوم که شامل مجموعه موجودات زنده گیاهی و جانوری است در اصطلاح جزء زنده یا بیوسنوز<sup>۴</sup> می‌نامند. بیوسنوز اجتماعی از موجودات زنده است که به وسیله روابط متقابل به یکدیگر وابسته بوده و در سایه تولیدمثل در یک محیط معین و مشخص به طور دائم پایدار می‌مانند. بنابراین، بیوسنوز و بیوتوپ دو جزء لاینفکی هستند که با تأثیر متقابل بر یکدیگر نظام کم و بیش پایداری را تشکیل می‌دهند که به اکوسیستم معروف است. در واقع اکوسیستم از نظر کارکرد، واحد بنیادین اکولوژی به شمار می‌رود. موجودات زنده هر اکوسیستم را می‌توان از نظر نقش موجود زنده در امر تولید و مصرف و یا ارتباط غذایی با اکوسیستم به دو گروه اصلی تولیدکننده‌ها و مصرف‌کننده‌ها تقسیم کرد.

1 - Tansley  
2 - Ecological System  
3 - Biotope  
4 - Biocenose

## ۲-۳-۲. تنوع اکوسیستم‌ها

وقتی از تنوع اکوسیستمی سخن به میان می‌آید، صرفاً صحبت از فهرستی از گونه‌های درون اکوسیستم نیست؛ بلکه صحبت از محیط زیست فیزیکی و زیستگاه‌های منحصر به فردی است که برای ترکیبی از گونه‌ها وجود دارد. واکنش‌های متقابلی که میان جمعیت‌های طبیعی رخ می‌دهد و جریان‌های انرژی که بین اکوسیستم‌های گوناگون متفاوت است.

### ۲-۳-۲-۱. طبقه‌بندی اکوسیستم‌ها

واژه اکوسیستم را می‌توان بر بیوسنوزها و بیوتوپ‌های بسیار متنوع و با وسعت بسیار متغیر اطلاق کرد. بدین ترتیب طبقه‌بندی ذیل میسر می‌باشد:

- میکرواکوسیستم: نظیر تنه یک درخت مرده یا آکواریوم؛
- مزواکوسیستم: نظیر تالاب یا جنگل؛
- ماکرواکوسیستم: نظیر اقیانوس؛

بیوسنوزها را نیز می‌توان بر اساس وسعت آن‌ها از وسیع‌ترین تا کوچک‌ترین به ترتیب اهمیت به جوامع اصلی یا غالب، بیوم‌ها، اجتماعات و سینوسی‌ها تقسیم کرد. جوامع اصلی یا غالب مهم‌ترین جوامع قابل تشخیص روی کره زمین می‌باشند و شامل جوامع زمینی (خشکی‌ها)، جوامع دریایی و جوامع آب‌های شیرین می‌شوند. بیوم‌ها عبارتند از گستره‌های جغرافیایی به نسبت وسیع که در هر یک از آن‌ها گروه‌های (جانوری و گیاهی) تقریباً همگنی مستقر می‌باشند و موجودیت این بیوم تحت کنترل ماکروکلیمای منطقه است که البته در بین عوامل اقلیمی تأثیر درجه حرارت و رطوبت در تعیین خصوصیات بیوم و موجودات زنده آن مهم‌تر است. در حقیقت، مناطق به گستردگی بیوم‌ها واقعاً یکنواخت نبوده و در داخل این بیوم‌ها گروه‌هایی از گونه‌های معین دیده می‌شوند که می‌توان آن‌ها را دقیقاً مشخص کرد و محل استقرارشان را تعیین کرد. برای مثال گروهی از گیاهان یک منطقه وسیع که اجتماع پایداری را به وجود می‌آورند نظیر جنگل یک‌دست راش. برخی جوامع خرد و کوچک وجود دارند که با وجود کوچکی ابعادشان به خوبی قابل تشخیص بوده و به سادگی می‌توان ابعاد و خصوصیات‌شان را مشخص کرد. جسدی که در حال متلاشی شدن است یا تنه یک درخت مرده یک سینوسی به شمار می‌رود.

### ۲-۳-۲-۲. تنوع محیط زیست فیزیکی

تعدد و تنوع محیط‌های فیزیکی که بر روی کره زمین وجود دارد، گستره وسیعی از ویژگی‌های فیزیکی - شیمیایی ارائه می‌کند که بر روی گونه‌های زنده‌ای که در این محیط‌ها زیست می‌کنند، تأثیرگذار است. منابع محیط زیست طبیعی، وجود ذخایر آب‌های سطحی و زیرزمینی، ساختار خاک، غنای خاک از لحاظ نمک‌های معدنی و مواد مغذی و شرایط زیست محیطی به وجود آمده تحت تأثیر دما و بارش بر حضور و رشد گونه‌هایی خاص در محیط‌هایی خاص اثرگذار است. صرفاً گونه‌هایی که با آن منابع و شرایط سازگاری یافته‌اند، می‌توانند تحت آن شرایط زیست نمایند. از این‌رو، گیاهان شور دوست در خاک‌های شور به بهترین شکل رشد می‌کنند و پرنده‌ای نظیر فندق شکل که رژیم غذایی مبتنی بر دانه‌های میوه کاج دارد در حاشیه جنگل‌های نواحی مرتفع کوهستانی و در نواحی معتدل یافت می‌شود. گونه‌ای که در یک محیط خاص

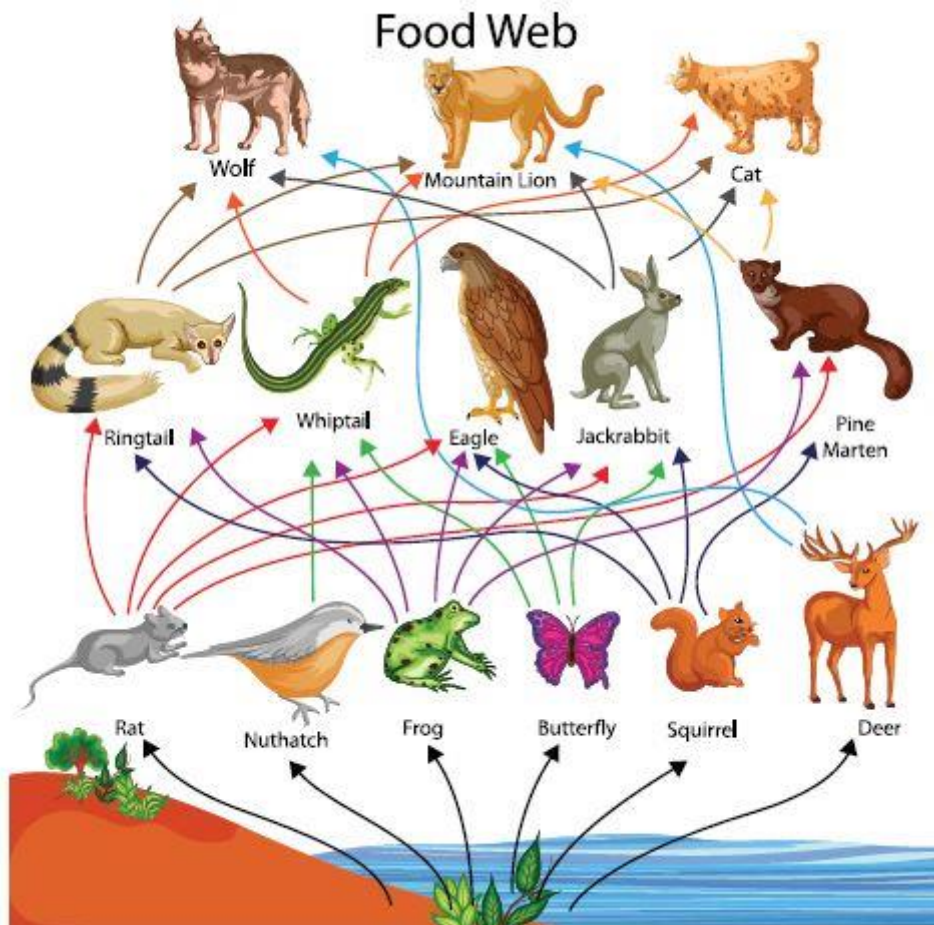
زندگی می‌کند، همواره تحت تأثیر اثرات ناشی از سایر گونه‌های موجود در محیط اطراف خود خواهد بود و از همین طریق برای گونه غذا فراهم می‌شود و بدون این غذا گونه قادر به رشد و تولیدمثل نخواهد بود.

### ۲-۳-۲-۳. تنوع روابط یا واکنش‌های متقابل میان جمعیت‌های گونه‌ها

شبکه‌های ارتباطی که میان گونه‌ها وجود دارد، این امکان را می‌دهد تا مواد و انرژی جریان یافته و ترکیب پیچیده‌ای که اکوسیستم از آن تشکیل شده است پایدار بماند. در واقع شبکه‌های ارتباطی همان زنجیره‌ها و شبکه‌های تغذیه‌ای است که میان گونه‌ها وجود دارد. در میان فرایندهای زیستی گوناگون متقابلی که مابین دو گونه وجود دارد، جدای از تغذیه و صیادی، توجه به همزیستی بسیار حائز اهمیت است. همزیستی عبارت است از رابطه‌ای که در آن دو گونه همیار به یکدیگر متقابلاً سود می‌رسانند. یکی از مثال‌های بارز رابطه همزیستی رابطه بین گل‌ها و زنبورهاست. گل‌ها برای جذب زنبورها راهبردهای ویژه‌ای را ایجاد کرده‌اند و زمانی که زنبور برای نوشیدن شهد گل بر روی آن می‌نشیند گرده به آن انتقال می‌یابد و سپس از طریق زنبور به گل‌های دیگر در قلمروهای تازه انتقال می‌یابد. گرده‌افشانی کارکردی ضروری است که برای حفظ شرایط حیات بر روی کره زمین ضروری است.

با در نظر گرفتن کارکرد گرده‌افشانی در مقیاس جهانی، تنوع گونه‌های زنده موجود بر روی کره زمین امکان برقراری ارتباط میان گیاهان و گستره وسیعی از گرده‌افشان‌های زیستی نظیر پرنده‌ها، خفاش‌ها، زنبورها، زنبورهای عسل، پروانه‌ها و سایر گونه‌ها را فراهم می‌کند. این ارتباط مبنایی است برای کارکرد و حفظ اکوسیستم‌ها که به نوبه خود بسیار متنوع و گوناگون هستند. بنابراین در یک جمعیت مشخص، شبکه ارتباطات موجود میان گونه‌ها از طریق ایجاد کارکردهای اکولوژیک دقیق و ضروری به پایداری اکوسیستم ساختار می‌بخشد.



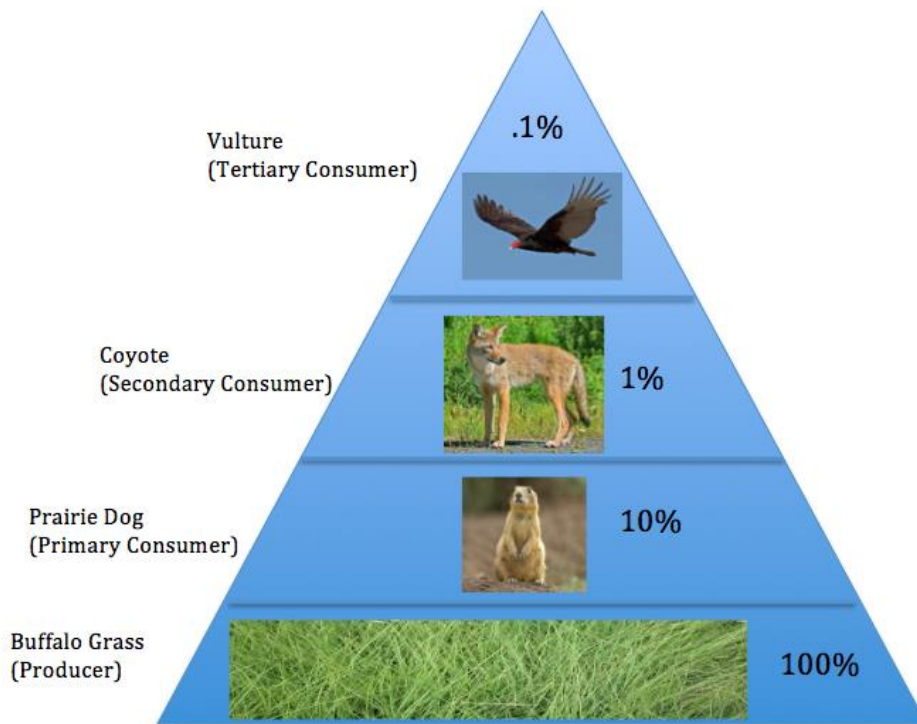


شکل ۵۵: شبکه غذایی و ارتباطات درون شبکه‌ای میان گونه‌های گیاهی و جانوری

## ۲-۳-۲-۴. تنوع جریان‌های انرژی در اکوسیستم

واکنش‌های متقابل میان گونه‌ها و گردش ماده و انرژی تولید شده توسط این گونه‌ها جزئی از فرایندی بزرگ‌تر به شمار می‌رود که این فرایند به نوبه خود مشتمل بر جذب مواد آلی و معدنی توسط موجودات زنده است. جذب مواد آلی و معدنی موجودات را قادر می‌سازد تا رشد و تولیدمثل کنند. مواد جذب شده در نهایت به شکل مواد زائد دفع شده و به سرعت تجزیه می‌شوند و امکان استفاده مجدد از آن‌ها فراهم می‌شود.

این بازیافت عناصر با جریان و تبدیل ترکیبات شیمیایی یا عناصر اصلی نظیر کربن، اکسیژن، نیتروژن و آب در ارتباط است. این موارد، شرایط زیستن در درون زیست‌کره را از طریق گردش اشکالی از مواد که توسط موجودات زنده ساخته می‌شود، حفظ می‌کند. علاوه بر این، اشکال دیگری از مواد نظیر اشکال معدنی و گازی شکل نیز به عنوان بخشی از چرخه‌های زیست زمین‌شیمیایی سیاره شرایط زیستی را در کره زمین ایجاد می‌کنند. به محض آنکه گونه‌های کلیدی در یک محیط وجود داشته باشند و کارکردهای مشخص اکولوژیک خود را انجام دهند، اکوسیستم شکل گرفته و قابل مطالعه است.



شکل ۵۶: هرم انرژی؛ بیانگر کاهش سهم انرژی از سطوح پایین هرم (تولیدکننده)

به سطوح بالای هرم (مصرف کننده نهایی) است.

## ۲-۳-۲-۵. شناسایی و درک یک اکوسیستم

اگر گونه‌های غالب نقش خود را در حفظ و پایدارسازی شرایط زیستن ایفاء کنند، حتی در محیط‌های خشن که شرایط زیستن سخت و دشوار است، یک اکوسیستم می‌تواند از نظر زیست توده و کالاهایی که می‌تواند مورد استفاده انسان قرار گیرد، مولد و پویا باشد. نمی‌توان اکوسیستم‌ها را بر اساس ابعاد فضایی آن‌ها کاهش داد و اکوسیستم‌ها به لحاظ اندازه متفاوت هستند. یک اکوسیستم پویا و تعریف شده به صورت شفاف نظیر یک دریاچه با منابع و شرایط مشخص در مقایسه با محیط اطرافش بسیار کوچک‌تر از یک جنگل سوزنی‌برگ است. در عوض زمانی از اصطلاح اکوسیستم استفاده می‌شود که شرایط ذیل برقرار باشد:

۱. یک محیط به اندازه کافی استقلال دارد و یا به نحوی شکل گرفته که می‌تواند برای گونه‌های کلیدی معینی پناهگاه ایجاد کند. گونه‌هایی که ترکیب بیوسنوز آن را تعیین می‌کنند (منظور از بیوسنوز تمامی موجودات زنده‌ای است که با هم در یک مکان مشخص زندگی می‌کنند).
۲. بتواند چرخه حیات را میان این گونه‌ها ممکن ساخته و امکان برقراری جریان ماده و انرژی و انتقال عناصر ماکرو ضروری به منظور حفظ محیط‌های محلی و شرایط فیزیکی- شیمیایی را فراهم کند.

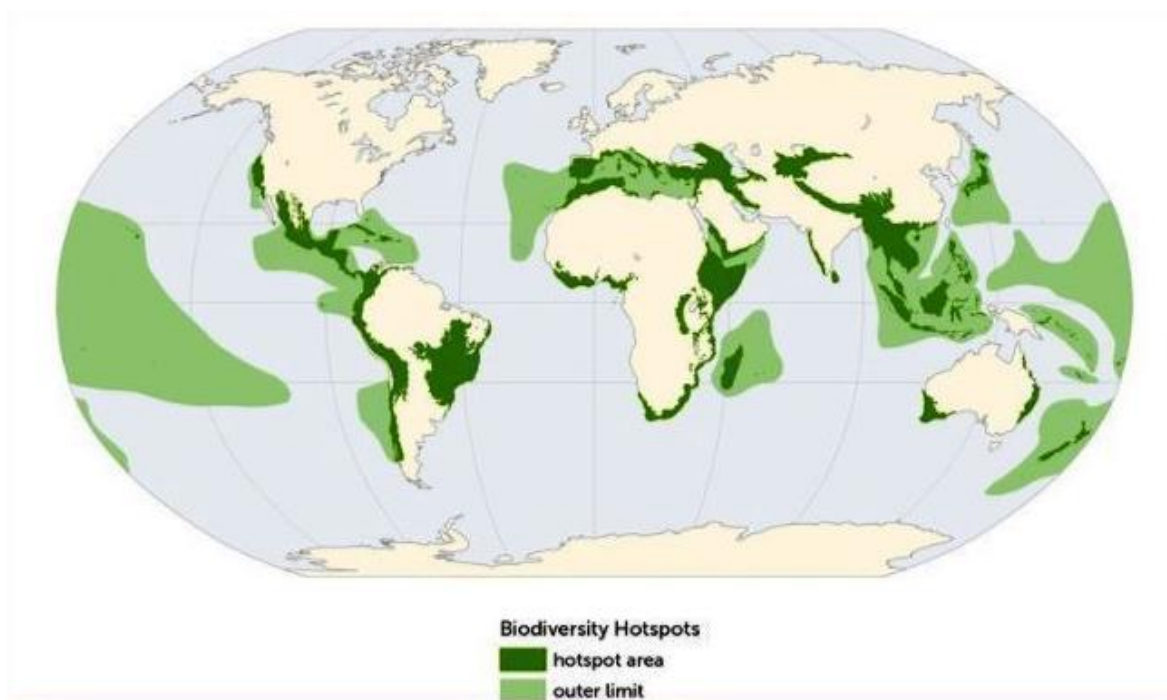
اکوسیستم شامل مجموعه کاملی از روابط و واکنش‌های متقابل در یک ترکیب پیچیده پویاست.

از آنجا که اکوسیستم‌ها از جوامع کم و بیش پیچیده‌ای از گونه‌ها تشکیل شده‌اند، امکان مقایسه تنوع زیستی اکوسیستم‌های مختلف با یکدیگر وجود دارد. با این وجود تنوع زیستی شرایط پایداری گونه‌هاست به ویژه زمانی که در معرض اختلال قرار می‌گیرند. خواه علت این اختلال خارجی باشد، نظیر آتش‌سوزی و یا دوره‌ای طولانی از خشکسالی و یا داخلی باشد، نظیر ناپدید شدن یک گونه مهم. ناپدید شدن گونه‌ها می‌تواند منجر به ضعیف شدن یا حتی ناپایداری یک اکوسیستم شود. در چنین مواردی، گونه از دست رفته صرفاً یک حلقه گم شده یا یک منفذ کوچک در ساختار حیات نیست، بلکه یک قطع ارتباط و ناپیوستگی در مجموع واکنش‌های متقابل میان عناصر مختلف به شمار می‌رود. این گره‌های موجود در ساختار حیات باز شده و آن منفذ کوچک به سوراخی بزرگ تبدیل می‌شود و کل اکوسیستم از عواقب از دست رفتن یک گونه آسیب می‌بیند. ناپدید شدن یک گونه پرنده می‌تواند بدان معنا باشد که تعداد گیاه کمتری از یک نوع خاص سبز خواهد شد که این مسأله منجر به کاهش جمعیت این گونه گیاهی خاص شده و علاوه بر این جمعیت حشراتی که از این گیاه تغذیه می‌کنند نیز کاهش خواهد یافت. در بین این حشرات ممکن است گونه‌های شکارچی وجود داشته باشند که موجودات مضر را از بین می‌برند و در اثر کاهش گیاه جمعیت این حشرات شکارچی نیز کاهش خواهد یافت.

یک اکوسیستم همچنین می‌تواند در طی زمان به وضعیتی تکامل یابد که ثبات و پایداری کمتری داشته باشد. این وضعیت قهقرا یا پسرفت اکولوژیک یا بوم‌شناختی نام دارد. برعکس این حالت نیز امکان‌پذیر است و اگر گونه‌هایی که در یک اکوسیستم وجود دارند فارغ از اینکه به چه تعداد هستند شرایط مناسبی برای رشد و زادآوری داشته باشند، اکوسیستم می‌تواند به سمت وضعیتی که به لحاظ نظری پایدار خوانده می‌شود تکامل یابد. این وضعیت، وضعیت اوج یا کلایمکس نامیده می‌شود. در نتیجه مهم است که به اکوسیستم از نقطه نظر زمان و فضا توجه شود. اکوسیستم‌ها دارای ابعاد موقتی قوی بوده و هرگز ثابت نیستند و به طور مداوم در حال حرکت و تکامل و تحول هستند.

گونه‌ها و بوم‌سازگان‌ها در زمین یا دریا توزیع یکنواختی ندارند، اما الگوهایی در نحوه توزیع آن‌ها می‌توان یافت. بوم‌شناسان دریافته‌اند که تنوع گونه‌ها از قطب به سمت استوا افزایش می‌یابد. با کاهش بارش و افزایش ارتفاع نیز تنوع گونه‌ها کم می‌شود، جزیره‌ها معمولاً گونه‌هایی کمتر از خشکی اصلی را پذیرا می‌شوند. قطعه زمینی ۵۰ هکتاری در جنگل پرباران مالزی ۸۳۵ گونه درخت را در بردارد. اما همین مساحت از جنگلی واقع در منطقه معتدله تنها حدود ۲۰ تا ۳۰ گونه درخت دارد. شمار گونه‌های درختان در سراسر دانمارک حتی دو برابر شمار گونه‌های درختان موجود در فقط ۱ هکتار از جنگل‌های مالزی نیست. حشرات آب شیرین در مناطق گرمسیری ۳ تا ۶ برابر مناطق معتدل هستند، شمار گونه‌های پستانداران در هر ۱۰ هزار کیلومترمربع از منطقه گرمسیری، به حدود ۸۰ گونه بالغ می‌شود، در حالی که این شمار در مساحتی مشابه، اما در منطقه معتدل بیش از حدود ۴۰ گونه نیست. جنگل‌های پرباران گرمسیری که بیش‌تر زمین‌های پست نواحی حاره را می‌پوشانند، حدود ۷ درصد از مساحت سطح زمین را در بر دارند. اما همین ۷ درصد می‌تواند نیمی از کل گونه‌های موجود در کره زمین را در بر گیرد.

پانزده «لکه داغ» در جنگل‌های پرباران گرمسیری مشخص شده است. اصطلاح «لکه داغ» برای توصیف مناطقی به کار رفته است که تنوع گونه‌ای زیادی دارند. این پانزده لکه، تنها حدود ۱۲ درصد از مساحت جنگل‌های پرباران گرمسیری موجود را شامل می‌شوند، اما همین مساحت اندک می‌تواند یک‌سوم تا یک‌دوم کل گونه‌های گیاهی جهان را در بر داشته باشد.



شکل ۵۷: نقشه نقاط و لکه‌های داغ تنوع زیستی در سراسر کره زمین

اولین دوشنبه ماه اکتبر؛  
روز جهانی زیستگاه

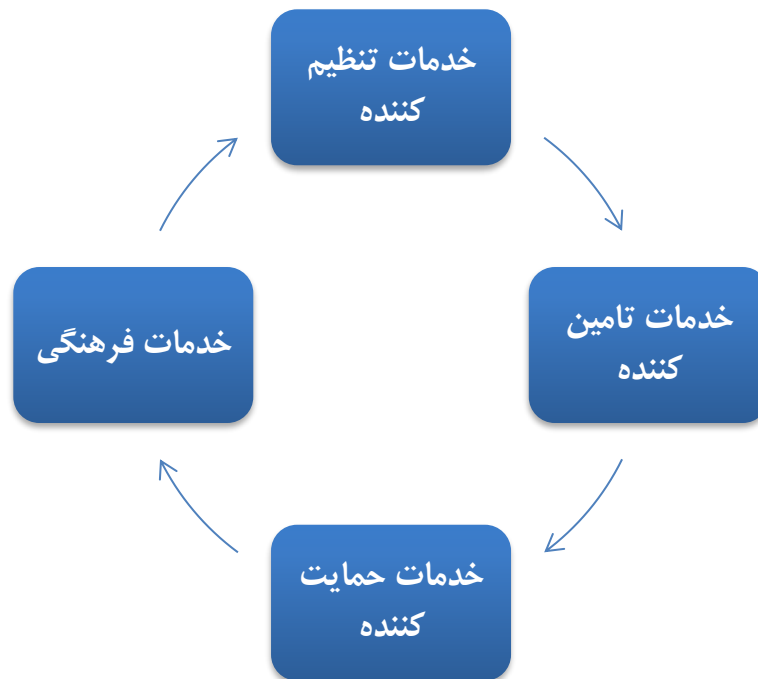
## ۲-۳-۲-۶. ارزش‌گذاری اقتصادی اکوسیستم‌ها

اکوسیستم‌ها سطحی از سلسله مراتب اکولوژیکی هستند که فرایندهای کلیدی مانند چرخه‌های آب، کربن، عناصر غذایی و تولید اولیه در آن‌ها شکل گرفته و قابل اندازه‌گیری می‌باشد. این فرایندها باعث بروز کارکردهای متعددی در طی فعالیت اکوسیستم‌ها می‌شود که مبنای شکل‌گیری خدمات اکوسیستمی می‌باشند. بنابه تعریف خدمات اکوسیستم<sup>۱</sup> عبارتند از "شرایط و فرایندهایی که از طریق آن اکوسیستم‌های طبیعی و گونه‌هایی که ساختار آن را تشکیل می‌دهند تداوم حیات انسان را تضمین کرده و نیازهای او را تأمین می‌کنند". از دهه ۵۰ میلادی تاکنون بخش قابل توجهی از مطالعات در زمینه اقتصاد محیط زیست به مبحث ارزش‌گذاری اقتصادی<sup>۲</sup>، منابع محیط زیستی اختصاص یافته است. امروزه ارزش‌گذاری منابع طبیعی با روند رو به رشدی مواجه می‌باشد، که از عمده دلایل این آهنگ صعودی رشد، می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

1- Ecosystem services  
2- Economic valuation



۱. در جهان امروز منابع آلودگی محیط زیست بسیار گسترش یافته‌اند، افزایش تولید گازهای گلخانه‌ای، آلودگی شدید منابع آب، خاک و هوا از جمله مسایلی هستند که زندگی بشر را تهدید می‌نمایند، از آن‌جا که این منابع عمده‌تاً تامین‌کننده انرژی مصرفی بشر می‌باشند، برداشته‌های بی‌رویه از آن‌ها باعث تخریب و انهدام این منابع شده است.
  ۲. توجه به توسعه پایدار و لزوم دسترسی به آن، باعث شده است که از زاویه جدیدی به مساله محیط زیست و ارزش‌گذاری آن نگریسته شود. در جهان امروز دیگر تولید ناخالص ملی به تنهایی شاخصی برای رشد اقتصادی یک کشور نمی‌باشد، بلکه وارد نمودن خسارات محیط زیستی به حساب‌های ملی، موجب می‌شود تا به ارزیابی صحیحی از وضعیت فعالیت‌های اقتصادی کشور پرداخته شود.
  ۳. اگر قرار باشد که افراد یا بنگاه‌هایی که باعث آلودگی محیط زیست می‌شوند، جریمه شوند، باید ابتدا خسارات محیط زیستی تولید شده توسط آن‌ها ارزش‌گذاری شود.
- خدمات ارائه شده توسط اکوسیستم‌ها را به طور کلی می‌توان در چهار گروه اصلی قرار داد که عبارتند از: ۱) خدمات تأمین‌کننده<sup>۱</sup> شامل غذا، پوشاک، سوخت، آب، دارو و منابع ژنتیکی؛ ۲) خدمات تنظیم‌کننده<sup>۲</sup> شامل تنظیم اقلیم، کنترل آفات و بیماری‌ها، تنظیم چرخه‌های آب، جلوگیری از بلایای طبیعی (توفان و سیل)، تنظیم کیفیت هوا و گرده‌افشانی؛ ۳) خدمات فرهنگی<sup>۳</sup> شامل زیباسازی و اماکن تفرجگاهی؛ و ۴) خدمات حمایتی<sup>۴</sup> که در برگیرنده تمامی فرآیندهایی است که شکل‌گیری خدمات قبلی را پشتیبانی می‌کند، نظیر چرخه‌های عناصر غذایی، چرخه آب و تشکیل خاک.
- شکل ۵۸ این خدمات را به شکل شماتیک نشان می‌دهد.



شکل ۵۸: دسته‌بندی کلی از خدمات اکوسیستمی

یکی از اولین اقداماتی که به طور سیستماتیک در جهان به منظور ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستم‌ها صورت گرفت، مطالعات کاستانزا در سال ۱۹۹۷ می‌باشد. کاستانزا و همکارانش در سال ۱۹۹۷، ۱۷ خدمت اصلی اکوسیستم‌های جهان را فهرست و ارزش‌گذاری کردند. نتایج این ارزش‌گذاری به شرح ذیل می‌باشد:

- تنظیم گاز: ۱/۳ تریلیون دلار در سال؛
- تنظیم آشفستگی: ۱/۸ تریلیون دلار در سال؛
- تصفیه مواد زائد: ۲/۳ تریلیون دلار در سال؛
- چرخه مواد مغذی: ۱۷ تریلیون دلار در سال؛

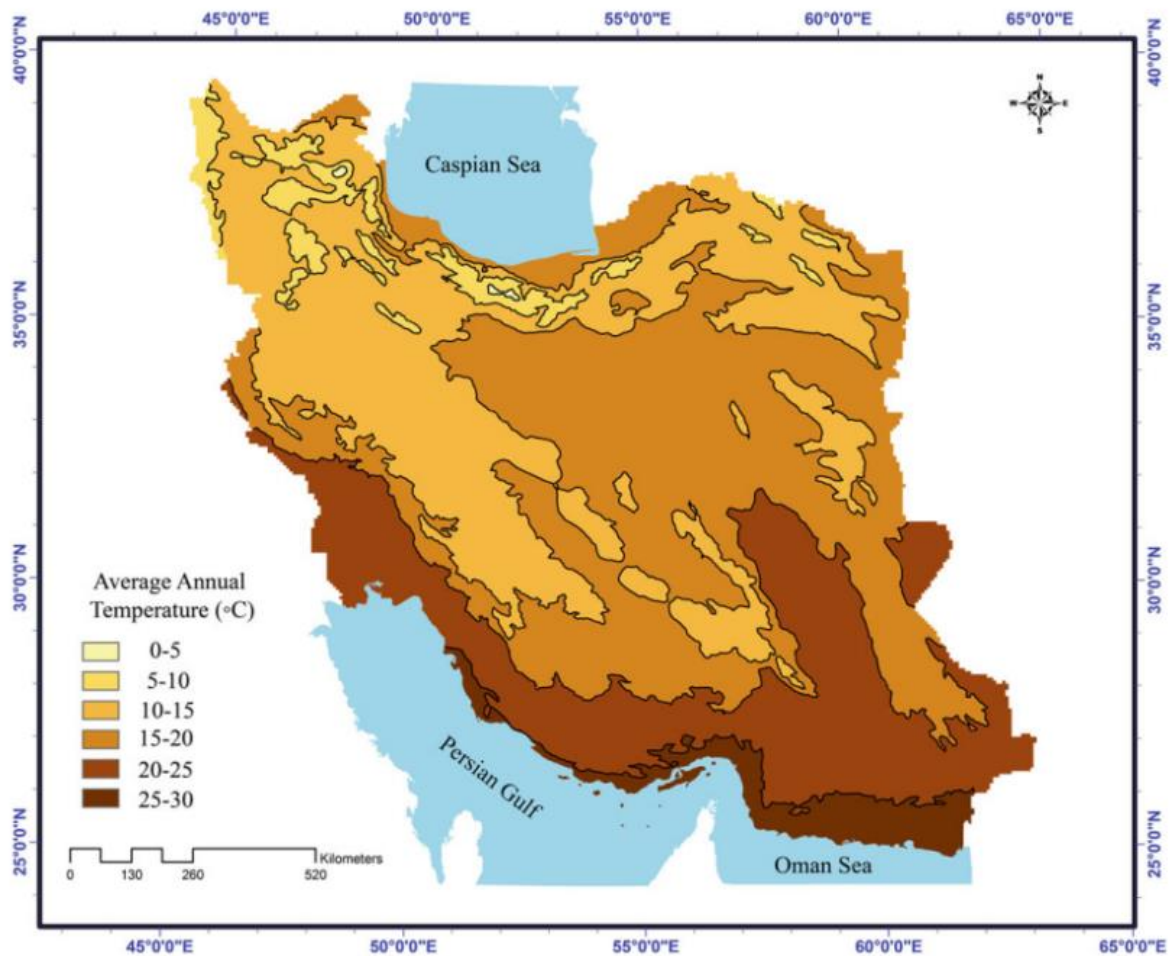
نتایج حاکی از آن بود که در حدود ۶۳ درصد از ارزش برآورد شده توسط سیستم‌های دریایی تأمین شده است (۲۰/۹ تریلیون دلار در سال) و بیش‌تر ارزش‌های برآورد شده در بخش سیستم‌های دریایی متعلق به سیستم‌های ساحلی است (۱۰/۶ تریلیون دلار در سال). در حدود ۳۸ درصد از ارزش برآورد شده توسط سیستم‌های خشکی تأمین شده است (که به طور عمده از جنگل‌ها (۴/۷ تریلیون دلار در سال) و تالاب‌ها (۴/۹ تریلیون دلار در سال) تأمین شده است. در جدول شماره (۱) فهرست خدمات اکوسیستمی، عملکرد اکوسیستم‌ها و مثال‌های مربوط به هر یک ارائه شده است.

جدول ۱: طبقه‌بندی کاستانرا از کالاها و خدمات اکوسیستمی

ردیف	خدمات اکوسیستمی	عملکرد اکوسیستم	مثال
۱	تنظیم گاز	تنظیم ترکیبات شیمیایی اتمسفر	تعادل O <sub>2</sub> و CO <sub>2</sub> ، تعادل O <sub>3</sub> برای حفاظت در برابر اشعه ماوراء بنفش و تنظیم سطح SO <sub>x</sub>
۲	تنظیم شرایط اقلیمی	تنظیم دمای جهانی و متعادل کننده‌های اقلیمی	تنظیم گازهای گلخانه‌ای، تولید سولفید دی‌متیل که به تشکیل ابرها کمک می‌کند.
۳	تنظیم آشفستگی	ظرفیت‌سازی و پاسخ مناسب اکوسیستم به نوسانات محیطی	محافظت در برابر طوفان و سیل، خشکسالی، احیاء مجدد زیستگاه، پاسخ به تغییرات محلی
۴	تنظیم آب	تنظیم جریان‌های هیدرولوژیکی	تهیه آب برای کشاورزی (آبیاری) یا صنعت (معدن کاوی) و فرآیندهای حمل و نقل
۵	تهیه و تأمین آب	ذخیره و نگهداری آب	ذخیره و نگهداری آب، تهیه آب توسط آبخیزها، سدهای طبیعی و سفره‌های آب زیرزمینی
۶	کنترل فرسایش خاک	نگهداری خاک در اکوسیستم	ممانعت از هدر رفتن خاک توسط باد، جریان‌ها و یا سایر فرآیندهای حرکتی و انباشت گل‌ولای در دریاچه‌ها و آب‌گیرها
۷	تشکیل خاک	فرآیندهای تشکیل خاک	فرسوده شدن سنگ‌ها و صخره‌ها و تجمع مواد آلی و هوازگی
۸	چرخه مواد مغذی	ذخیره چرخه داخلی و فرآوری مواد مغذی	تثبیت ازت، چرخه ازت، فسفر و سایر عناصر و مواد مغذی
۹	تصفیه مواد زائد	احیاء مجدد مواد، خارج کردن و انهدام ترکیبات و مواد سمی	سم‌زدایی، کنترل آلودگی، جذب مواد زائد
۱۰	گرده‌افشانی	حرکت گامت‌های فلور گیاهی	آن‌جام عمل گرده افشانی به منظور تولیدمثل و حفظ جمعیت گیاهان
۱۱	کنترل بیولوژیکی	کنترل پویایی جمعیت	کنترل جمعیت گونه‌های مختلف و کنترل حیوانات شکارچی روی گونه‌های شکار
۱۲	ایجاد زیستگاه	ایجاد زیستگاه برای جمعیت ساکن و مهاجر	تأمین زیستگاه برای گونه‌های مهاجر و زیستگاه منطقه‌ای برای گونه‌های محلی
۱۳	تولید غذا	آن بخشی از تولید خالص اولیه که به عنوان غذا قابل استخراج است	تولید ماهی، غذا، دانه‌ها، غلات یا میوه‌ها از طریق شکار یا جمع‌آوری محصول، مزرعه‌داری یا آبی‌پروری
۱۴	تولید مواد خام	آن بخشی از تولید خالص اولیه که به عنوان مواد خام قابل استخراج است	تولید چوب، سوخت و یا علوفه
۱۵	تأمین منابع ژنتیکی	منبع مواد و محصولات بیولوژیکی منحصر به فرد	تأمین منابع و مواد بیولوژیکی و دارویی یا ژن‌ها برای مقاوم‌سازی گیاهان در برابر بیماری‌ها و آفات و ایجاد گونه‌های مقاوم
۱۶	تفرجی	فراهم کردن فرصت برای فعالیت‌های تفرجی	اکوتوریسم، ماهی‌گیری تفریحی و سایر فعالیت‌های تفرجی
۱۷	فرهنگی	فراهم کردن فرصت برای فعالیت‌های غیرتجاری	خدمات زیباشناختی، هنری، آموزشی، روانی و یا سایر ارزش‌های اکوسیستم

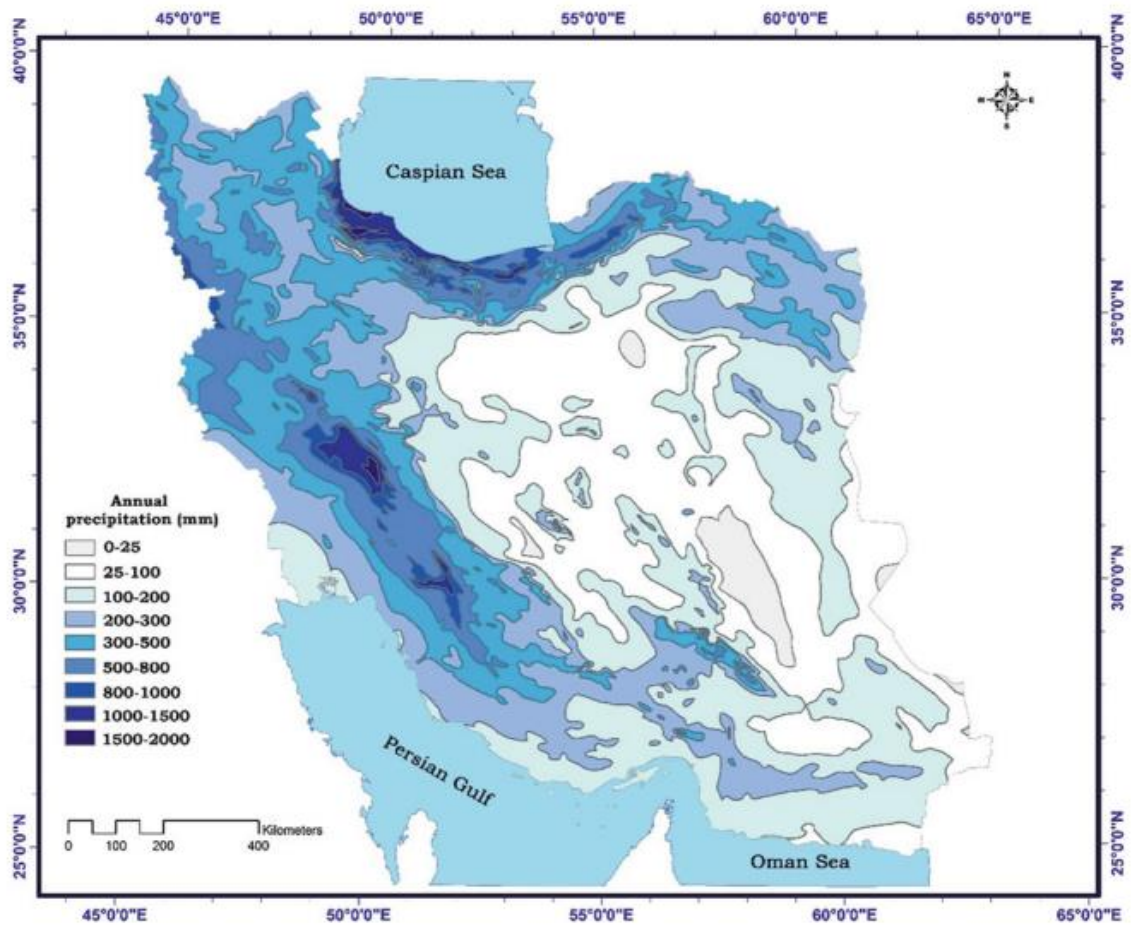
## ۲-۳-۲-۷. تنوع اکوسیستم‌های ایران

ایران به علت تنوع اقلیم و شکل زمین دارای تنوع اکولوژیکی بالایی است. میانگین ارتفاع کشور ۱۲۰۰ متر است و از ۲۶- تا بیش از ۵۰۰۰ متر ارتفاع دارد. علاوه بر این دارای ۲۰۰۰ کیلومتر خط ساحلی است و همچنین از نظر اقلیمی دارای مناطق خشک و نیمه‌خشک، مدیترانه‌ای و گرم و مرطوب و نیمه‌مرطوب است. چندین عامل در شکل‌گیری غنای تنوع زیستی نقش دارند. از جمله: میزان بارش، تغییرات دمایی، شکل زمین و ارتفاع از سطح دریا. تغییرات دمایی در ایران بسیار گسترده می‌باشد، به طوری که اختلاف میانگین دمای سالانه نقاط مختلف کشور به ۳۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد (شکل ۵۹ را نگاه کنید).



شکل ۵۹: نقشه میانگین دمای سالانه کشور

از سوی دیگر، اختلاف میانگین بارش سالانه نیز در ایران بسیار جالب توجه است. چرا که از حدود ۲۰۰۰ میلی‌متر در شمال ایران (آستارا) تا حتی صفر میلی‌متر در کویر مرکزی ایران متغیر است (به شکل ۶۰ نگاه کنید).



شکل ۶۰: نقشه میانگین بارش سالانه کشور (برحسب میلی‌متر)

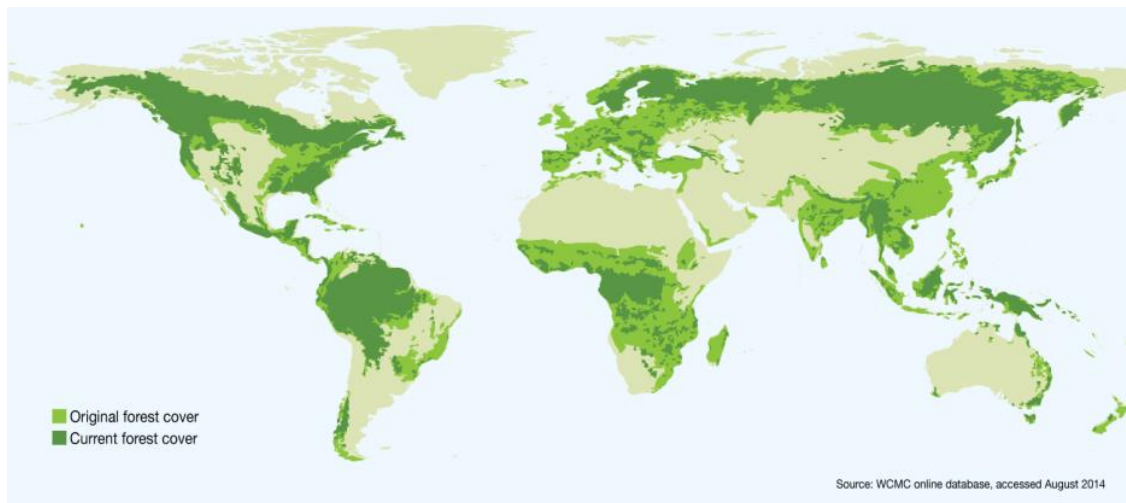




## الف) اکوسیستم‌های خشکی

### ■ جنگل

جنگل پهنه کم و بیش وسیعی متشکل از درخت، درختچه و گیاهان علفی و خشبی و جانوران وحشی است. البته تعریف مشخصی از جنگل وجود ندارد. اکوسیستمی که در آن درختان تشکیل‌دهنده فرم رویشی غالب هستند، جنگل نامیده می‌شود. بر طبق تعریف فائو در سال ۲۰۰۰، اکوسیستمی جنگل به شمار می‌رود که دارای مساحتی بیش از نیم هکتار بوده و دارای درختان با ارتفاع بیش از ۵ متر باشد و تاج پوشش درختان بیش از ۱۰ درصد باشد. در حدود ۳۰ درصد از سطح کره زمین را جنگل‌ها پوشانده‌اند. در طی سه قرن گذشته مساحت جنگل‌های جهان در حدود ۴۰ درصد کاهش یافته است. جنگل‌ها تأمین کننده ۵۰۰۰ نوع کالای تجاری مختلف است.

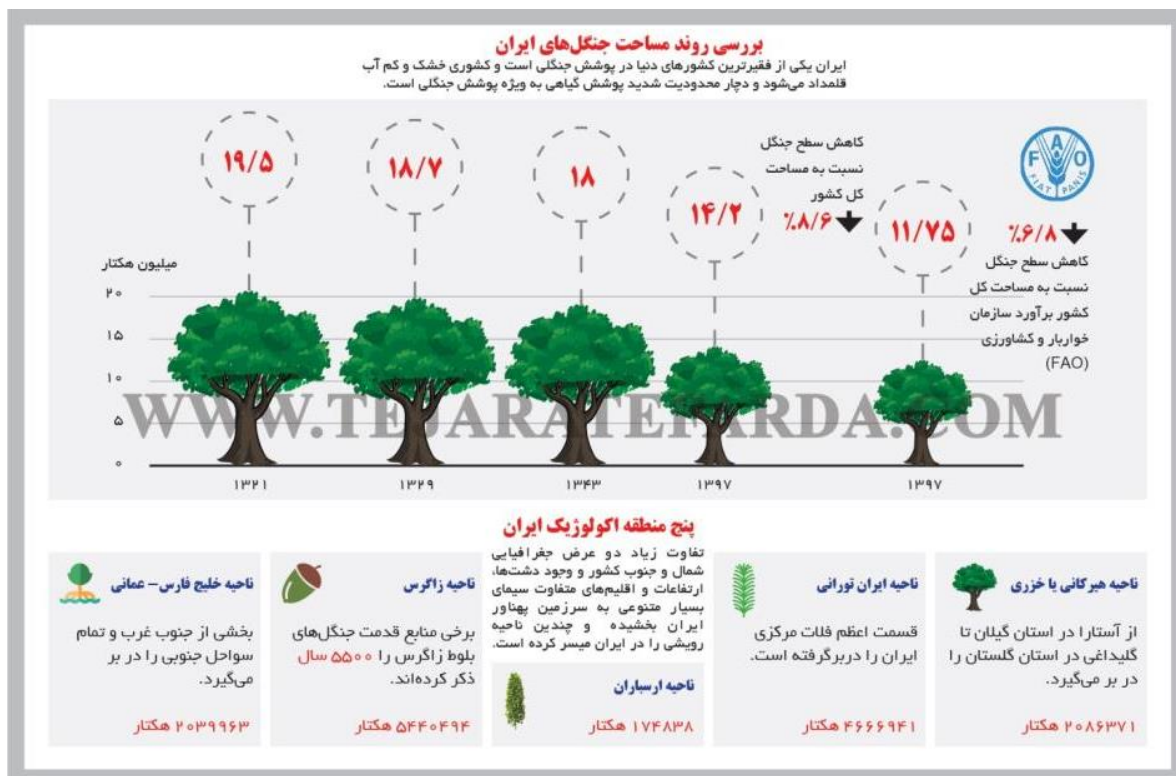


شکل ۶۱: نقشه پوشش جنگلی جهان

(رنگ سبز روشن، وضعیت جنگل‌های جهان در گذشته و رنگ سبز تیره، وضعیت فعلی جنگل‌های جهان را نشان می‌دهد)

بر اساس آخرین گزارش وضعیت محیط زیست ایران، مساحت جنگل‌های طبیعی کشور در سال ۱۳۸۳ بالغ بر ۱۴/۲ میلیون هکتار (۸/۸ درصد مساحت کشور) بوده است که مشتمل بر جنگل‌های انبوه، نیمه‌انبوه و تنک بدون احتساب بیشه‌زارها و درختچه‌زارها می‌باشد. در سال ۱۳۹۲ مساحت جنگل‌های طبیعی کشور به ۱۳/۳ میلیون هکتار کاهش یافته است. بر این اساس کاهش ۶ تا ۷ درصدی پهنه‌های جنگلی کشور طی سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۸۳ سبب شده سهم هر ایرانی از اراضی جنگلی، ۰/۱۷ هکتار باشد که در مقایسه با سرانه جهانی ۰/۶۲ هکتار نشانگر فقر و کمبود شدید کشور در این زمینه است.

در میان استان‌های شمالی کشور، استان مازندران با بیش از یک میلیون هکتار بیشترین مساحت جنگل‌های شمالی را در خود جای داده است. همچنین جنگل‌های استان هرمزگان نیز به طور عمده از نوع جنگل‌های مانگرو با وسعت بیش از ۸۰۰ هزار هکتار است. جنگل‌های ارسباران که در سال ۱۳۵۵ به عنوان یک منطقه حفاظت شده و ذخیره‌گاه زیست‌کره از سوی سازمان یونسکو مطرح شده در حدود ۵۰ سال قبل دارای ۲۵۰ تا ۳۰۰ هزار هکتار جنگل بوده است که متأسفانه هم اکنون به ۱۶۴ هزار هکتار کاهش یافته است.



شکل ۶۲: روند تغییر مساحت جنگل‌های ایران در گذر زمان (منبع: سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۹۸)

۲۱ مارچ (فروردین)؛  
روز جهانی جنگل‌ها  
نام‌گذاری شده است.

## – اکوسیستم جنگل‌های خزری

جنگل‌های خزری به طور کلی دارای رطوبت زیاد، ارتفاع متغیر، تنوع زیستی بالا با زیستگاه‌های مترکم می‌باشد (برخلاف جنگل‌های معتدل خزان‌کننده دیگر). در این جنگل‌ها رشد گیاه بسیار سریع است. احیاء و بازسازی آن بسیار خوب است. رشد زیرین در این نوع از جنگل مشاهده می‌شود، یعنی در فصل پاییز که خزان می‌شود. گیاهان زیرین شروع به رشد می‌کنند. این جنگل‌ها تنها جنگل‌های باقی مانده از دوران سوم زمین‌شناسی هستند. منطقه خزر جنوبی در عصر یخبندان پناهگاهی بوده که معدودی از گونه‌های جنگل‌های پلیوسن توانسته‌اند در آن پناه گرفته و باقی بمانند. جنگل‌های خزری به عنوان بخشی از منطقه اکولوژیک جنگل‌های معتدل قفقاز – آناتولی – هیرکانی که جزئی از مناطق اکولوژیک ۲۰۰ گانه دنیاست به شمار می‌رود. جنگل‌های خزری همچنین در بردارنده تعدادی از مناطق مهم پرندگان است.

منطقه هیرکانی به خاطر غنای زیستی پوشش گیاهی خود معروف است. ۴۴ درصد از کل گیاهان ایران از این منطقه گزارش شده است که البته صرفاً مربوط به نواحی جنگلی استان‌های شمالی نیست، بلکه رویشگاه‌های غیرجنگلی و همچنین نواحی تالابی و ساحلی، مراتع و نواحی مرتفع را نیز در بر می‌گیرد. در مجموع ۸۰ گونه درخت بومی از این منطقه گزارش شده است. ۱۷ تیپ گیاهی عمده و اصلی از محدوده هیرکانی گزارش شده است.



شکل ۶۳: جنگل‌های هیرکانی؛ از کهن‌ترین جنگل‌های جهان

در این جنگل گیاهان بالارونده یا اپیفیت مشاهده می‌شود. این جنگل‌ها محدود به اراضی جلگه‌ای جنوب خزر و شیب‌های شمالی البرز تا ارتفاع ۲۵۰۰ متر می‌باشند. گستره این جنگل‌ها در غرب از تالش شروع شده و تا پارک ملی گلستان در شرق گرگان ادامه پیدا می‌کند. در حال حاضر، پایین دست‌ترین و کم‌ارتفاع‌ترین نواحی این جنگل‌ها به کلی پاک‌تراشی شده و اراضی زراعی (محصولاتی چون پنبه، چای، برنج، مرکبات و گندم) جایگزین آن‌ها شده است. از جنگل‌های هیرکانی تعداد ۵۸ گونه پستاندار گزارش شده است که در این میان پلنگ و بزکوهی به ترتیب در معرض خطر و آسیب‌پذیر می‌باشند. علاوه بر این، گونه‌های دیگری چون تشی، خرس قهوه‌ای، گراز و شغال در اکثر مناطق جنگل‌های هیرکانی یافت می‌شوند. پراکنش مرال و شوکا نیز محدود به نواحی مرتفع و مناطق حفاظت شده‌ای است که تعارضات انسانی کمتری دارد. در محدوده جنگل‌های هیرکانی حداقل تعداد ۱۸۰ گونه پرنده وجود دارد. در مقایسه با پستانداران و پرندگان، فون خزندگان منطقه هیرکانی چندان غنی نیست و صرفاً ۳۱ گونه از خزندگان را در بر می‌گیرد. تنوع دوزیستان در منطقه هیرکانی غنی نیست و تاکنون تعداد ۹ گونه دوزیست از این منطقه گزارش شده است. سمندر غارزی ایران، سمندر تاجدار جنوبی، وزغ معمولی و قورباغه درختی نمونه‌هایی از گونه‌های دوزیست منطقه هیرکانی است. در این محدوده ۹۰۰ گونه بی‌مهره جمع‌آوری و شناسایی شده است.

## - جنگل‌های ارسباران

این جنگل‌ها کوه‌های منتهی‌الیه غرب کشور در شمال آذربایجان و جنوب رودخانه ارس را در بر گرفته‌اند. این جنگل‌ها گرچه فاقد همه عناصر هیرکانی نظیر راش، بلندمازو، پلت، توسکا، شمشاد، آزاد، کلهو، کرکف، لـرگ و نمدار هستند اما بسیاری از عناصر این منطقه رویشی نظیر ممرز، افرای هیرکانی، سرخدار را دارا می‌باشند. علاوه بر این درختانی نظیر: زغال‌اخته، اسپیره، بارانک، هفت‌کول، پیرو، ال، درخت پر، ال اسبی، تلکا، آق پالت، سماق و یمیشان از درختان و درختچه‌های شاخص این جنگل‌ها به شمار می‌روند. میزان بارندگی در منطقه ارسبارانی به ۵۵۰ میلی‌متر و حتی تا ۳۰۰ میلی‌متر می‌رسد. این جنگل‌ها به شدت تخریب یافته‌اند و در سه دهه اخیر از وسعت و کیفیت آن‌ها به شدت کاسته شده است. وسعت این جنگل‌ها در گذشته ۰/۵ میلیون هکتار بوده اما امروزه به زحمت به ۶۰۰ هزار هکتار می‌رسد.



شکل ۶۴: نمایی از جنگل‌های ارسباران

## - جنگل‌های مانگرو

جنگل مانگرو یا مانگال، اصطلاحی متداول در توصیف اجتماعی از درختان و درختچه‌های متنوع در ناحیه جزر و مدی سواحل گرمسیری شور تا لب‌شور است. رویش‌های مانگرو از ماکروفیت‌های مهم ناحیه ساحلی هستند که از نظر تکاملی با گیاهان گل‌دار خشکی‌زی قرابت دارند و به دلیل بردباری‌ها و سازش‌های اکولوژیک به نواحی ساحلی روی آورده‌اند. مانگروها از ۶۳ گونه از ۲۴ جنس و ۱۸ خانواده تشکیل یافته‌اند و در مجموعه خود بیش از ۴۰ گونه چوبی و غیرچوبی را همراه دارند.

محدوده جغرافیایی پراکنش مانگروها از ۳۳ درجه عرض شمالی در برمودا تا ۳۳ درجه عرض جنوبی در شرق آفریقا، ۳۸ درجه عرض جنوبی در استرالیا و ۲۹ درجه عرض جنوبی در برزیل گسترده است. با توجه به گستره توزیع رویش‌های



مانگرو به رغم آنکه برخی گونه‌ها قادرند دماهای پایین‌تر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد را تحمل کنند، غالباً در آب‌هایی دیده می‌شوند که دمای آن به کمتر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد نمی‌رسد.



جنگل‌های مانگروی ایران، حدفاصل عرض‌های شمالی ۲۵ درجه و ۱۱ دقیقه تا ۲۷ درجه و ۵۲ دقیقه جغرافیایی در ۹ ناحیه از سواحل ۳ استان بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان با وسعتی نزدیک به ۱۰۷۰۰ هکتار به صورت جوامعی خالص به جزء در یک منطقه، تنک تا انبوه، با قامتی کوتاه تا میانه بر اراضی کم شیب گلی جزرومدی در تماس با آب‌هایی با شوری بال، نشو و نما می‌کنند. ۳ منطقه از نواحی مانگروی ایران به عنوان مناطق حفاظت شده انتخاب شد و این در حالی است که از بین ذخایر مانگرو کشور، ۳ ناحیه به عنوان تالاب بین‌المللی و یک منطقه به عنوان ذخیره گاه بیوسفری به جهانیان معرفی شده است.

در حال حاضر جنگل‌های مانگرو حدفاصل جزیره قشم و بندر خمیر به عنوان منطقه حفاظت شده حرا با وسعت ۸۵۶۸۶ هکتار بزرگ‌ترین منطقه تحت حفاظت با رویش مانگرو محسوب می‌شود. همچنین این رویشگاه و اجتماعات مانگرو و حوزه تیاب و رویشگاه منطقه سیریک در سال ۱۹۷۵ در ردیف ۳ تالاب از تالاب‌های بین‌المللی کشور قرار گرفتند.



۲۶ جولای؛

به عنوان روز جهانی حفاظت از اکوسیستم‌های مانگرو نام‌گذاری شده است.



## ■ اکوسیستم مرتعی

وسیع‌ترین اکوسیستم طبیعی ایران مرتع است. در واقع، مرتع کاربری چرای دام در اکوسیستم علفزار است. مرتع سرزمینی است که حداقل مدتی از سال دارای پوشش گیاهی خودرو بوده و با توجه به سابقه چرا، عرفاً مرتع شناخته می‌شود. در واقع مراتع اکوسیستم‌های طبیعی هستند که ویژگی اصلی آن‌ها پوشش گیاهی بومی می‌باشد. گیاهان غالب مراتع عموماً مشتمل بر گندمیان، شبه‌گندمیان، پهن‌برگان علفی و یا بوته‌ها می‌باشند که برای انواع دام‌ها مناسب هستند. علفزار در مقیاس جهانی یک بیوم است و در نواحی مختلفی از جهان مشاهده می‌شود. علفزار در توندرای کانادا، استپ‌های آسیا، ساواناهای آفریقا و در پیری‌های آمریکا مشاهده می‌شود. در مورد وسعت مراتع کشور گزارش‌های متعددی ارائه شده است. مطالعه و تهیه نقشه پوشش گیاهی توسط دفتر مهندسی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور در اسفند ماه سال ۱۳۸۳ که بر اساس آن وسعت مراتع کشور به استثناء استان‌های شمالی حدود ۸۳/۱ میلیون هکتار برآورد شده است و با احتساب ۳ میلیون هکتار مرتع استان‌های شمالی این رقم به ۸۶/۱ میلیون هکتار می‌رسد. در این مطالعه مراتع کشور در سه دسته متراکم، نیمه‌متراکم و کم‌تراکم تقسیم‌بندی شده است (به جدول ۲ نگاه کنید).

جدول ۲: طبقه‌بندی مراتع براساس گزارش دفتر مهندسی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور (۱۳۸۳)

نوع مرتع	وسعت (میلیون هکتار)
متراکم (با پوشش بالای ۵۰ درصد)	۶/۳
نیمه‌متراکم (با پوشش بین ۲۵ تا ۵۰ درصد)	۲۰/۷
کم تراکم (با پوشش کمتر از ۲۵ درصد)	۵۶/۱
جمع	۸۳/۱
مرتع استان‌های شمالی کشور	۳
جمع کل مراتع	۸۶/۱



شکل ۶۵: مراتع ایران، منبع اصلی تعلیف دام

بیش از نیمی از مساحت کشور را مراتع تشکیل داده‌اند. بر اساس یکی از انواع طبقه‌بندی‌های مرسوم که بر اساس زمان بهره‌برداری است، می‌توان مراتع ایران را به صورت ذیل طبقه‌بندی کرد:

### مراتع علفی بیلاقی

وسعتی معادل ۱۴ میلیون هکتار دارد و تولید علوفه آن به طور متوسط ۲۹۰ کیلوگرم در هکتار است. این مراتع بیشتر در ارتفاعات و مناطق سردسیر قرار دارد و در فصول گرم سال مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### مراتع بوته‌زاری قشلاقی

با وسعت ۶۰ میلیون هکتار و تولید علوفه‌ای ۹۲ کیلوگرم در هکتار بیشتر در مناطق کم ارتفاع و گرمسیر قرار دارد و در فصول سرد سال بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مراتع به دلیل بهره‌برداری بالا در وضعیت مطلوبی قرار ندارند.

### مراتع کویری (حاشیه کویر)

با مساحت ۱۶ میلیون هکتار و تولید متوسط ۲۵ کیلوگرم علوفه قابل برداشت در هر هکتار، مناطق خشک و کویری قرار گرفته و از نظر پوشش گیاهی و تولید در شرایط نامساعدی قرار دارد. از سوی دیگر مراتع را برحسب نوع مرغوبیت نیز می‌توان به مراتع خوب، متوسط و فقیر طبقه‌بندی کرد که بر این اساس تنها ۱۰/۳ درصد مراتع کشور در زمره مراتع خوب قرار دارند. مراتع متوسط ۴۱/۵ درصد و مراتع فقیر ۴۸/۲ درصد کل مراتع موجود را تشکیل می‌دهند. استان خراسان بیشترین مساحت مراتع خوب را به خود اختصاص داده است، اما بیش‌ترین نسبت مراتع خوب به کل مراتع متعلق به استان خوزستان است و سایر استان‌های کشور به طور عمده از مراتع فقیر و متوسط برخوردارند. البته در استان‌های شمالی کشور مراتع خوب و متوسط سهم چشمگیری دارند. بر اساس مطالعات جدید صورت گرفته و برآوردهای انجام شده سطح مراتع کشور (شامل متراکم، نیمه‌متراکم و کم‌تراکم) از ۸۶ میلیون هکتار در سال ۱۳۸۳ به ۸۴ میلیون در سال ۱۳۹۲ رسیده است.

## ■ کوهستان

کوهستان‌ها در تمام قاره‌ها، در تمامی عرض‌های جغرافیایی و در تمام انواع بیوم‌های اصلی جهان از بیابان‌های گرم بسیار کم‌آب و خشک و جنگل‌های مرطوب گرمسیری گرفته تا سرزمین‌های قطبی خشک وجود دارند و به تناسب با همین گستردگی حضور، پشتوانه وجود انواع بسیاری از اکوسیستم‌ها هستند. تعریف یک منطقه کوهستانی می‌تواند بر مبنای چندین معیار صورت گیرد. معیارهایی نظیر ارتفاع، شیب، اقلیم و پوشش گیاهی. ارتفاع و شیب عناصر کلیدی محیط‌های کوهستانی به شمار می‌روند، اما ارائه تعریفی رسمی و جهانی برای کوهستان ساده نیست. ارتفاع مطلق به تنهایی نمی‌تواند برای تعریف کوه معیار کافی باشد. بر اساس تعریفی ساده مناطق دارای ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر را کوهستان در نظر می‌گیرند. بر این اساس در حدود ۵ درصد از سطح خشکی‌های کره زمین کوهستان طبقه‌بندی می‌شود. برای سادگی بیش‌تر، نواحی مرتفع؛ نواحی هستند که دارای ارتفاع بیش از ۱۰۰۰ متر می‌باشند. بر اساس این میزان ارتفاع، ۲۷ درصد از سطح کره زمین کوهستان می‌باشد که مساحتی بالغ بر ۴۰ میلیون کیلومتر مربع را شامل می‌شود.

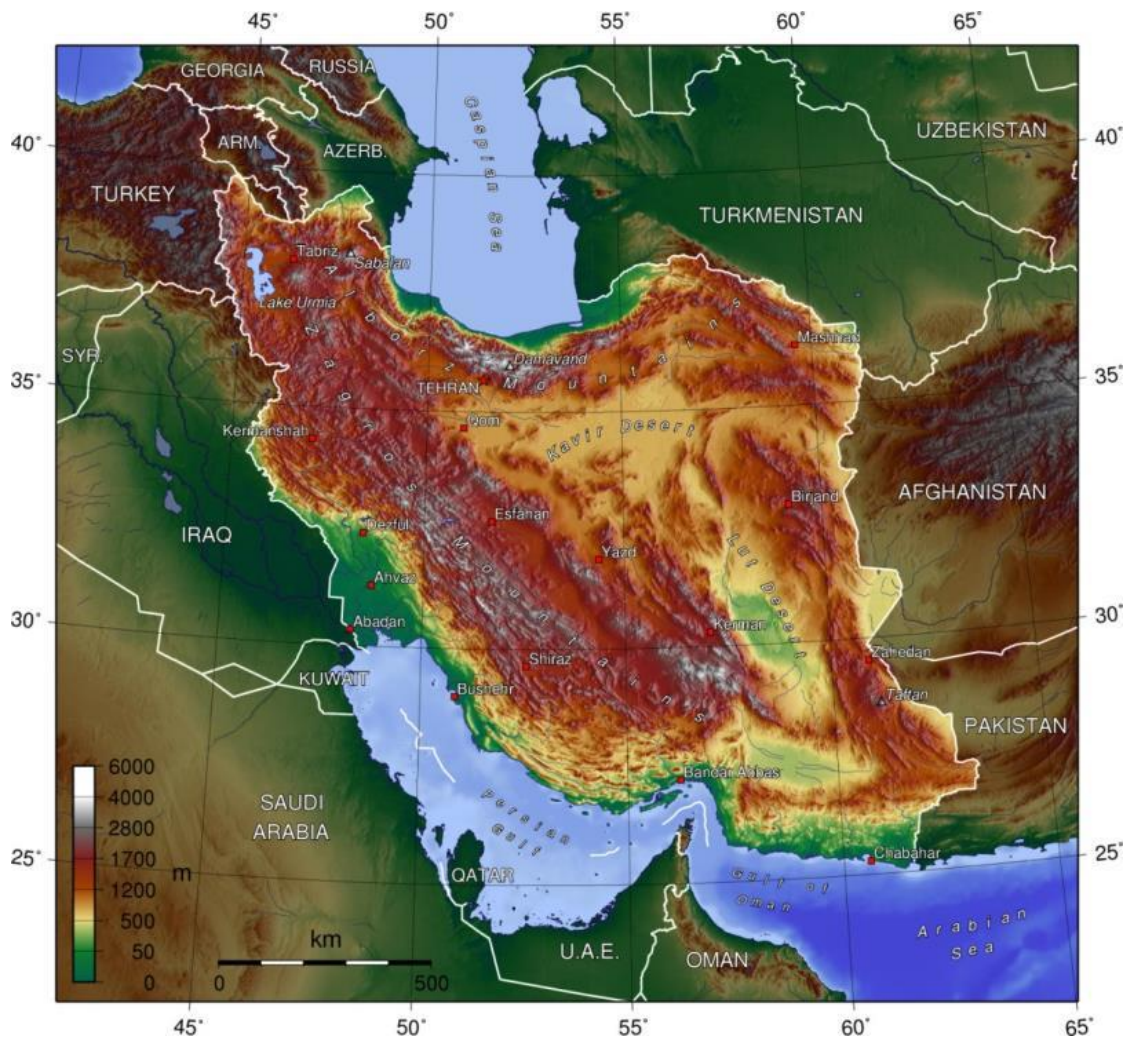
نیمی از جمعیت جهان به آب اکوسیستم‌های کوهستانی وابسته هستند. تمامی رودخانه‌های اصلی دنیا از کوهستان‌ها سرچشمه می‌گیرند. به طور متوسط، کوهستان‌ها در محیط‌های خشک و نیمه‌خشک ۷۰ تا ۹۵ درصد آب شیرین پایین دست را فراهم می‌کنند.



شکل ۶۶: اهمیت و جایگاه کوهستان در زندگی انسان و سایر موجودات زنده به حدی است که سازمان ملل متحد، ۱۱ دسامبر را به عنوان روز بین‌المللی محیط کوهستان معرفی و سال ۲۰۰۲ را به نام کوهستان نامگذاری کرد.



ارتفاع متوسط کشور ایران حدود ۱۲۵۰ متر است و ارتفاع متوسط فلات داخلی ایران نزدیک به ۹۰۰ متر است. قسمت اعظم زمین‌های هموار در داخل فلات ایران قرار دارد. بیش از ۷۵ درصد اراضی ایران دارای شیب ۰ تا ۱۵ درصد می‌باشند.



شکل ۶۷: نقشه تراز ارتفاعی ایران

با توجه به معیار ۱۰۰۰ متر که اراضی مرتفع را شامل می‌شود، مساحتی بالغ بر ۱۱۳۹۰۰۰ کیلومترمربع (۶۹ درصد) از کشور مرتفع می‌باشد. به جدول ۳ نگاه کنید.

جدول ۳: سطوح ارتفاعی ایران

ارتفاع (متر)	وسعت (کیلومترمربع)	نسبت درصد
بالاتر از ۲۰۰۰	۲۶۰۰۰۰	۱۵/۷
۱۰۰۰ - ۲۰۰۰	۸۷۹۰۰۰	۵۳/۳
۵۰۰ - ۱۰۰۰	۱۵۴۰۰۰	۹/۳
۰ - ۵۰۰	۳۳۲۰۰۰	۲۰
پایین تر از صفر	۱۱۰۰۰	۰/۹
سطح دریاچه‌های داخلی	۱۴۰۰۰	۰/۷
جمع	۱۶۵۰۰۰۰	۱۰۰

## - کوه‌های البرز

کوه‌های البرز (مشمول بر کوه‌های تالش) به شکل کمانی به طول ۱۰۰۰ کیلومتر در جنوب دریاچه خزر از آستارا تا جاجرم کشیده شده‌اند. کوه‌های تالش ارتفاعات و برآمدگی‌های کم‌ارتفاع طولانی و باریکی را در بر می‌گیرند که حداکثر ارتفاع آن‌ها به ۳۰۰۰ متر می‌رسد. در البرز مرکزی دو رشته کوه عمده با ارتفاع نابرابر از یکدیگر متمایز می‌شوند. این دو رشته به وسیله دره شاهرود از یکدیگر جدا شده و کوه‌های مرتفع در بخش شمالی قرار می‌گیرند. کوه‌های مرتفع البرز دارای برفچال‌ها و یخچال‌های پایدارند. در بخش شرقی رشته کوه البرز سه رشته کوه اصلی وجود دارد که بین آن‌ها به طور نامنظم فلات‌های مسطح قرار گرفته‌اند. شیب‌های شمالی کوه‌های البرز تا ارتفاع ۱۰۰۰ متر از جنگل‌های هیرکانی با عناصر شاخصی مانند بلندمازو، انجیلی، ممرز و پلت پوشیده شده است. جنگل‌های هیرکانی از دو زون متفاوت تشکیل شده‌اند، زون راشتستان‌ها که در دامنه‌های با سایه بیشتر استقرار دارند و زون سایر اجتماعات گیاهی که در دامنه‌ها و شیب‌های برآفتاب، دره‌ها و آب‌کندها گسترده‌اند.

## - رشته کوه‌های زاگرس

رشته کوه‌های زاگرس از یک سو مانند حصارى بین فلات ایران و دشت‌های پست میان رودان واقع شده‌اند و از سوی دیگر مانعی در برابر کریدور انتشار عناصر شمالی به سمت جنوب به شمار می‌روند. این رشته کوه دارای دو منطقه فرعی است: بخش شمال غربی که از مرزهای شمال غربی کشور شروع شده و به صورت زنجیری در گستره قزوین، همدان، کرمانشاه کشیده شده است و یک رشته مناطق مرتفع به وجود می‌آورد که میانگین ارتفاع آن‌ها از سطح دریا بین ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر تغییر می‌کند. بخش دوم که بخش باقی مانده زاگرس به شمار می‌رود از یک رشته از گنبدها، برآمدگی‌ها و کوه‌های کم ارتفاع تشکیل شده است که عموماً دارای جهت شمال غربی- جنوب شرقی بوده و به موازات یکدیگر کشیده شده‌اند و از بوشهر به سمت شرق به صورت کمانی تغییر مسیر داده و تا بندرعباس و هرمز ادامه می‌یابند. جنگل‌های زاگرس از اجتماعات بلوط نیمه‌خشک تشکیل شده‌اند. این جنگل‌ها در دامنه‌های جنوبی و جنوب‌غربی مرزهای فلات ایران دیده می‌شوند و از مرز ترکیه تا کردستان ایران و عراق و فارس گسترده‌اند. این جنگل‌ها به صورت درخت‌زارهای باز بوده و نسبت به سرما و خشکی مقاوم هستند. جنگل‌های زاگرس از گونه‌های پهن‌برگ خزان‌کننده با گونه غالب بلوط تشکیل شده و کف‌پوش آن‌ها به دلیل نور کافی استپ‌های علفی را به وجود آورده‌اند. حد پایین انتشار این جنگل‌ها در کمربندهای ارتفاعی در شمال ۸۰۰-۷۰۰ متر و در جنوب ۱۲۰۰ متر می‌باشد. حد بالای انتشار این جنگل‌ها به ۲۸۰۰-۲۲۰۰ نیز می‌رسد. بررسی مهره‌داران زاگرس نشانگر آن است که در این محدوده، ۶۱ گونه پستاندار متعلق به ۵۰ جنس از ۲۳ خانواده و ۷ راسته وجود دارد. از پستانداران شاخص زاگرس می‌توان به پلنگ، شنگ، قوچ و میش، خفاش نعل‌اسبی بزرگ و بال بلند، خفاش نعل‌اسبی کوچک، کل و بز، سنجاب ایرانی، دوپای ویلیامزی، خرس قهوه‌ای، کفتار، سیاه‌گوش و گرگ اشاره کرد.

در محدوده زاگرس تاکنون تعداد ۲۰۶ گونه پرنده مورد شناسایی قرار گرفته است. از گونه‌های شاخص پرنده‌گان می‌توان به کبک دری، هما، عقاب طلایی، دلپچه کوچک، پلیکان پاخاکستری، بحری، سنگ‌چشم پیشانی سفید، لک‌لک سفید، کشیم بزرگ، جی‌جاق، دارکوب سرسرخ، اردک سرسفید، عقاب خال‌دار بزرگ و دال اشاره کرد. مطالعات صورت گرفته در



زیستگاه‌های زاگرس حاکمی از آن است که در این منطقه بیش از ۵۰ گونه مارمولک، بیش از ۳۰ گونه مار و ۲ گونه لاک‌پشت زیست می‌کنند. از این میان گونه سوسمار یاسوجی، دو زیرگونه لاسرتای پرینسپس زاگرس و لاک‌پشت برکه‌ای فارس بومی انحصاری ایران هستند. از گونه‌های شاخص خزندگان در این محدوده می‌توان به لاک‌پشت برکه‌ای خرزی، لاسرتای پرینسپس، گگوی پلنگی غربی، گرز مار، مار قیطانی و مار چلیپا اشاره کرد. به لحاظ تنوع دوزیستان، مناطق کوهستانی و نیمه‌کوهستانی زاگرس دارای تنوع بی‌نظیری از سمندرها، قورباغه‌ها و وزغ‌هایی است که به طور عمده بوم‌زاد رشته کوه زاگرس (اندیمیک زاگرس) هستند. رشته کوه‌های زاگرس به عنوان منطقه‌ای کوهستانی از اقلیم آناتولیایی-ایرانی با ارتفاعاتی تا ۴۴۰۹ متری و بهره‌گیری از آب و هوایی به نسبت سرد و مرطوب به همراه پوشش گیاهی با تنوع بالا توانسته زیستگاه‌هایی مطلوب برای دوزیستان فراهم سازد. در طی مطالعات میدانی صورت گرفته بر روی دوزیستان در منطقه زاگرس تعداد ۴ گونه دوزیست دم‌دار (سمندرها) و ۵ گونه دوزیست بی‌دم (قورباغه‌ها و وزغ‌ها) شناسایی شده‌اند. از گونه‌های شاخص دوزیستان زاگرس می‌توان به سمندر کوهستانی لرستان، سمندر کوهستانی کردستان، قورباغه درختی، قورباغه مردابی، وزغ بی‌گوش لرستان و وزغ رنگارنگ اشاره کرد. بررسی گونه‌های ماهیان منطقه زاگرس نشان می‌دهد که برخی از گونه‌های باارزش اقتصادی، ورزشی، تزئینی و برخی گونه‌های بومی انحصاری ایران در منطقه زاگرس مرکزی قرار دارند به نحوی که بیش‌تر گونه‌های ماهی بومی انحصاری آب‌های شیرین ایران در این منطقه قرار دارند. در مجموع ۲۷ گونه ماهی از ۷ خانواده در محدوده زاگرس مرکزی شناسایی شده است که خانواده کپور ماهیان با ۱۸ گونه متنوع‌ترین خانواده به شمار می‌رود. گونه سیاه‌ماهی بیش‌ترین میزان پراکنش را در این محدوده دارد. در مطالعات میدانی صورت گرفته در محدوده زاگرس ۵ گونه ماهی غیربومی یا بیگانه و ۶ گونه ماهی بومی انحصاری ایران مورد شناسایی قرار گرفته است. در میان رودخانه‌های مورد بررسی، رودخانه کر بیشترین میزان تنوع گونه‌ای ماهیان را داشته است. از گونه‌های ماهیان شاخص زاگرس می‌توان به بززم (سس ماهی)، توئینی (شیرماهی - بززم)، ماهی سرمخروطی فارسی، سگ‌ماهی جویباری، گربه‌ماهی (آرتشی)، ماهی گورخری و سگ‌ماهی جویباری خاردار اشاره کرد.

۷ فروردین؛  
روز پاسداشت و حفاظت از  
جنگل‌های بلوط زاگرس



## ■ بیابان

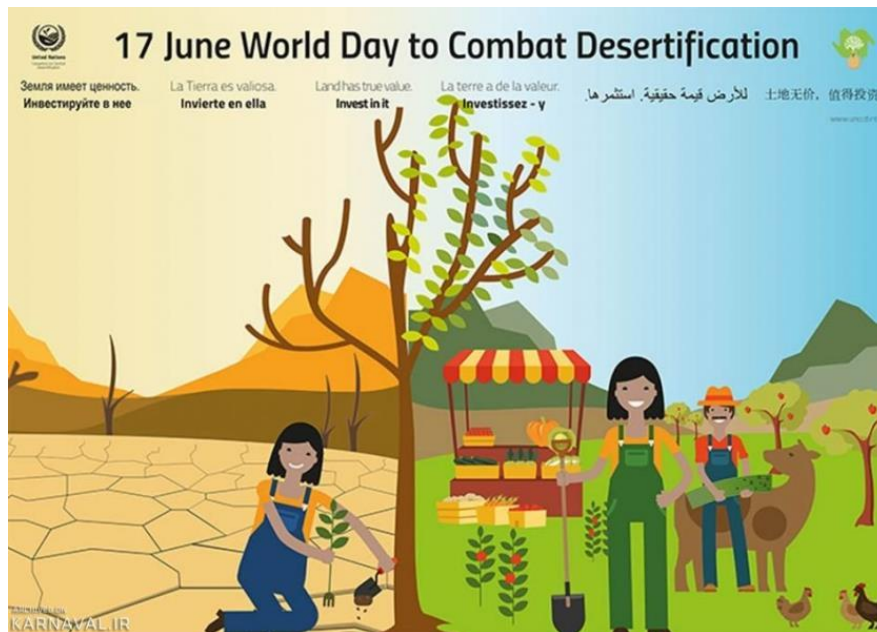
بیابان غالباً به مناطقی اطلاق می‌شود که میزان بارندگی سالانه آن کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر باشد (گاهی ۲۰۰ و گاهی ۳۰۰ میلی‌متر نیز عنوان شده است). وسعت مناطق بیابانی به طور تقریب ۲۱ میلیون کیلومتر مربع است. بر اساس آمار سال ۲۰۱۰ سطحی معادل با ۳۵ درصد از کره زمین از اراضی بیابانی پوشیده شده است. مناطق بیابانی به طور عمده بین عرض‌های جغرافیایی ۲۰ تا ۳۰ درجه شمالی و جنوبی قرار گرفته‌اند. در جهان ۱۳ بیابان عمده و وسیع وجود دارد که گرم‌ترین آن‌ها صحرای آفریقای شمالی و سردترین آن‌ها صحرای گبی مغولستان است. مجموعه بیابان‌های ایران نیز یکی از ۱۳ منطقه بیابانی جهان به شمار می‌رود. خشکی در ایران تا اندازه زیادی مترادف با مفهوم بیابان است، عموماً به معنای فزونی شدت تبخیر بر میزان بارندگی که گاه تا مقیاس چندین ده برابر است. عوامل خاص خاکی و اقلیمی در ایران، سبب به وجود آمدن دو دشت کویری-بیابانی وسیع و متمایز شده است. دشت لوت و دشت کویر بر روی هم شامل منطقه وسیعی است که در قسمت شرقی و مرکزی ایران واقع شده و دارای چهار منطقه ریگزار، ماسه‌زار، رس‌زار و نم‌گزار می‌باشد. در مناطق شدیداً بیابانی ایران، میزان بارندگی هرگز از ۱۰۰ میلی‌متر در سال تجاوز نمی‌کند که آن هم توزیع نامنظمی دارد و آنچه که می‌بارد نیز به سرعت تبخیر می‌شود.

### بیابان‌زایی چیست؟

بر اساس تعریف UNCCD در سال ۱۹۹۲:

بیابان‌زایی عبارت است از تخریب اراضی در مناطق خشک، نیمه‌خشک و خشک نیمه‌مرطوب در اثر عوامل انسانی و تغییرات اقلیمی. در این مناطق وقوع سیل و خسارات ناشی از آن، حاصل تخریب منابع یا به عبارت دیگر ناشی از بیابان‌زایی است. بر اساس تحقیقات سازمان خواربار و کشاورزی (FAO) و برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP) در سال ۲۰۰۱ بیش از ۱۰۰ کشور جهان و بیش از ۳۳ درصد از اراضی سطح کره زمین تحت تأثیر تخریب اراضی و بیابان‌زایی قرار دارند. در حدود ۷۳ درصد از مراتع در مناطق خشک و ۴۷ درصد از اراضی کشاورزی دیم حاشیه مناطق خشک در معرض تخریب هستند. وسعت بیابان‌های ایران بالغ بر ۳۴ میلیون هکتار می‌باشد که ۱۲ میلیون هکتار آن را پهنه‌های ماسه‌ای تشکیل می‌دهند.

۱۷ ژوئن (۲۸ خرداد)؛  
روز جهانی مبارزه با بیابان‌گستری و خشک‌سالی



## ب) اکوسیستم‌های آبی

### ■ تالاب‌ها

تالاب معادل واژه Wetland است. اگرچه، تالاب واژه‌ای دقیق و رسا برای عنوان این اکوسیستم نیست. اکنون در کشورهای فارسی‌زبان همانند افغانستان و حتی پاکستان، به جای تالاب واژه آب‌گاه را به کار می‌برند. تعریف کنوانسیون رامسر از تالاب به شرح ذیل می‌باشد:

«مناطق مردابی، مرغزاری، توربزاری یا آبی چه طبیعی و چه مصنوعی، دائمی یا موقتی، با آب ساکن، جاری شیرین، لب‌شور یا شور شامل آن دسته از آب‌های دریایی که عمق آب در هنگام جزر از ۶ متر تجاوز نکند».

در واقع هر منبع آبی به طور تقریب در شمول این تعریف قرار می‌گیرد. به علاوه، دریاها، کرانه‌ها و نوار ساحلی دریاها، جزایر و بعضی از مناطق دریایی با ویژگی‌های خاص را نیز شامل می‌شود. این تعریف کفه‌های صخره‌ای، بسترهای علفی دریایی، مناطق ساحلی، کفه‌های گلی، مانگروها، رودخانه‌ها، مصب‌ها، آب‌های شیرین، باتلاق‌های جنگلی و مشجر، دریاچه‌ها، مرداب‌ها و دریاچه‌های شور را در بر می‌گیرد. حدود ۱۰۰ کشور در دنیا، تعریف ارائه شده از سوی کنوانسیون رامسر را که یک نهاد بین‌المللی می‌باشد، در خصوص تالاب پذیرفته‌اند. این تعریف بسیار جامع و گسترده بیان شده است.

کمپسیون تالاب‌های کشور در سال ۱۳۶۳ تالاب را چنین تعریف کرده است: تالاب ناحیه‌ای از مظاهر طبیعی خدادادی است که در روند پیدایش، خاک آن به وسیله آب‌های سطحی و زیرزمینی به صورت اشباع درآمده و در طی یک دوره کافی و شرایط عادی محیطی تشکیل شده و دارای توالی زیستی می‌باشد. این مجموعه (اکوسیستم) دارای جوامعی از گیاهان و جانوران ویژه است که امکان سازگاری در چنین شرایط اکولوژیکی را دارا می‌باشند از قبیل مرداب، باتلاق، برکه، آب‌بندان و غیره.

تالاب‌ها دارای ارزش‌ها و کارکردهای متعددی هستند. تفرج و گردشگری، جذب رسوبات و تصفیه آلودگی‌ها، تولید انرژی، بانک ژن، جنبه‌های زیبایی‌شناختی، کارکردهای اجتماعی و فرهنگی، مزایای اقتصادی، حفاظت در برابر نیروهای طبیعی، نگهداری مواد مغذی، تامین آب، حمل و نقل آبی و تنوع زیستی.



## – طبقه‌بندی تالاب‌ها

در راستای تلاش به منظور طبقه‌بندی تالاب‌ها مطابق با تعریف کنوانسیون رامسر، می‌توان ۳۰ تالاب طبیعی و ۹ تالاب انسان ساخت را طبقه‌بندی کرد.

– طبقه‌بندی تالاب‌ها (کنوانسیون رامسر، ۱۹۹۷):

طبقه‌بندی کنوانسیون رامسر شامل ۵ دسته گسترده می‌باشد، به شرح ذیل:

۱- مصب‌ها<sup>۱</sup>: مناطقی که رودخانه‌ها به دریا می‌پیوندند و آب شور با آب شیرین در هم می‌آمیزد. همانند: دلتاها و باتلاق‌های شور.

۲- دریایی<sup>۲</sup>: مناطقی که تحت نفوذ جریان‌های رودخانه‌های نباشند. همانند: خطوط ساحلی و صخره‌های مرجانی.

۳- رودخانه‌ای<sup>۳</sup>: زمین‌هایی که به صورت دوره‌ای از آب رودهای اشباع شده، پوشانده می‌شوند.

۴- مردابی<sup>۴</sup>: مناطقی که در آنجا آب دائمی کمتر یا بیشتری می‌شود. همانند مرداب‌های پاپیروس، مرغزارها و باتلاق‌ها.

۵- دریاچه‌ای<sup>۵</sup>: نواحی که آب دائمی توأم با جریان اندکی وجود دارد. همانند: دریاچه‌های آب گرم، دریاچه‌های آتشفشانی.

- 1- Estuarine
- 2- Marine
- 3- Riverine
- 4- Palustrine
- 5- Lacustrine

در ایران بیش از ۲۵۰ تالاب وجود دارد که ۲ درصد خاک کشور را شامل می‌شوند. تعدادی از تالاب‌های ارزنده کشور در کنوانسیون رامسر با مساحتی بالغ ۱۴۸۸۶۲۴ هکتار به ثبت رسیده است. کنوانسیون رامسر در روز ۱۳ بهمن سال ۱۳۴۹ پایه‌گذاری شد و اهداف آن افزایش کارایی تالاب‌ها و حفظ گونه‌های گیاهی و جانوری است.



۲ فوریه (۱۴ بهمن):  
روز جهانی تالاب‌ها

### - تیپ‌های کلی تالاب:

بدیهی است برای طرح‌ریزی تالاب‌ها در سطح کلان، باید تالاب‌ها را در چارچوب سیمای عمده زمین تصور کرد. برای این منظور می‌توان تالاب‌ها را در هفت سیمای عمده زمین قرار داد. در این طبقه‌بندی یا تمام منظر را تالاب‌ها به خود اختصاص می‌دهند یا تالاب‌ها بخش مهم و لاینفکی از سیمای زمین را تشکیل می‌دهد. این هفت طبقه به شرح ذیل می‌باشند:

- ۱- مصب‌ها (Eastuaries)
- ۲- سواحل باز (Open Coast)
- ۳- دشت‌های سیلابی (Flood Plain)
- ۴- مرداب‌های آب شیرین (Freshwater Marsh)
- ۵- دریاچه‌ها (Lakes)
- ۶- تورب‌زارها (Peatlands)
- ۷- جنگل‌های باتلاقی (Swamp Forest)

هر یک از این سیمای هفت‌گانه، طیف گسترده‌ای از انواع تالاب‌ها را به خود اختصاص می‌دهند و چندین تالاب در بیش از یک گروه قرار می‌گیرند. این تنوع، پیچیدگی تالاب‌ها را افزایش داده و مدیریت آن‌ها را بسیار دشوار می‌کند. به علاوه هر یک از این سیستم‌ها با دیگر سیستم‌ها یا زمین‌های خشکی یا سیستم‌های دریایی که فراتر از مرزهای تالاب‌ها قرار دارند، پیوندی نزدیک دارند. به همین دلیل نه تنها تالاب‌ها، بلکه حوضه‌های رودخانه‌ها و زون‌های ساحلی که تالاب‌ها در آن قرار دارند نیز، باید در کانون توجه مدیریت تالاب‌ها قرار گیرند.



### ◆ مصب‌ها:

مصب‌ها پیکره‌های آبی هستند که دهانه ورودی یک رودخانه به اکوسیستم دریا را تشکیل می‌دهند. دهانه ورودی رودخانه‌ها به دریا عریض بوده و محل تداخل آب شیرین و شور دریا محسوب می‌شود. آب مصب لب‌شور بوده و تحت تاثیر جزر و مد دریا است. جزر و مد و کارکرد آن از مهمترین عوامل تنظیم کننده منابع بیوفیزیکی مصب‌ها به شمار می‌رود. مصب‌ها از حاصلخیزترین مناطق طبیعی جهان به شمار می‌روند. بسیاری از آبزیان و به‌ویژه ماهیان بخشی از دوره زیستی خود را در مصب‌ها می‌گذرانند. مصب‌ها پرورشگاهی غنی برای نوزاد ماهیان محسوب می‌شوند. حاصلخیزی مصب‌ها تابعی از شرایط و تغییرات اقلیمی، هیدرولوژی و ژئومورفولوژیکی ساحلی است. سیمای اغلب مصب‌ها در مناطق متعدد به صورت گستره گل‌ولای بین کشندی، کفه‌های ماسه‌ای، باتلاق‌های شور و برون‌زدگی صخره سنگ‌های پراکنده نمایان می‌شود.

### ◆ سواحل باز:

این نوع سواحل تحت تاثیر آب‌های رودخانه‌ای و اکوسیستم‌های کولابی نیستند. این نوع سواحل نیز مانند مصب‌ها می‌توانند از زیستگاه‌های متنوع تالابی تشکیل شوند. در این نوع سواحل جنگل‌های مانگرو کفه‌های گلی از چهره‌های شاخص به شمار می‌روند.

### ◆ دشت‌های سیلابی:

دشت‌های سیلابی، دشت‌هایی هستند که به طور دوره‌ای تحت تاثیر طغیان رودخانه و سیلاب قرار دارند. در بسیاری از مناطق این دشت‌ها در سواحل پست دیده می‌شوند. دشت‌های سیلابی نیز سیماهای متعددی دارند. باتلاق‌های پوشیده از گراس‌ها، جنگل‌های غرقابی و دریاچه‌های هلالی یا کمانی از جمله چهره‌های این دشت‌ها به شمار می‌روند. این دشت‌ها بسیار حاصل‌خیز بوده و از نظر حیات‌وحش و پرندگان آبی بسیار مهم می‌باشند.

### ◆ مرداب‌های آب شیرین:

باتلاق‌های آب شیرین در مناطقی دیده می‌شوند که در اثر آب‌های زیرزمینی، چشمه‌های سطحی، رودخانه‌ها و روان‌آب‌ها، سیلاب‌ها، آب‌های دائمی کم عمق به وجود می‌آید. این نوع پراکنش گسترده آب یکی از دلایل اصلی باتلاق‌های آب شیرین به این طیف گسترده تالابی است.

### ◆ دریاچه‌ها:

دریاچه‌ها و حوضچه‌های آبی (استخرها) طی فرآیندهای متعددی به وجود می‌آیند. چین‌خوردگی‌ها، گسل‌ها یا جابه‌جایی پوسته زمین از عوامل تشکیل دریاچه‌ها هستند. در دهانه آتشفشانی نیز امکان تشکیل دریاچه وجود دارد. فعالیت‌های یخچالی یکی از فرآیندهای اصلی تشکیل برخی از دریاچه‌ها است. در مناطق خشک نیز عملکرد باد ممکن است منجر به وجود آمدن دریاچه شود. رودخانه نیز در مواقعی دریاچه‌های هلالی و آبرفت‌های بادبزی حوضچه‌ها و استخرهایی نظیر دیگ‌های غول‌پای آبشارهای قائم<sup>۱</sup> را به وجود می‌آورد. دریاچه‌های آلپینی نیز در اثر لغزش زمین یا جاری شدن گل

می‌توانند به وجود آیند. بعضی از دریاچه‌ها نیز بازمانده دریاچه‌های بزرگ ماقبل تاریخ هستند. در کناره سواحل دریا رسوب‌گذاری آب‌های نزدیک به ساحل گاهی ایجاد دریاچه‌هایی می‌کند که به کلی ارتباط آن‌ها با دریاها بزرگ قطع می‌شود.

#### ◆ تورب‌زارها:

تحت شرایط متعارف غنی از اکسیژن، مواد گیاهی مرده تجزیه شده و به مواد معدنی متشکل از کربن دی‌اکسید و آب تبدیل می‌شوند. زمانی که دما پایین، اسیدیته خاک بالا، مواد غذایی کم، میزان اکسیژن کم و محیط غرقاب باشد، در چنین شرایطی فرآیند تجزیه بسیار کند صورت گرفته و مواد گیاهی مرده به صورت پیت روی هم انباشته می‌شوند. حاصلخیزی پیت‌زارها از فقیر تا غنی متفاوت است.

#### ◆ جنگل‌های باتلاقی:

جنگل‌های مردابی در مناطقی نظیر حاشیه دریاچه، بخش‌هایی از دشت‌های سیلابی نظیر دریاچه‌های هلالی که آب مدت‌های طولانی در آن‌ها باقی می‌ماند، به وجود می‌آیند.

#### ■ رودخانه‌ها:

۷۰ درصد از وسعت کشور ما فاقد رودخانه دائمی است و اکوسیستم‌های رودخانه‌های موجود در کشور نیز وضعیت مناسبی به لحاظ پارامترهای فیزیکی-شیمیایی ندارند. به طور کلی، رودخانه‌هایی که هدایت الکتریکی کمتر از ۷۵۰ میکروموس بر سانتی‌متر مکعب است، از رشته کوه‌های البرز و زاگرس سرچشمه می‌گیرند و از نظر کیفیت آب سالم و جهت انواع استفاده از آب از جمله شرب مناسب هستند، از این میان می‌توان رودخانه‌های گرگان، هراز، تجن، جاجرود، کرج، کرخه، دز، کارون، زاینده‌رود و هریرود را نام برد. در جدول ۴، فهرست رودخانه‌های حفاظت شده ایران نشان داده شده است.

جدول ۴: فهرست رودخانه‌های حفاظت شده کشور

ردیف	نام رودخانه	حوضه آبریز
۱	سفیدرود- ارس- اترک	خور
۲	زاینده‌رود	گاوخونی
۳	هلیل‌رود	جازموریان
۴	کارون- کرخه- مهران- مند	خلیج فارس و دریای عمان
۵	سیمینه‌رود- زرینه‌رود	دریاچه ارومیه
۶	هیرمند- رودخانه شور (کال دو نخ)	هامون
۷	رودخانه گلباف (دامن کله)	کوپرلوت
۸	رودخانه تجن	قره قم
۹	حبله‌رود	کویر نمک
۱۰	قره‌چای (شراء)	آبریز مرکزی
۱۱	کر	نیریز

### ■ اکوسیستم‌های دریایی

دریاها و اقیانوس‌ها به دلیل وجود منابع تأمین انرژی به ویژه سوخت‌های فسیلی (نفت و گاز)، تأمین مواد غذایی و پروتئینی و همچنین از دیدگاه حمل و نقل دریایی پتانسیل و ارزش اقتصادی بالایی دارند. کشور ما نیز با ۱۷۲۲ کیلومتر خط ساحلی در خلیج فارس و دریای عمان و ۸۵۰ کیلومتر خط ساحلی دریای خزر از این مزایا برخوردار است. ارزش اقتصادی بالای این مناطق در کنار فن‌آوری‌های جدید منجر به افزایش بهره‌برداری از این منابع شده است؛ اما اقدامات محیط زیستی این دو حوزه متناسب با افزایش بهره‌برداری از این منابع نبوده است.

### - دریای خزر

دریای خزر که گاهی با نام دریاچه خزر هم از آن نام برده می‌شود، با طول تقریبی ۱۲۰۰ کیلومتر و عرض متوسط ۳۲۰ کیلومتر و مساحت ۴۳۸۰۰۰ کیلومتر مربع و حجم ۷۷۰۰۰۰ کیلومتر مکعب بزرگ‌ترین دریاچه جهان است.

کم عمق ترین ناحیه این دریاچه ۲۵ متر در منطقه شمالی است و عمیق ترین مناطق در قسمت مرکزی و جنوبی واقع شده است که در بعضی از مناطق جنوبی ۹۰۰ الی ۱۰۰۰ متر عمق دارد. عمق این دریا از شمال به جنوب افزایش می یابد. سواحل این دریا جمعاً ۶۳۷۹ کیلومتر است که حدود ۹۲۲ کیلومتر آن در خاک ایران واقع شده است.



وسعت حوضه آبرگیر آن ۳۷۳۳۰۰۰ کیلومتر مربع است که ۲۵۶۰۰۰ کیلومتر مربع آن در خاک ایران قرار دارد. این دریا ۲۸ متر پائین تر از سطح اقیانوس ها است و بنابراین هیچ گونه خروجی از این دریا وجود ندارد.

### در تقویم کشور، ۲۱ مرداد روز ملی دریای خزر نام گذاری شده است.

سالانه ۷۰ میلیارد مترمکعب آب، توسط نزولات جوی به دریای خزر وارد می شود. مجموع حجم آب ورودی از ۹ رود بزرگ ایران در حدود ۹/۷۷ میلیارد مترمکعب در سال می باشد. دو رود ولگا و اورال بزرگ ترین آورنده های آب و رسوب به دریای خزر می باشند. به عنوان مثال میزان حجم آب ورودی از ولگا ۳۰۰ میلیارد مترمکعب می باشد و هر ساله میلیون ها مترمکعب گل ولای به دریا می ریزد که با تدابیری از جمله احداث سدهای مختلف در دهه های اخیر، این میزان کاهش یافته است، اما هنوز مساله رسوب در دهانه رود ولگا به ویژه از نظر کشتیرانی حائز اهمیت می باشد. جهت جریان آب این دریا از سمت شمال غربی به جنوب شرقی است.

در دریای خزر یک چرخش دورانی کلی آب دریا وجود دارد که برخلاف حرکت عقربه های ساعت بوده و آب های مناطق شمالی را از سمت غرب به سمت جنوب آورده و برعکس از سمت شرق به نواحی شمالی انتقال می دهد. این امر موجب شده است تا میزان قابل ملاحظه ای از آلودگی های نفتی دریایی سواحل کشور آذربایجان به سواحل غربی ایران منتقل شده و از سمت آستارا به سمت انزلی و سپس قسمت های میانی دریا منتقل شود. به علت کوچکی حوضه، نوسانات عمودی آبی آن بسیار کم بوده و از این جهت دامنه جزر و مد در آن نامحسوس و در حد یک الی دو سانتی متر می باشد. به همین دلیل پهنه های جزر و مدی در آن وجود نداشته و خط ساحلی آن ثابت و یکنواخت است.

## نوسانات آب دریا

قسمت جنوبی دریاچه خزر، عمیق‌ترین قسمت آن می‌باشد و شیب ساحلی در خط ساحلی آن بسیار متغیر می‌باشد. پیشروی آب دریای خزر، با توجه به وسعت و شدت آن در چند سال اخیر به مشکل جدی تبدیل شده است. پیشروی آب در این سال‌ها قسمت اعظم تأسیسات ساحلی و منازل مسکونی ساحلی را تخریب کرده است. نوسانات سطح آب دریای خزر جدا از علل آن بر سه دسته نوسانات بلندمدت، سالیانه و موقت تقسیم می‌شوند. با توجه به موقعیت پروژه کنار گذر ساحلی رامسر توجه به تغییرات سطح آب حائز اهمیت می‌باشد.

تغییرات بلندمدت بر روی بندر، شیلات، نیروگاه‌های آبی و ساختمان‌های احداث شده تأثیر می‌گذارند و بنابراین، حائز اهمیت بسیار می‌باشند. در مورد اختلاف تراز آب دریای خزر نسبت به سطح اقیانوس‌های جهان، مطالعات متعدد و جامعی صورت گرفته و نظرات مختلفی ابراز شده است. مطابق با مدارک زمین‌شناسی در دو هزار سال قبل، سطح دریاچه هم تراز با تراز آب‌های آزاد بوده است. این اختلاف سطح با توجه به نوسانات آب در چند دهه گذشته تاکنون بسیار متفاوت بوده است و محققین اعداد مختلفی را ذکر کرده‌اند و به طور خلاصه بین ۲۵ تا ۲۹ متر پایین‌تر از سطح اقیانوس‌ها گفته شده است.

دلایل عمده ناشی از این تغییرات در ذیل بیان شده است:

الف) تغییرات جوی و یا تغییرات اقلیمی ناشی از تغییرات شرایط خورشیدی در سطح کره زمین

ب) تغییرات مصنوعی ناشی از فعالیت انسانی در مسیر رودخانه

ج) تغییرات ناشی از زمین‌لرزه در عمق دریا که با تغییر توپوگرافی سطح دریا و یا رسوخ آب در گسل‌ها رخ می‌دهد.

د) ارتباط با آب‌های آزاد از طریق کانال‌های زیرزمینی

به طور عمده این کاهش تراز به فعالیت‌های انسانی نسبت داده می‌شود که با اهداف کشاورزی مسیر رودخانه‌ها را تغییر و یا با احداث سد بر روی رودخانه‌ها سبب کاهش دبی ورودی به دریاچه شده‌اند که با این روند احتمالاً در آینده نیز با کاهش سطح آب روبرو خواهیم بود.



شکل ۶۸: نمودار تغییرات بلندمدت تراز دریای خزر در قرن بیستم



تغییرات سطح آب در طول سال به عواملی چون نزولات جوی، تبخیر، حجم آب ورودی به دریا توسط رودخانه‌ها و تلفات ناشی از نفوذ در زمین بستگی دارد. میزان نزولات جوی سالیانه متغیر می‌باشد. در شمالی‌ترین قسمت دریاچه در روسیه، میزان بارندگی متوسط ۲۰ سانتی‌متر و در جنوبی‌ترین قسمت آن متجاوز از ۲۴۰ سانتی‌متر می‌باشد که دلیل عمده آن وجود رشته کوه البرز می‌باشد. تخمین میزان تبخیر نیز دارای دقت کافی نمی‌باشد و به طور متوسط ۱۱۲ سانتی‌متر در سال برآورد شده است. به طور کلی در سه ماهه اول سال، سطح آب بالا می‌آید که ناشی از پرآبی رودخانه‌ها می‌باشد، در سه ماهه دوم کاهش می‌یابد و سپس آهنگ افزایش به خود می‌گیرد و می‌توان به طور متوسط تغییرات ناشی از آورد رودخانه‌ها را تا حدود ۳۵ سانتی‌متر در نظر گرفت. میزان آبی که سالیانه توسط رودخانه‌ها به دریا می‌ریزد تا ۴۰۰ میلیارد مترمکعب می‌باشد. میزان متوسط تغییرات سالیانه را می‌توان ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفت.

نوسانات کوتاه‌مدت در دریای خزر رایج بوده و در طراحی سازه‌های آبی و ساحلی باید در نظر گرفته شوند. علت این تغییرات فشار متغیر هوا، جریان‌های دریایی و باد می‌باشد، اثر باد در مناطق با شیب ساحلی زیاد کمتر می‌باشد. باد شمال غرب و جریان‌های آب ولگا دو عامل عمده در بالا رفتن سطح آب هستند. باد شمال غرب می‌تواند آب دریاها را به عقب رانده و تغییراتی در حد ۲ متر پدید آورد.

### خواص فیزیکی و شیمیایی آب دریای خزر

با توجه به اینکه حدود ۱۰ درجه اختلاف عرض جغرافیایی بین بالاترین حد شمالی و پایین‌ترین حد جنوبی دریای خزر وجود دارد، بنابراین؛ تغییرات دما و دیگر پارامترهای محیطی در طول آن کاملاً متغیر است. به همین صورت اختلاف‌های پارامترهای محیطی در طول محور شمالی- جنوبی بسیار متغیر است و تقریباً سه شرایط متفاوت بر خزر شمالی، میانی و جنوبی حاکم است. از این بین، خزر جنوبی به واسطه واقع شدن در عرض‌های جنوبی، از میانگین حرارتی بالاتری برخوردار بوده و شوری آن نیز به همین صورت بیشتر است. بیش‌تر بودن دمای آب در ایام بیشتری از سال، موجب تقویت تولید اولیه و در نتیجه تقویت زنجیره غذایی و تنوع موجودات آن شده است. بر مبنای بررسی‌های به عمل آمده به منظور تعیین میزان تولید اولیه، حاکی از آن است که محیط آبی دریای خزر جزو مناطقی با تولید اولیه بالا محسوب می‌شود.

متوسط سالانه درجه حرارت آب دریای خزر در اعماق کمتر از ۱۰ متر برابر با ۱۹/۹ درجه سانتی‌گراد است. برحسب عمق، متوسط سالانه حرارت لایه ۲ متر و ۵ متر برابر ۱۹/۹۷ و عمق ۱۰ متر برابر ۱۹/۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. روند میانگین تغییرات سالانه دمای آب بیانگر آنست که دمای آب دریای خزر از غرب به شرق افزایش می‌یابد.

دریای خزر یک دریای بسته است که به طور دائم آب شیرین زیادی وارد آن می‌شود. از این‌رو، آب این دریا دارای ترکیبات شیمیایی مخصوص به خود و متفاوت با ترکیبات آب دیگر دریاها و دریاچه‌ها است. شوری آب دریای خزر بسته به عرض جغرافیایی، شدت تبخیر، دبی رودخانه‌ها و بارندگی به شدت متغیر است. میزان شوری در قسمت میانی و جنوبی دریاچه به طور حدودی دو برابر قسمت شمالی است. متوسط شوری آب دریای خزر، ۱۳ گرم در لیتر می‌باشد.

میانگین سالانه پ.هاش. (pH) اعماق کمتر از ۱۰ متر حوزه جنوبی دریای خزر ۸/۳۵ با حداقل ۸ و حداکثر ۸/۸۲ اندازه‌گیری شده است که مشخص شد پ.هاش. آب دریای خزر در تمامی ایستگاه‌های حوضه جنوبی دریای خزر، قلیایی

بوده و تغییرات چندانی ندارد.

بر اساس آمارهای جهانی، میزان سم د.د.ت (DDT) در سواحل ایرانی دریای خزر بیش از سه برابر غلظت استاندارد جهانی است. غلظت سموم د.د.ت، آلدین، دیلدرین و غیره در رودخانه‌های استان مازندران نیز فراتر از استانداردهای ملی و جهانی گزارش شده است. غلظت فلزات سنگینی همچون نیکل، کروم، آرسنیک و مس در سواحل ایرانی دریای خزر بیش از استانداردهای جهانی است. علاوه بر این در سه استان شمالی میزان میانگین تعداد کلی فرم، کلی فرم مدفوعی، استرپتوکوک مدفوعی و سودوموناس بیش تر از استاندارد جهانی است.

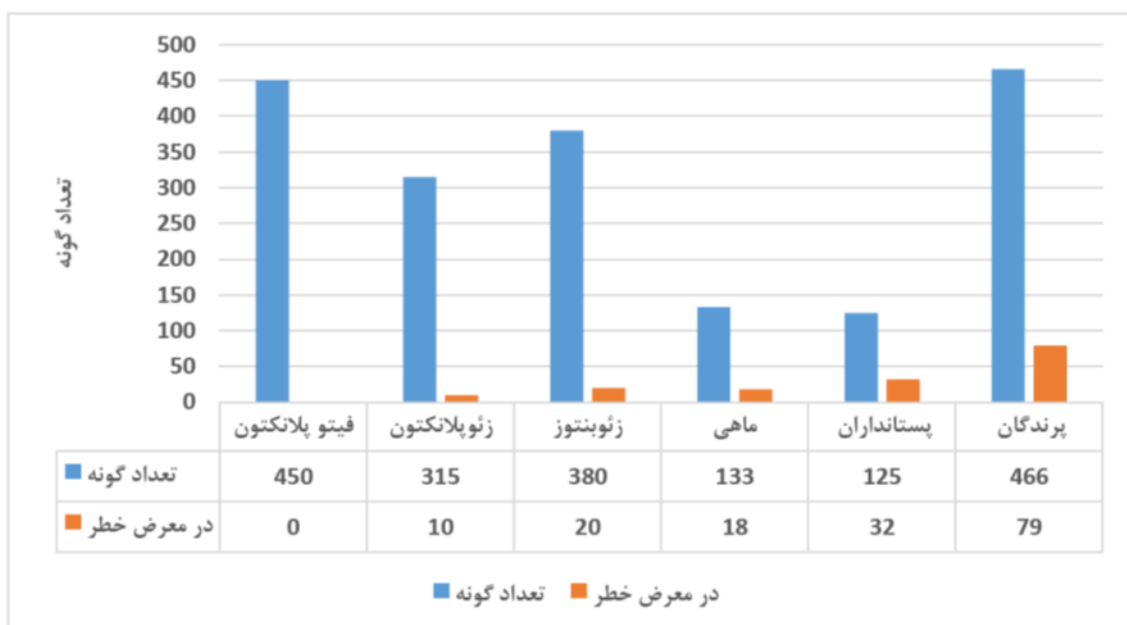
در حوضه دریای خزر علاوه بر کاهش ورودی آب به این حوضه، به دلیل سیستم بسته دریای خزر، تجمع آلاینده‌ها بسیار نگران کننده است. سهم ایران در ایجاد آلاینده‌ها ۱۲ درصد است و سه پنجم این ۱۲ درصد مربوط به پساب شهری و روستایی است. در مقابل، بیشتر آلودگی‌های ناشی از صنایع مربوط به کشورهای روسیه و آذربایجان است که باتوجه به وضعیت جریان‌های آبی در دریای خزر، سواحل کشور ما بیشترین آسیب را دریافت می‌نماید.



شکل ۶۹: رهاسازی پسماند و ورود فاضلاب شهری و صنعتی از دلایل آلودگی دریای خزر در ساحل جنوبی است.

## تنوع زیستی دریای خزر

تاکنون بیش از ۲۰۰۰ گونه در دریای خزر شناسایی شده است. دانشمندان کشور روسیه، ۷۳۳ گونه و زیرگونه از گیاهان و ۱۸۱۴ گونه و زیرگونه از جانوران را برای این محدوده فهرست کرده است که از این تعداد ۴۱۵ گونه مهره‌دار است. ماهیان در حدود ۱۰۰ گونه و ۱۷ خانواده را شامل می‌شوند. ۲ گونه از مارها، ۳۱۲ گونه پرنده و تنها یک گونه پستاندار (فک خزری). حضور ماهیان مهم‌ترین فون این اکوسیستم آبی به شمار می‌رود. دوسوم این فون، بومی دریای خزر بوده و مابقی به ترتیب دارای منشأ آب شیرین، دریای مدیترانه و فون آرکتیک یا قطبی هستند. در حوضه جنوبی دریای خزر (آب‌های ایران) ۸۱ گونه ماهی متعلق به ۵۲ جنس، ۱۷ خانواده و ۱۰ راسته در سال ۲۰۰۴ مورد شناسایی قرار گرفته است. اگر چه برخی محققین حدود ۱۰۰ گونه ماهی در حوضه جنوبی دریای خزر نام برده‌اند.



شکل ۷۰: نمودار تعداد کل گونه‌های زیستی دریای خزر و گونه‌های فهرست سرخ

## - گونه‌های بیگانه

در طی صد سال گذشته ۱۵ گونه جلبک، ۷ گونه بی‌مهره، ۲۱ موجود کفزی و ۳ گونه ماهی به دریای خزر معرفی شده است که این گونه‌ها توانسته‌اند در دریا مستقر شوند. لازم به ذکر است که حداقل ۱۸ گونه نیز به این اکوسیستم معرفی شده‌اند که نتوانسته‌اند در آن استقرار یافته و زیست کنند. جالب‌ترین مثال از معرفی گونه‌ها به دریای خزر معرفی شانه‌دار دریای خزر است با نام علمی *Mnemiopsis leidyi* که جدی‌ترین تغییرات را در کل اکوسیستم خزر ایجاد کرده است. برای اولین بار در سال ۱۳۷۸، در یک طرح پژوهشی حضور شانه‌دار مهاجم در دریای خزر مشخص شد. رشد روزافزون جمعیت این شانه‌دار مهاجم به نحوی بود که در آب‌های ساحلی ایران و همچنین سواحل جمهوری آذربایجان در اواخر سال ۱۳۸۰ از یک کیلوگرم در مترمکعب تجاوز کرد. این موجود از طریق آب توازن کشتی‌های ورودی از راه کانال ولگا وارد دریای خزر شده و پس از تولیدمثل سریع وارد اکوسیستم آبی آن شده است. هر ساله با گرم شدن هوا، تراکم جمعیتی

شانه‌دار افزایش می‌یابد و با توجه به اینکه برخلاف محیط طبیعی خود در دریای خزر دشمن طبیعی ندارند، جمعیت آن به سرعت کاهش نمی‌یابد و تا سرد شدن هوا همچنان به تغذیه از زئوپلانکتون‌ها ادامه می‌دهد.

### - خلیج فارس و دریای عمان

آب‌های گرم خلیج فارس با وجود حاکم بودن شرایط سخت محیطی نظیر شوری بالا، همچنان یکی از مناطق پربار و حاصل‌خیز دریایی با ذخایر متعدد آبزیان در منطقه اقیانوس هند به‌شمار می‌رود. وجود زیستگاه‌های متعدد و گسترده در آن، همراه با موجودات گیاهی و جانوری متفاوت، شرایط ویژه و خاصی را در این محیط حساس و شکننده ایجاد کرده است. تخمین زده می‌شود که بیش از ۳ تا ۵ هزار گونه از انواع مختلف آبزیان، به جز ماهیان، در آن وجود داشته که هر یک در محیط و کنج اکولوژیک خاص خود به‌سر می‌برند.

### تنوع زیستی خلیج فارس و دریای عمان

در راهنمای جامع پستانداران دریایی جهان، تعداد پستانداران خلیج فارس و دریای عمان ۱۴ گونه عنوان شده است که مشتمل بر نهنگ‌ها، دلفین‌ها، پورپویز بی‌باله و یک گونه گاو دریایی است. پرندگان آبزی خلیج فارس و دریای عمان مشتمل بر ۱۲۰ گونه می‌باشد. زیستگاه‌های عمده پرندگان خلیج فارس مشتمل بر جزایر، خورها و مصب‌ها، نواحی کشتندی و جنگل‌های حرا می‌باشد. ۵ گونه لاک‌پشت دریایی در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان زیست می‌کنند. ماهیان خلیج فارس (با احتساب تنگه هرمز و منطقه مرزی خلیج عمان) ۹۰۷ گونه در قالب ۱۵۷ خانواده می‌باشد که از این تعداد ۲۸ خانواده با ۹۳ گونه مربوط به ماهیان غضروفی (شامل ۱۸ خانواده با ۶۰ گونه کوسه ماهیان و ۱۰ خانواده با ۳۴ گونه سفره ماهیان) و ۱۲۹ خانواده با ۸۱۴ گونه مربوط به ماهیان استخوانی می‌باشد. تعداد ۱۳ گونه به عنوان گونه‌های بومزاد یا اندمیک (بومزاد) خلیج فارس معرفی و تایید شده‌اند که به لحاظ گسترش جغرافیایی منحصر به حوضه داخلی خلیج فارس می‌باشند. در سواحل شمالی خلیج فارس تعداد ۳۵۵ گونه نرم‌تن متعلق به ۱۱۴ خانواده و تعداد ۲۲۸ جنس تاکنون مورد شناسایی قرار گرفته است. از سواحل خلیج فارس و دریای عمان تعداد ۲۵۶ گونه خرچنگ گزارش شده است. علاوه بر این از سواحل دریای عمان از راسته ده‌پایان (این راسته شامل خرچنگ‌های شکم دراز، خرچنگ آب شیرین، میگوها و خرچنگ‌های پهن است) تعداد ۱۲۱ گونه گزارش شده است. در خصوص شاخه اسفنج‌ها یا روزنه‌داران مطالعات زیادی صورت نگرفته است، اما تاکنون تعداد ۸ گونه اسفنج از جزایر فارور و هنگام و ۳ گونه اسفنج از جزیره هرمز گزارش شده است. از شاخه مرجان‌ها یا کیسه‌تنان، تاکنون تعداد ۲۷ گونه از صخره‌های مرجانی خلیج فارس جمع‌آوری شده است.

۱۰ اردیبهشت؛  
روز ملی خلیج فارس  
نامگذاری شده است.



## تمرین‌ها و فعالیت‌ها

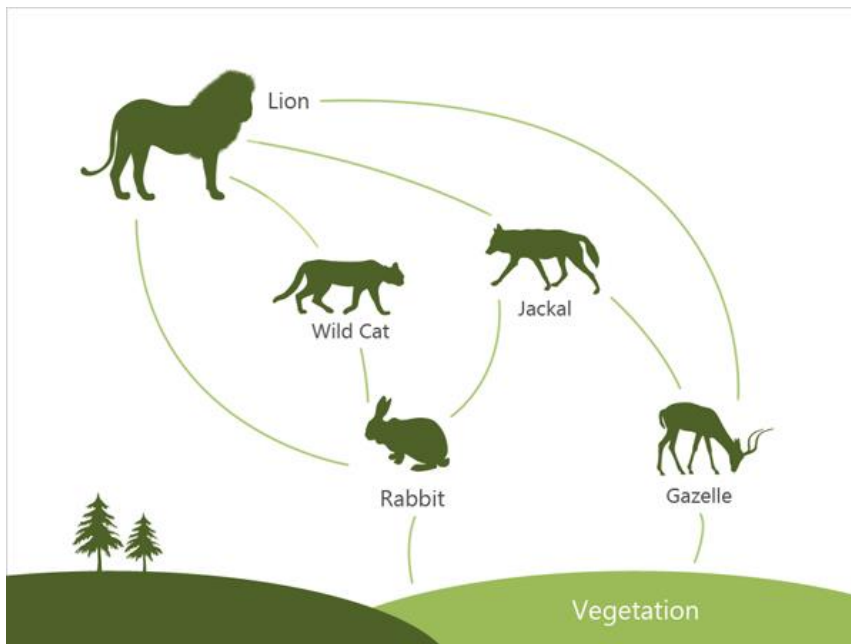
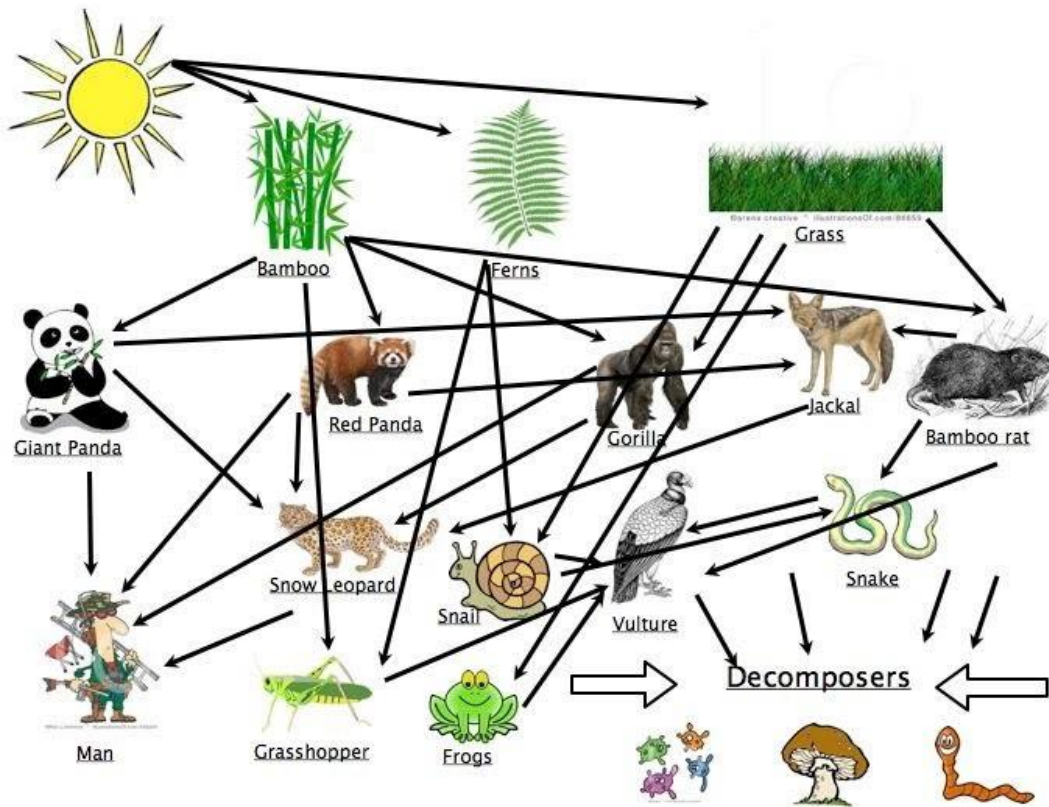
### تمرین ۱: مفهوم تنوع زیستی را توضیح دهید.

در این قسمت آموزشگر یا تسهیلگر، کار خود را با مروری بر مفهوم تنوع زیستی آغاز می‌کند و به طور خلاصه به بیان مطالب ذیل می‌پردازد:

تنوع زیستی در برگیرنده تمامی اشکال حیات است و تمامی سطوح را از میکروسکوپی تا تمامی موجودات و زیستگاه‌های طبیعی‌شان در بر می‌گیرد. در تمامی سطوح حیات زیستی یافت می‌شود و بخشی از سیستم‌ها را تشکیل می‌دهد که در برگیرنده ژن‌ها، گونه‌ها، اکوسیستم‌ها و بیوم‌هاست. بالاتر از همه در برگیرنده کلیت روابط و واکنش‌های متقابل است که این واحدهای زنده را به یکدیگر پیوند می‌زند. تنوع زیستی ساختار زنده سیاره ما را تشکیل می‌دهد. این تصویر با ارائه مثالی از یک کارکرد حیاتی که این واحدهای حیاتی را زنده نگه می‌دارد به خوبی قابل درک خواهد بود: جریان انرژی از غذا. اجزاء زنده‌ای که در یک مکان وجود دارند با یکدیگر مرتبط هستند و با هم شبکه‌ای از گره‌ها را تشکیل می‌دهند که هر یک از این گره‌ها مربوط به یک گونه است. اینها از طریق واکنش‌های متقابل که زنجیره غذایی را می‌سازند به یکدیگر مرتبط هستند. این واکنش‌های متقابل علت جریان مواد آلی از گونه‌هایی است که توسط گونه‌های مصرف کننده خورده می‌شوند. در واقع هر یک از مسیرهای انتقال انرژی و ماده از تعدادی تولید کننده و مصرف کننده تشکیل شده است و ردیفی را تشکیل می‌دهند که متشکل از یک سری پله‌های متوالی است و این ردیف در اصطلاح زنجیره غذایی نامیده می‌شود. حلقه‌ها یا گره‌های زنجیره غذایی در واقع همان پله‌ها یا سطوح تغذیه‌اند. بنابراین، تعداد حلقه‌های زنجیره غذایی معادل تعداد پله‌های غذایی است و به طور معمول تعداد این حلقه‌ها ۳ الی ۵ است. بسیاری از گونه‌ها انواع مختلفی از مواد غذایی را مصرف می‌کنند و از این رو، به چندین زنجیره غذایی تعلق دارند. زنجیره‌های غذایی به صورت توأمان یک شبکه غذایی را می‌سازند. در واقع مجموعه زنجیره‌های غذایی را که به دلیل وجود حلقه‌ها یا گره‌های مشترک با یکدیگر اتصال می‌یابند در اصطلاح شبکه غذایی می‌نامند.

آموزشگر یا تسهیلگر، نتیجه می‌گیرد که: ارتباطات میان گونه‌ها، زنجیره‌ها و شبکه‌های غذایی را تشکیل می‌دهد که این زنجیره‌ها و شبکه‌ها به نوبه خود گردش مواد و انرژی ضروری را برای هر موجود زنده فراهم می‌کنند. این سازوکار باعث پایداری ترکیب پویایی می‌شود که از آن به عنوان اکوسیستم نام برده می‌شود.





**توضیح شکل:** می‌توانید از طرح‌های شماتیک برای بیان راحت‌تر مطالب این بخش بهره بگیرید.

پیکان‌ها (فلش‌ها) نشانگر ارتباط میان گونه‌هایی است که به عنوان غذای سایر گونه‌ها می‌باشند. پیکان‌ها (فلش‌ها) همیشه جهت انتقال انرژی و ماده را نشان می‌دهند و نشانگر جهت صیادی نیستند.

## تمرین ۲: آزمایش بر روی گیاهان

از فراگیران بخواهید:

مقداری بذر ریحان (یا هر نوع سبزی دیگر) را در دو بشقاب که در آن‌ها کاغذ رطوبت‌گیر و یا دستمال آشپزخانه به صورت نمودار قرار داده‌اند، بریزند. هر دو بشقاب را به مدت یک یا دو روز در قفسه تاریک قرار دهند. سپس یکی از آن‌ها را بیرون بیاورند و در کنار پنجره قرار دهند. پس از چند روز اهمیت نور خورشید را در رشد سالم گیاهان درک خواهند کرد. مقداری کود مغذی به آبی که می‌خواهند به بذرهای ریحان بدهند، اضافه کنند و از آن آب به بذرهایی که در نور قرار دارند، بدهند. اتفاقی را که می‌افتد مورد بررسی قرار دهند. گیاهان از داخل آب (مانند زمانی که از داخل خاک خارج می‌شوند)، بیرون می‌آیند. برگ گیاه برای دریافت نور بیش‌تر به طرف نور خمیده می‌شود. رشد گیاهی را که در معرض نور خورشید است مورد مطالعه قرار دهند. سپس جای این ۲ بشقاب را با هم عوض کنند و ببینند چه اتفاقی می‌افتد. فراگیران در مورد پرسش‌های ذیل گفت و گو کنند:

۱. میزان رشد بذر در کنار پنجره و در داخل قفسه چگونه بوده است و چه تفاوت‌هایی را در این دو مکان مشاهده می‌کنند؟
۲. رنگ برگ‌ها، وضعیت ساقه گیاهی که در داخل قفسه رشد کرده، با گیاهی که در کنار پنجره رشد کرده است، چه تفاوت‌هایی دارد؟ و علت آن چیست؟
۳. چرا برگ گیاه به طرف نور خمیده می‌شود؟
۴. مواد مغذی چه تاثیری بر رشد گیاه دارد؟
۵. زمانی که نور و مواد مغذی به گیاه نرسد، چه اتفاقی می‌افتد؟
۶. گیاهان چگونه غذا درست می‌کنند؟
۷. با توجه به مطالعه بالا، اکنون تفاوت گیاهان استوایی و قطبی را مورد مقایسه قرار دهید.

## تمرین ۳: یک نمودار هرمی شکل از ساختار حیات زیستی ترسیم کنید.

- پس از ارائه توضیحات ابتدایی و پیش‌زمینه، آموزشگر یا تسهیلگر از کلاس می‌خواهد که یک نمودار بزرگ ترسیم کرده و ساختار حیات زیستی را نمایش دهد.
- در ادامه آموزشگر به این نکته اشاره می‌کند که نشان دادن تنوع زیستی با استفاده از یک نمودار می‌تواند معلوم سازد که شبکه‌های غذایی چگونه در کارکرد اکوسیستم‌ها نقش ایفاء می‌کنند. در این خصوص گزینه‌های مختلفی می‌تواند مطرح باشد. نمودارهایی به شکل تار عنکبوت، دایری که با استفاده از شبکه‌ای از پیکان‌ها (فلش‌ها) گونه‌هایی را که در اطراف قرار دارند به یکدیگر مرتبط می‌سازد. نمودارهای ساده‌ای که تعدد ارتباطات میان گونه‌ها را نشان می‌دهند و یک هرم انرژی که گونه‌های مختلف را بر اساس سطوح تغذیه‌ای نشان می‌دهد. در حالی که رأس هرم باریک می‌شود (رأس هرم در بردارنده گونه‌های مصرف‌کننده بزرگ جثه است) و هدررفت انرژی را در ضمن انتقال نشان می‌دهد. از هرم‌های اکوسیستم برای نشان دادن چگونگی انتقال انرژی بین

- پله‌های اکوسیستم‌ها استفاده می‌شود. هر چه در پله‌های اکوسیستم بالاتر رویم، تعداد و حجم موجودات زنده کمتر می‌شود. هرم انرژی مقدار انرژی که در طول یک زمان معین به وسیله هر یک از پله‌های اکوسیستم ذخیره می‌شود را نشان می‌دهد. به طور تقریب ۱۰ درصد از انرژی هر یک از پله‌ها به پله بالاتر اکوسیستم می‌رسد. به همین علت هر چه که تعداد پله‌های اکوسیستم بیش‌تر باشد، انرژی رسیده به پله آخر کمتر و پرهزینه‌تر است.
- در ادامه آموزشگر یا تسهیلگر به کلاس پیشنهاد می‌کند که یک نمودار هرمی شکل برای نشان دادن ساختار حیات زیستی ترسیم کند. این نگاره باید ارتباطات میان تنوع زیستی، زنجیره‌های غذایی و انتقال انرژی را نمایش دهد.
  - برگه بزرگی از کاغذ باید به صورت مناسب و عمودی بر روی دیوار نصب شود. مهم است که بر روی کاغذ فضای کافی برای اضافه کردن کاغذهای دیگر وجود داشته باشد تا از این طریق بتوان نگاره ترسیم شده را گسترش داد. از فراگیران خواسته می‌شود تا یک‌بار دیگر در مورد زنجیره‌های غذایی که گونه‌های غالب را در محیط زیست خود به هم مرتبط می‌سازد، فکر کنند.
  - سپس، فراگیران به شناسایی انواع زنجیره‌های غذایی می‌پردازند و سعی می‌کنند تا حد امکان دقیق باشند. زنجیره‌های غذایی عموماً کمتر از ۶ گونه دارند.
  - وقتی که زنجیره‌های غذایی شناسایی شد، آموزشگر از یک داوطلب خواهد خواست که گونه‌هایی را که باید در نگاره لحاظ شوند، ترسیم کند.
  - اگر تصمیم بر این شد که به جای ترسیم شکل گونه‌ها، از عکس گونه‌ها استفاده شود و در واقع بین ترسیم و عکس یکی انتخاب شود، از سایر فراگیران نیز برای گردآوری این موارد استفاده خواهد شد.
  - در مرحله بعد قواعد نحوه تفسیر نمودار مشخص خواهد شد.

#### تمرین ۴: جزئیات نمودار هرمی شکل را تکمیل کنید.

- قبل از شروع از قاعده هرم که از اولین سطح تغذیه‌ای تشکیل شده، آموزشگر یا تسهیلگر توضیح می‌دهد که یکی از طبقات موجودات زنده (تجزیه‌کنندگان) را نمی‌توان به شکل رضایت‌بخشی درون شبکه‌های غذایی طبقه‌بندی کرد، چرا که این گروه در تمامی سطوح فعال هستند. این موجودات و موجودات ذره‌بینی در خاک، لاشه و برگ پای درختان، سپتیک تانک یا نزدیک اجساد یا فضولات یافت می‌شوند و مواد آلی مرده را به ترکیبات معدنی تبدیل می‌کنند.
- تجزیه‌کنندگان نقش ضروری در جریان ماده و انرژی در موجودات زنده ایفاء می‌کنند و درون زیست‌کره در هر کجا که نیاز به تجزیه باقی مانده مواد آلی باشد، یافت می‌شوند.
  - سپس آموزشگر یا تسهیلگر به راهنمایی کلاس می‌پردازد:
- از آن‌جا که مشخص کردن موقعیت دقیق تجزیه‌کنندگان غیرممکن است، نمی‌توان آن‌ها را به طور دقیق وارد زنجیره‌های غذایی کرد. اما باید موجودات تجزیه‌کننده را در چندین سطح مختلف از حیات زیستی قرار داد. می‌توان موجودات تجزیه‌کننده را در غالب یک ستون مجزا در قاعده هرم قرار داد یا می‌توان آن‌ها را به صورت ستون‌های طولی در کنار هرم ترسیم کرد.

تجزیه‌کننده‌ها به طور عمده از موجودات ذره‌بینی و بی‌مهره‌ها تشکیل می‌شوند. این تنوع قابل توجه اغلب برای چشم غیر مسلح پنهان و نامرئی است. فراگیران تصاویری از موجودات تجزیه‌کننده را در قالب ستون‌هایی مجزا در کنار یا قاعده هرم می‌چسبانند. این موارد می‌تواند شامل موجودات بی‌مهره و ذره‌خواری باشد که در خاک یافت می‌شوند. نظیر مورچه‌ها، کرم‌های خاکی، صدپاها، سوسک‌ها خانواده سخت‌پوستان، لارو دوبالان. علاوه بر این موجودات ذره‌بینی موجود در خاک را نیز شامل می‌شوند، نظیر قارچ‌های تک‌سلولی، اکتینومیست‌ها، میکوریزا، باکتری‌های نوع اسیدیانوس یا استوباکتر، یا جلبک‌های تک‌سلولی نوع کلایدوموناس (جنس یا سرده‌ای که در تولید سوخت زیستی از آن استفاده می‌شود).

■ در مرحله بعد فراگیران بر روی اولین بخش، یعنی قاعده هرم متمرکز می‌شوند. قاعده هرم نشان دهنده اولین سطح تغذیه‌ای یا سطح تولیدکنندگان است و گیاهان به طور عمده در این سطح قرار دارند.

■ این بخش باید بر اساس اینکه آیا گیاه غذای مورد علاقه گونه‌ها در سطح بعدی تغذیه‌ای هست یا نه از نظر تنوع خیره کننده این گونه‌ها تأکید کند و اجزای مختلف گیاه را مشخص کند. اجزایی مثل برگ‌ها، دانه‌ها، میوه‌ها، مخروط‌ها، گل‌ها و ساقه. فراگیران نباید مثال‌های مهم از موجودات تولیدکننده محیط‌های آبی را از قلم بیندازند. نظیر جلبک‌های میکروسکوپی که فیتوپلانکتون‌ها را تشکیل می‌دهد.

■ سپس آموزشگر یا تسهیلگر به طور خلاصه در مورد اصطلاح تولیدکننده و تولیدکنندگان توضیح می‌دهد.

گیاهان در اثر مکشی که به خاطر تبخیر و تعرق و از دست دادن آب ایجاد می‌شود، آب و عناصر مغذی حیاتی را از خاک به درون پیکره خود وارد می‌کنند. گیاهان همچنین برای فرایند رشد و تولید غذای خود متکی به فتوسنتز هستند. فتوسنتز فرایندی است که در آن گیاه به طور مستقیم با استفاده انرژی خورشید، آب و کربن دی‌اکسید را در برگ‌های خود به قند تبدیل می‌کند. گیاهان از قند تولید شده به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند و قند را از طریق تبدیل شیمیایی به سلولز، نشاسته (دانه‌ها) و ماده گیاهی تبدیل می‌کنند که به نوبه خود قابل استفاده توسط سایر موجودات زنده است. بنابراین گیاهان نه تنها غذای خود را تولید می‌کنند، بلکه برای سایر گونه‌ها نیز ماده و انرژی فراهم می‌کنند.

■ در ادامه فراگیران در هرم ترسیم شده به سمت پله بعدی یا مصرف‌کنندگان اولیه حرکت می‌کنند. مصرف‌کنندگان اولیه گیاه‌خوار بوده و از گیاهان تغذیه می‌کنند. این موجودات گیاه‌خوار بر منبع انرژی بیوشیمیایی که از مواد گیاه به دست می‌آید متکی هستند. شناسایی گونه‌های گیاه‌خوار ساده است و غذای آن‌ها نیز بسیار فراوان است.

■ فراگیران، علف‌خواران را براساس ماهیت طبیعی رژیم غذایی که دارند انتخاب کرده و سازش‌های ریخت‌شناسی را که آن‌ها برای داشتن این نوع خاص رژیم غذایی حاصل کرده‌اند، توضیح می‌دهند.

**مثال ۱:**

با توجه به عرض جغرافیایی، گورخرها، زرافه‌ها، بیزون‌های دشتی، شاموها و ایبکس‌ها که در نواحی کوهستانی یافت می‌شوند، همگی دارای رژیم علفخواری و سرشاخه‌خواری هستند. اندام‌های گوارشی آن‌ها به نحوی سازش یافته که میزان دریافت غذا را افزایش می‌دهد و در حجم زیادی هضم می‌شود، اما از نظر ارزش غذایی، ارزش پایینی دارد. مثال از ایران ارائه شود.

■ رژیم غذایی دانه‌خواری رژیمی است سرشار از نشاسته. البته این نوع از رژیم غذایی نیازمند به دست آوردن سازش‌های ریختی و ساختمانی است. نظیر داشتن نوک قوی مثل فندق شکن خال‌دار یا سهره سبز اروپایی و همچنین داشتن آرواره‌های قوی در میان مورچه‌های دانه‌خوار.

■ حیوانات دانه‌خوار با انتقال، خوردن، بیرون انداختن و حتی بلعیدن دانه‌ها که در واقع عناصر تولید مثلی گیاهان به شمار می‌روند به انتشار آن‌ها کمک می‌کنند.

فراگیران می‌توانند کارکردهای اکولوژیکی که مرتبط با رژیم غذایی علفخواران هستند را در قالب تابلوهایی جداگانه در کنار نگاره اصلی نشان دهند.

**مثال ۲:**

در ایران، اکثر بادام‌ها، فندق‌ها، بلوط‌ها و گردوها برای رویش در خاک، نیاز به شکستگی نوک دانه دارند که این عمل توسط موش‌ها، پرندگان و سنجاب‌ها انجام می‌شود. آن‌ها از دانه میوه‌ها و گیاهان استفاده می‌کنند و با شکستن نوک دانه و نخوردن و رها کردن آن باعث می‌شوند آب به داخل دانه‌ها راه پیدا کند و در نتیجه آب به ژمول گیاه می‌رسد و موجب رشد آن می‌شود. در مورد گیاهان کوهستانی این موضوع رایج است.

■ فارغ از اینکه کلاس در چه محیطی باشد، یعنی در استان‌های ساحلی باشد یا نه، نباید فراموش شود که مثال‌هایی نیز از مصرف‌کنندگان اولیه در محیط‌های آبی ارائه شود. این مصرف‌کنندگان اکثراً شامل لاروها حشرات (مثل پشه‌ها) و سخت‌پوستان پلانکتونی هستند.

■ سطح تغذیه‌ای بعدی می‌تواند یک چالش باشد، چرا که برای فراگیران دشوار است. سختی کار در آن است که آن‌ها باید مشخص کنند که یک شکارچی مصرف‌کننده ثانویه است یا ثالث.

یک حیوان گوشتخوار که به دنبال یک منبع انرژی بیوشیمیایی از ماده جانوری است، می‌تواند از یک حیوان گیاه‌خوار تغذیه کند. به طور مثال، یک قورباغه ممکن است از ملخی تغذیه کند که از گیاهان تغذیه کرده است. در این حالت قورباغه مصرف‌کننده ثانویه است. حال اگر یک مار همین قورباغه را بخورد که به نوبه خود ملخ را خورده، در این حالت، مار به عنوان مصرف‌کننده رده سوم طبقه‌بندی می‌شود.

در مواردی که شکارچیان به طور همزمان به چندین نوع مختلف از طعمه‌ها مرتبط هستند و در واقع از چندین منبع غذایی استفاده می‌کنند، لازم است فراگیران از تعداد بیشتری پیکان برای نشان دادن این روابط استفاده کنند.

به طور مثال، خرس قهوه‌ای یک حیوان همه‌چیزخوار است و نه تنها از انواع توت‌ها تغذیه می‌کند، بلکه از ریشه‌ها و سرشاخه‌ها هم تغذیه می‌کند. اما از ماهی و جوندگان و شب‌پره‌ها نیز تغذیه می‌کند. در حالی که خرس قطبی یک گوشتخوار است که منحصراً از ماهی‌ها و فک‌ها تغذیه می‌کند.



حال آموزشگر یا تسهیلگر، باید به همراه فراگیران یا دانش‌آموزان برای شفاف‌سازی مفهوم ابرشکارچی یا ابر صیاد تلاش کنند. خرس قهوه‌ای به عنوان یک جانور همه‌چیزخوار در رأس هرم غذایی قرار می‌گیرد. زمانی که یک خرس قهوه‌ای به بزرگ‌سالی می‌رسد، هرگز توسط هیچ گونه جانوری دیگری صید نمی‌شود و فقط پس از مرگ توسط موجودات تجزیه‌کننده مورد مصرف قرار می‌گیرد. سپس فراگیران باید برای شناسایی ابرصیادان منطقه یا محل یا استان خود به مطالعه و کار پردازند. این‌ها در رأس هرم قرار می‌گیرند.

فراگیران با استفاده از زنجیره‌های غذایی مناسب بر اهمیت ابرصیادان تأکید می‌کنند و نقش حیاتی این شکارچیان را در تنظیم جمعیت گونه‌های بالقوه مضر مشخص می‌کنند.

### مثال:

در بسیاری از نقاط آفریقا، تمساح نیل به تنظیم جمعیت گربه ماهی‌ها و ماهی کپور کمک می‌کند. در اروپا، جغد گوش دراز از ول‌های زمین‌زی و موش‌های صحرایی تغذیه کرده و جمعیت آن‌ها را پایین نگه می‌دارد.

فراگیران باید به خاطر داشته باشند که جانوران شکارچی آبی را هم در مثال‌های خود لحاظ کنند. مثال در این خصوص می‌تواند شامل حواصیل‌ها در محیط‌های دریاچه‌ای باشد که از ماهی لوچ تغذیه می‌کنند. یا ابرصیادهای نظیر نهنگ‌ها در محیط‌های دریایی. این اربابان اجتماعات زیستی اغلب به مرگ طبیعی می‌میرند و نقش مهمی را در حفظ پایداری تنوع زیستی در محیط دریایی و گسترش گونه‌های آب‌های عمیق ایفاء می‌کنند.

برای تکمیل شدن هرم ساختار حیات زیستی لازم است فراوانی گونه‌ها نیز در هرم ارائه شود. همچنین هرم باید دارای تعداد قابل توجهی از پیکان‌ها باشد که به طور شفاف و واضحی ارتباطات میان گونه‌ها را در این شبکه نشان دهد.

### تمرین ۵: موقعیت جریان‌های انرژی را در هرم مشخص کنید.

در نهایت آموزشگر یا تسهیلگر از دانش‌آموزان یا فراگیران کلاس می‌خواهد که تمرکز خود را بر رأس هرم معطوف کرده و به باریک شدن هرم از قاعده به رأس توجه کنند. در قاعده هرم تعداد تولیدکنندگان فراوان است. در رأس هرم مصرف‌کنندگان رده سوم و ابرصیادان به لحاظ تعداد، اندک بوده و صرفاً دارای مقدار ناچیزی از انرژی هستند.

آموزشگر با توضیح در مورد نمودار حیات زیستی، اشاره می‌کند که در واقع این نمودار به صورت یک هرم انرژی نیز عمل می‌کند. جریان انرژی مربوط به میزان انرژی است که در درون اکوسیستم حرکت می‌کند. هرم نشان می‌دهد که در هر سطح تغذیه‌ای یا مرحله در زنجیره غذایی به همان میزان که انرژی منتقل می‌شود، همانقدر هم هدر می‌رود.

حال آموزشگر یا تسهیلگر از مثال‌های ارائه شده در نمودار استفاده می‌کند:

به طور مثال، وقتی که صیاد آبی از نوع دریایی تعدادی زیادی از افراد را در قالب گله ماهی می‌بلعد، انرژی جذب شده به شکل غذا دیگر در دسترس نبوده و از دست رفته است و به طور مجدد قابل استفاده نمی‌باشد.

در اکولوژی از هرم انرژی برای نشان دادن میزان انرژی وارد شده به هر سطح غذایی و انرژی از دست رفته یا فروسایبی شده (از طریق مواد ساخته شده، مواد مصرف نشده در باقی‌مانده‌ها و از دست رفتن به صورت حرارت در طی تنفس سلولی و یا هضم) استفاده می‌شود.

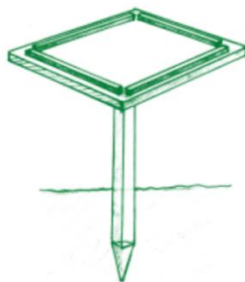
آموزشگر توضیح می‌دهد که درون اکوسیستم چنین انرژی از دست رفته‌ای همیشه توسط انرژی که در بقایای موجودات مرده وجود دارد، جایگزین می‌شود.

با شکسته شدن و تجزیه مواد مرده، تجزیه‌کنندگان، کرم‌های خاکی، قارچ‌ها و باکتری‌ها عناصر مغذی را آزاد و بازیافت می‌کنند و هم زمان جریان انرژی و ماده از نو آغاز می‌شود و درون تمامی موجوداتی که کل حیات زیستی را تشکیل می‌دهند جریان می‌یابد.

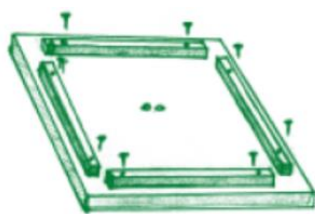
فراگیران از تابلوهای کناری برای ارائه نقش مهم تجزیه‌کننده‌ها بهره می‌گیرند: به طور مثال در سطوح بالایی تغذیه‌ای، پیکره ابرصیادان توسط لاشه‌خوارها تجزیه می‌شود. لاشه‌خوارها یک گروه تخصصی از تجزیه‌کنندگان اجساد هستند که بسته به منطقه شامل دال، کرکس کلاه‌پوش و انواع معینی از مورچه‌ها می‌باشند.

### تمرین ۶: غذا دادن به پرندگان

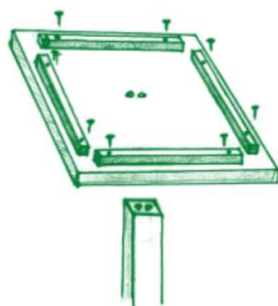
یک میز غذای پرندگان، انواع پرندگان را به باغ شما و یا لبه پنجره شما جذب می‌کند. تفاوت‌های تغذیه‌ای مختلف آن‌ها را مشاهده کنید و روش‌هایی را برای پیدا کردن جاهای مختلف زندگی آن‌ها بیابید. یک میز بسازید و غذاهای معمولی روی آن بریزید که موجب جلب پرندگان به باغ شما شود. این کار موجب زنده ماندن پرندگان در ماه‌های طولانی زمستان می‌شود. وسایل مورد نیاز:



۱. یک پایه محکم چوبی به طول ۱/۵ متر.
۲. یک قطعه تخته مربع شکل به بلندی ۳۶ سانتی‌متر و ضخامت ۱ سانتی‌متر.
۳. یک چکش، میخ و چهار قطعه چوب به بلندی ۳۶ سانتی‌متر.



برای آن که یک میز غذای پرندگان بسازید، مراحل زیر را انجام دهید: یک سر پایه میز باید تیز باشد، برای آن که به راحتی وارد زمین شود. چهار قطعه چوب را در لبه خارجی تخته چوبی مسطح به وسیله میخ نصب کنید. همان‌طور که در شکل می‌بینید، این کار مانع از ریخته شدن غذای پرندگان به بیرون می‌شود. لازم است تا فاصله میان این چوب‌ها اندک باشد، که آب باران از سطح میز به بیرون جاری شود.



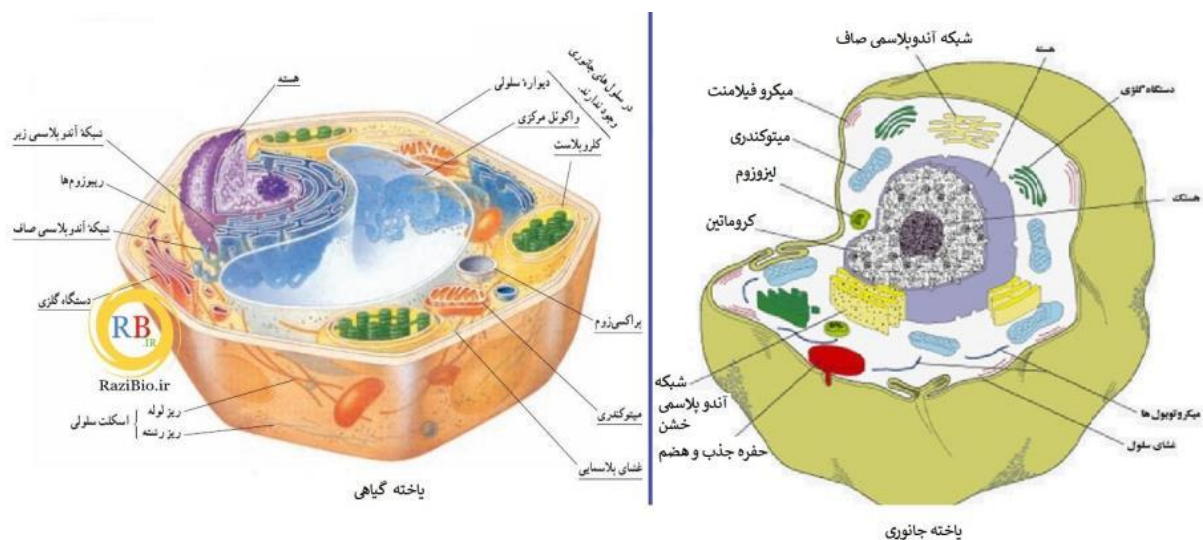
به وسیله میخ وسط سطح میز را به سطح صاف پایه متصل کنید (می‌توانید به وسیله دریل سوراخ‌هایی ایجاد کنید و این دو قسمت مورد نظر را به هم وصل کنید). می‌توانید تعدادی قلاب را در لبه‌های سطح میز وصل کنید تا زنبیل غذا و سایر ظروف غذا را به آن آویزان کنید. میز ساخته شده را در جایی که قابل دیدن است قرار دهید. و در عین حال آن را در محلی بگذارید که پرندگان بتوانند گربه‌هایی که به آن‌ها نزدیک می‌شوند، مشاهده کنند. می‌توانید یک ظرف آب نیز برای پرندگان به روی میز غذایشان قرار دهید.

## ۲-۴. تنوع ژنتیکی

تنوع ژنتیکی یا تنوع درون گونه‌ای، نوعی از تنوع زیستی به شمار می‌رود که درک آن از همه انواع تنوع زیستی دشوارتر است. در واقع این نوع از تنوع بدن معنی است که هر یک از افراد موجود در یک گونه منحصر به فرد و بی‌همتا هستند. تنوع ژنتیکی یا تنوع درون تاگرونی یا درون آرایه‌ای در پایین‌ترین سطح نظام سلسله مراتبی قرار گرفته و به تنوع ژن‌های درون یک گونه و یا تعداد آل‌های ژنی درون یک جمعیت اشاره دارد. یکی از مباحث شورانگیز در اندازه‌گیری تنوع، استفاده از گوناگونی صفات مولکولی به ویژه درصد شباهت یا عدم شباهت اسیدهای نوکلئیک و یا تفاوت‌های تناوب بازی به عنوان شاخصی برای تنوع زیستی است. برخلاف سطوح بالاتر رده‌بندی که مبتنی بر صفاتی است که بعضاً قابل مقایسه نیستند، وجود DNA و RNA در تمام موجودات زنده می‌تواند امکان مقایسه مستقیم موجودات کاملاً متفاوت و متنوع را فراهم کند.

## ۲-۴-۱. سلول (یاخته)

سلول‌ها، واحدهای بنیادی و سازنده حیات زیستی به شمار می‌روند. سلول‌ها ساختار تمامی موجودات زنده را تشکیل می‌دهند. برخی از موجودات نظیر باکتری‌ها صرفاً از یک سلول ساخته شده‌اند، در حالی که سایر گونه‌ها نظیر حیوانات دارای میلیاردها سلول هستند. واکنش‌های شیمیایی و دگرگونی‌های فراوانی درون سلول رخ می‌دهد که شامل تنفس، تخمیر و فتوسنتز یا فروغ‌آمایی می‌باشد. در مجموع سلول‌ها واحدهای سازنده‌ای هستند که موجودات زنده را تشکیل می‌دهند و همچنین سلول‌ها به مثابه موتورهای هستند که به اندام‌های موجودات پرسلولی امکان کار کردن و به موجودات تک‌سلولی امکان زنده ماندن می‌دهند. در شکل ذیل، ویژگی‌های اصلی سلول‌های گیاهی و جانوری نشان داده شده است.

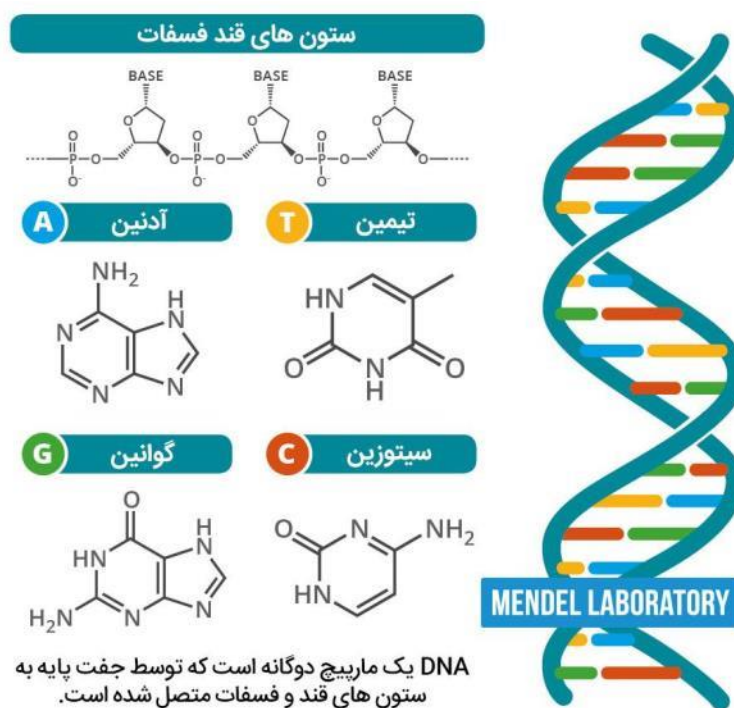


شکل ۷۱: مقایسه اندامک‌های درون سلول (یاخته) گیاهی و جانوری

## ۲-۴-۲. DNA

در مرکز یک سلول یوکاریوت هسته قرار دارد. در درون این هسته محافظ DNA قرار دارد که یک مولکول دراز است که دزوکسی ریبونوکلیک اسید نام دارد. در سلول‌های پروکاریوت نظیر باکتری‌ها و آرکتا (باستانیان)، DNA در سلول وجود دارد، اما توسط هسته محافظت نمی‌شود. این مولکول در بردارنده فسفر، قند دزوکسی ریبونوکلیک، بازهای نیتروژن دار آدنین، گوانین، سیتوزین و تیمین است. آدنین همیشه با تیمین و سیتوزین همیشه با گوانین جفت می‌شود. مولکول DNA از دو ستون که از آن‌ها به عنوان زنجیره یاد می‌شود، ساخته شده است که این دو زنجیره از طریق بازهای نیتروژن دار به یکدیگر متصل شده است. چهار نوع مختلف از بازهای نیتروژن دار وجود دارد: آدنین، گوانین، سیتوزین و تیمین. در واقع ترتیب و توالی این بازها در هر یک از زنجیره‌های مولکول DNA مثل کدی است که امکان ذخیره اطلاعات را در سلول‌ها فراهم می‌کند.

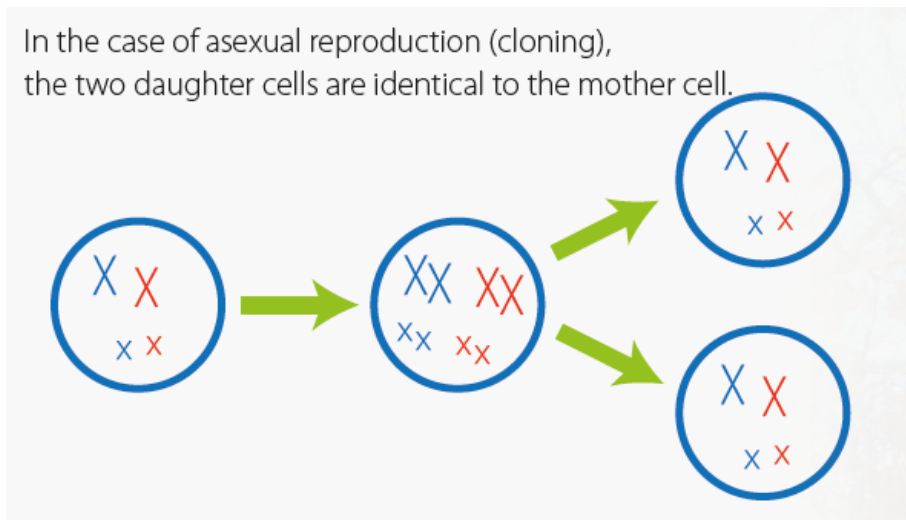
برای هر قطعه سه تایی از بازها که کدون نام دارد یک اسید آمینه ویژه وجود دارد. وقتی که مولکول DNA در درون سلول خوانده می‌شود، نتیجه آن رهاشدن اسید آمینه است. این فرایند به بدن اجازه می‌دهد که به طور مثال انسولین بسازد که این انسولین به نوبه خود میزان قند موجود در خون ما را کاهش می‌دهد.



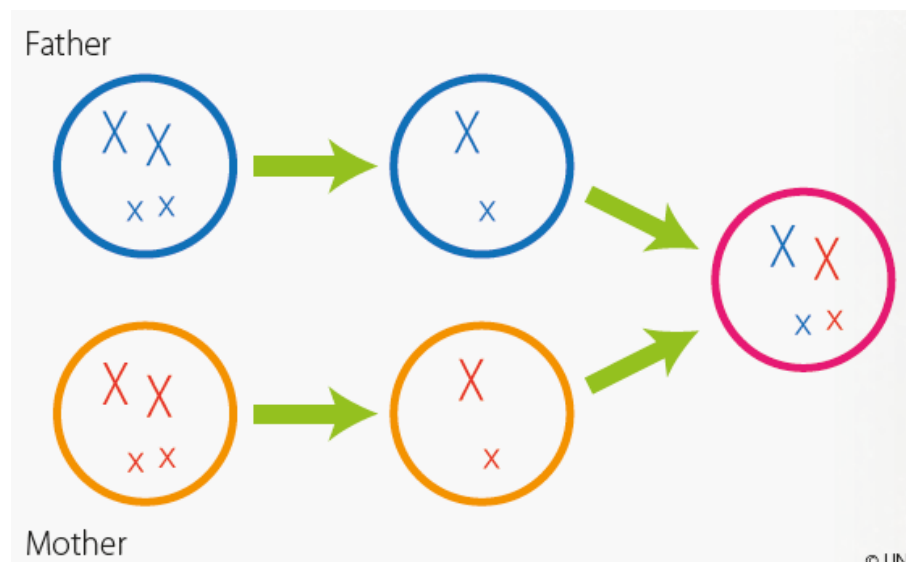
شکل ۷۲: ارائه شماتیک مولکول DNA

یا در زمانی که دچار ترس می‌شویم، آدرنالین تولید می‌شود که ما را قادر می‌سازد که سریع‌تر و برای مسافت بیشتری فرار کنیم. علاوه بر این اطلاعاتی که در DNA وجود دارد، شامل رنگ چشم‌ها، اندازه بدن، نوع پوشش پرها، تعداد استخوان‌های اسکلت و موارد دیگری نیز وجود دارد. هر یک از توالی‌های بازهای نیتروژن دار که بخش یا تکه مشخصی از اطلاعات را کدگذاری می‌کند، ژن نام دارد و این اطلاعات را اطلاعات ژنتیکی می‌نامیم. موجودات زنده به دو طریق تولیدمثل می‌کنند، یا از طریق اختلاط مواد وراثتی افراد نر و ماده و یا از طریق تولید نسخه‌های یکسان (کلون کردن). مورد اول تولیدمثل جنسی نامیده می‌شود و در این روش زادگان از والدین خود متفاوت

هستند. این روش اختلاط ژنتیکی نامیده می‌شود. این اختلاط، سریع‌ترین روش برای تولید افرادی از یک جمعیت است که دارای خصوصیات لازم برای سازگاری با محیط محلی هستند. این افراد دارای بیشترین میزان طول عمر و بیشترین تعداد زادگان خواهند بود. صدها نسل بعد، به طور کامل با نیاکانمان دور خود متفاوت خواهند بود و یک گونه جدید تولید خواهد شد. در خصوص تولیدمثل غیرجنسی یا کلون شدن، دو سلول دختری با سلول مادری یکسان هستند.



در خصوص تولیدمثل جنسی فرزند با والدین خود تفاوت دارد: در این مورد اختلاط ژنتیکی رخ داده است.







گفتار سوم  
تنوع زیستگاه و چشم انداز





### ۳-۱. تعریف زیستگاه

زیستگاه بخشی از زیست کره یا زمین است که یک گونه خاص بتواند به طور موقت یا دائم در آن زندگی کند. زیستگاه مجموعه‌ای از منابع (غذا و پناه) و شرایط محیطی (متغیرهای غیرزیستی نظیر دما و متغیرهای زیستی نظیر رقبا و صیادان) است که حضور، بقا و تولیدمثل یک جمعیت را تعیین می‌کند. در واقع زیستگاه به مناطقی گفته می‌شود که برای جانوران غذا و پناه تأمین می‌کند. جایی که یک موجود زنده زندگی می‌کند، زیستگاه آن به شمار می‌رود. زیستگاه شرایط و منابع کافی را برای زیست و تولیدمثل جمعیت یک گونه فراهم می‌کند. تنوع محیطی بر ساختار اکوسیستم‌ها و اجتماعات گونه‌های موجود در آن تأثیرگذار است. برعکس، اکوسیستم‌ها نیز خود باعث حفظ تنوع و ناهمگنی این محیط‌ها می‌شوند. مفهوم زیستگاه روشن می‌کند که تنوع گونه‌ها و محیط زیست فیزیکی (که شامل شرایط فیزیکی و شیمیایی می‌باشد) از چه راه‌هایی به حفظ یکدیگر کمک می‌کنند. یک زیستگاه بهینه باعث می‌شود تا گونه‌های غالب موجود در آن به بهترین شکل تولیدمثل کنند و این گونه‌ها نیز به محیط شکل داده و آن را حمایت و نگهداری می‌کنند. گونه‌های گیاهی و جانوری هر دو بر محیط زیست خود اثرگذار هستند، به ویژه در شرایطی که گونه غالب باشد. به طور مثال، سوزنی‌برگان خاک را اسیدی می‌کنند. به هر حال سایر گیاهان نظیر گیاهان برگ‌ریز خاک‌های اسیدی را دوست ندارند. از این‌رو، هر چه که تعداد گیاهان سوزنی‌برگ یک جنگل بیشتر باشد، خاک آن جنگل اسیدی‌تر است که این شرایط اسیدی به نوبه خود به رشد بیشتر سوزنی‌برگان کمک می‌کند. خاک جنگل‌های خزان‌کننده یا برگ‌ریز امکان رشد گیاهان در زیر درختان را فراهم می‌کند. در حالی که در جنگل‌های سوزنی‌برگ خاک برای رشد گیاهان در زیر درختان بسیار اسیدی است. بسیاری از گونه‌ها به شکل‌گیری و حفظ محیط‌های به شدت ناهمگن کمک می‌کنند. به علاوه، به ایجاد شرایط زیست و افزایش تنوع شرایط زیست سایر گونه‌ها نیز کمک می‌کنند. تنوع گونه‌ای باید در ارتباط با تنوع زیستگاهی مدنظر قرار گیرد. علاوه بر این گوناگونی زیستگاه‌ها باید فراوانی گونه‌ها را مدنظر قرار دهد.

### ۳-۲. از زیستگاه تا بیوم

زیستگاه‌ها ممکن است کوچک باشند (بعضی وقت‌ها زیستگاه‌ها آن قدر کوچک هستند که نمی‌توانند پایدار بمانند و نیازهای یک گونه را تأمین کنند) یا بسیار گسترده نظیر زیستگاه‌های گونه‌هایی که مسافت‌های زیادی را مهاجرت می‌کنند. چگونه می‌توان به طور دقیق زیستگاه یک گونه را تعیین کرد؟ کارشناسان بوم‌شناسی و جغرافیای زیستی، از خصوصیات گیاهان موجود در زیستگاه‌ها برای تعریف آن‌ها استفاده می‌کنند. دلیل استفاده از گیاهان در تعریف زیستگاه آن است که وقتی که به یک اکوسیستم طبیعی یا نیمه‌طبیعی نگاه می‌کنیم، حیات گیاهی بسیار واضح و مشخص است. گیاهان ساختار فضایی اکوسیستم‌ها را شکل می‌دهند و تغییرات در خاک و زیر لایه‌های زمین‌شناختی اکوسیستم‌ها را منعکس می‌کنند و ضرباهنگ‌های زمانی آن‌ها را تعیین می‌کنند. متخصصین تعدادی از مجموعه‌های اکوسیستمی را در سطح جهان شناسایی کرده‌اند که آن‌ها را بیوم می‌نامند. اقلیم‌های منطقه‌ای با موجودات زنده و بسترهای زیست آن‌ها در مناطق مختلف در کنش و واکنش هستند و در نتیجه واحدهای بزرگی از جامعه‌های زیستی را که بیوم نامیده می‌شوند به وجود می‌آورند.

در این اکوسیستم‌ها شرایط محیطی و ساختارهای زیستگاهی مشابه هستند. این اکوسیستم‌ها بر اساس گونه‌های غالب جانوری و گیاهی شناخته می‌شوند. بیوم‌ها منعکس کننده شرایط بوم‌شناختی یک منطقه جغرافیایی و زیستی هستند که به وسیله خاک و اقلیم تعیین شده است. بیوم‌ها به سادگی از یکدیگر تشخیص داده می‌شوند. بیوم بزرگ‌ترین واحد جامعه‌های خشکی است و شناخت آن آسان است. در هر یک از بیوم‌ها شکل رویشی پوشش گیاهی در مرحله اوج یکنواخت است. بیوم معادل اصطلاح جامعه عمده گیاهی است. در واقع بیوم یک اکوسیستم بزرگ انحصاری یا یک سرزمین زیستی خاص بر روی کره زمین است. هر بیوم یک اقلیم کلی به خصوص دارد. مثلاً اقلیم بیوم بیابان گرم و خشک است. اقلیم هر بیوم کمک می‌کند تا بدانیم چه نوع جاندارانی به طور پایدار در آن زندگی می‌کنند. هر بیوم یک محدوده حرارتی مشخص و مقدار بارندگی سالانه دارد و با توجه به محدوده حرارتی و مقدار بارندگی خاص خود از شکل‌بندی گیاهی معینی نیز برخوردار است. منظور از شکل‌بندی آن است که گیاهانی از گونه‌ها و انواع متفاوت می‌توانند در مناطق مختلف متعلق به یک بیوم شکل ظاهری عمومی یکسانی پیدا کنند. تغییرات حرارتی و بارندگی‌های ناشی از آن در مجموع اوضاع اقلیمی هر بیوم را ارائه می‌دهد. اوضاع اقلیمی از عوامل اصلی تعیین کننده نوع خاک نیز هست و در مناطقی که عوامل اقلیمی مشابه وجود دارد در بلندمدت خاک‌های مشابه نیز پدید می‌آید و به دلیل همین اوضاع اقلیمی - خاکی مشابه، سرانجام شکل‌بندی گیاهی مشابه و جانوران مناسب همراه آن نیز پدید می‌آیند و بیوم‌های خاصی را با جاندارانی پایدار به ظهور می‌رسانند. در نتیجه بیوم‌ها در طول مدت زمانی بسیار طولانی در نتیجه واکنش‌های متقابل عوامل محیطی مانند اقلیم و عوامل زیستی پدید آمده‌اند. هر بیوم از ترکیب تعدادی اجتماعات کوچک‌تر تشکیل شده که این اجتماعات یا بیوم‌های کوچک‌تر در اثر شرایط محلی به وجود آمده‌اند. تقسیمات بیوم‌ها کم و بیش عرضی هستند و بیوم‌های یکسان را می‌توان در عرض‌های جغرافیایی مشابه پیدا کرد. این مسأله به خصوص در خصوص بیوم‌های توندرا، جنگل‌های سوزنی‌برگان شمالی و بیابان‌ها صادق است. در کوهستان‌های مرتفعی مانند آند و هیمالیا نیز تقسیم‌بندی بیوم‌ها بیشتر تابع ارتفاع است تا عرض جغرافیایی. یا به عبارت دیگر در طبیعت و در شکل‌گیری بیوم‌ها، ارتفاع، عرض جغرافیایی را جبران می‌کند.

بیوم‌ها به پهنه‌هایی تقسیم می‌شوند که دارای پوشش گیاهی همگن هستند. در حدود ۱۴ بیوم خشکی مورد شناسایی قرار گرفته است که مشتمل بر جنگل بارانی استوایی، ساواناهای استوایی و نیمه‌استوایی، جنگل‌های معتدل برگ‌ریز، بوته‌زارهای مدیترانه‌ای، علفزارهای معتدله، توندرا و بیابان‌های قطبی و تایگا. علاوه بر بیوم‌های خشکی بیوم‌های آبی نیز وجود دارند که مشتمل بر بیوم آب شیرین و بیوم آب شور می‌باشند.

ارزش تقسیم‌بندی محیط زیست به بیوم‌ها که به صورت گروهی و با هم اکوزون‌ها (پهنه‌های بوم‌شناختی) را تشکیل می‌دهند در آن است که ما را قادر به مطالعه و نقشه‌سازی تنوع زیستی در همه نقاط زیست کره می‌کند و همچنین امکان مقایسه میان گونه‌ها و زیستگاه‌ها را در بیوم‌های مشابه و در قاره‌های مختلف فراهم می‌کند. این تقسیم همچنین اتخاذ راهبردهایی که در قالب پاسخ مطرح می‌شوند را تسهیل می‌کند. راهبردهایی نظیر حفاظت از تنوع زیستی، طرح‌های دسترسی و استفاده از منابع و غیره. راهبردهایی که در قالب مرزهای اداری نمی‌توانند مطرح باشند، اما به پویایی تنوع زیستی موجود در درون سیمای سرزمین و اکوسیستم، مربوط می‌باشند.

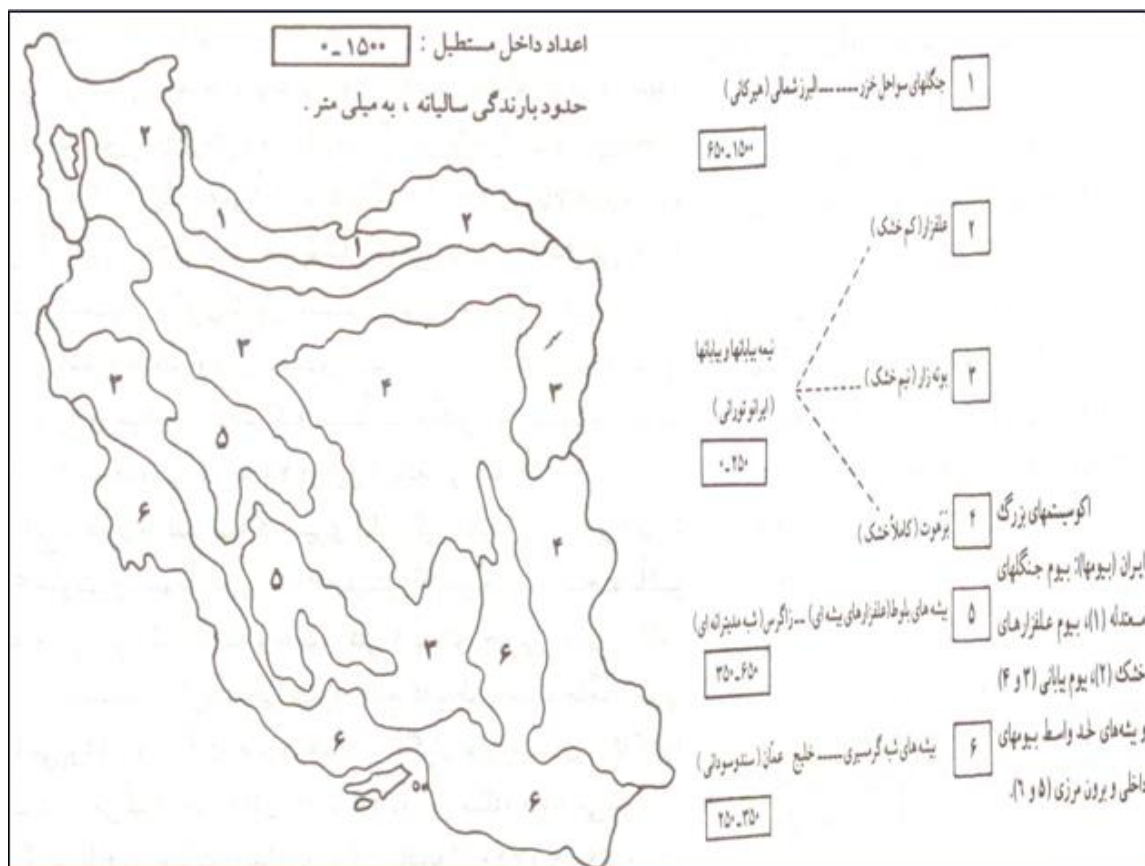


مطالعه بیوم‌ها نشان می‌دهد که غنی‌ترین و متنوع‌ترین بیوم جنگل‌های بارانی استوایی است. به همین نحو تفاوت‌های قابل توجهی در تنوع زیستی در سرتاسر کره زمین با یک روند عمومی مشاهده می‌شود: تنوع زیستی در استوا در بالاترین میزان خود و در دو قطب کره زمین در کمترین میزان خود قرار دارد و به نظر می‌رسد که به صورت خطی بین این دو نقطه کاهش می‌یابد. با این وجود مطالعات دقیق‌تر بیوم‌های دریایی ممکن است این یافته را مورد چالش قرار دهد چرا که دانش ما در مورد بیوم‌های دریایی هنوز بسیار اندک و ناچیز است.

### ۳-۳. بیوم‌های ایران

تاکنون تقسیم‌بندی‌های متفاوتی از بیوم‌های ایران ارائه شده است. به طور مثال /ودو/ردی در سال ۱۹۷۵ میلادی جهان را به هشت قلمرو عمده زیستی تقسیم کرده است که کشور ایران در قلمرو پالئارکتیک قرار گرفته است و دارای دو بیوم عمده نواحی بیابانی و نیمه‌بیابانی با زمستان‌های سرد و سیستم‌های مختلط کوهستانی و اراضی مرتفع با ناحیه‌بندی پیچیده می‌باشد. هر یک از این بیوم قابل تقسیم به پهنه‌های جغرافیایی - زیستی است و بر این اساس در ایران نواحی بیابانی ایران - آناتولی، نواحی بیابانی ایرانی و نواحی کوهستانی قفقاز و ایرانی پهنه‌های اصلی به شمار می‌روند. پهنه تورانی نیز دقیقاً هم مرز با بخش شمال شرقی کشور و ترکمن صحراست. بر اساس یک مطالعه دیگر، ایران دارای دو قلمرو مرطوب و معتدل و خشک است. قلمرو مرطوب و معتدل منطبق بر حاشیه دریای خزر بوده و در برگیرنده بوم ناحیه کوه‌های زیرحاره‌ای است. بخش اعظم کشور که در قلمرو خشک قرار دارد، منطبق بر بوم نواحی بیابانی حاره/ زیرحاره و کوه‌های استپی حاره/ زیرحاره است. همان‌طور که از این دو طبقه‌بندی بر می‌آید دو چهره مسلط ایران بیابان و کوهستان است.

بر اساس یک طبقه‌بندی دیگر، دارای شش بیوم است. بیوم جنگل‌های معتدله، بیوم علفزارهای خشک، بیوم بیابانی (بوته‌زار نیمه‌خشک و برهوت کاملاً خشک)، بیشه‌های حد واسط بیوم‌های داخلی و برون مرزی (جنگل‌های بلوط و بیشه‌های شبه‌گرمسیری).

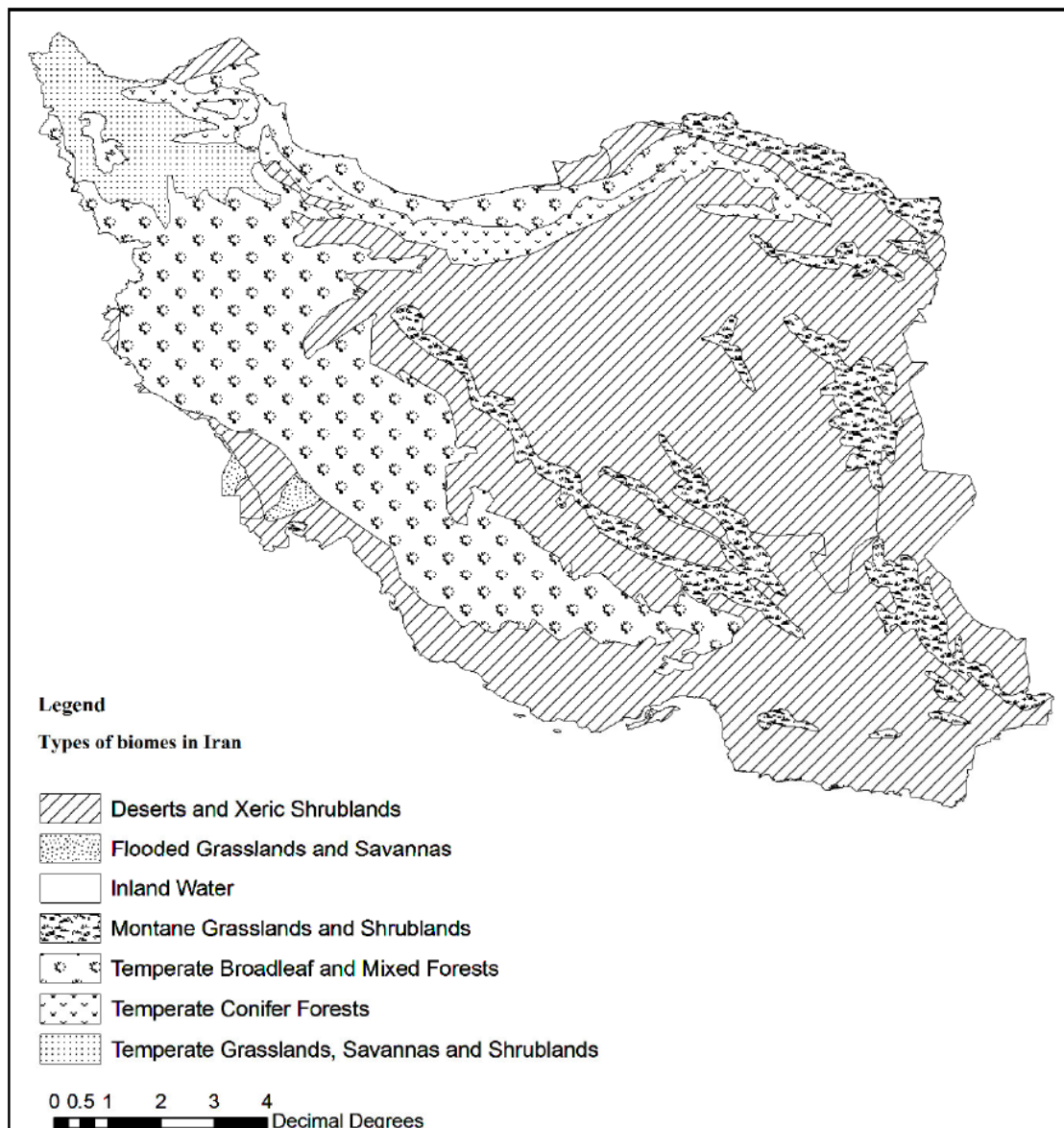


شکل ۷۳: بیومهای ایران بر اساس طبقه بندی فخر طباطبایی

بر اساس طبقه بندی صورت گرفته توسط اولسن و دیگران در سال ۲۰۰۱، در کشور ایران شش زیست بوم خشکی

وجود دارد که به شرح ذیل می باشد:

۱. علفزارهای معتدله، ساوانا و بوته زارها؛
۲. علفزارهای مناطق سیلابی و ساوانا؛
۳. بوته زارها و علفزارهای کوهستانی؛
۴. بیابانها و بوته زارهای مناطق خشک؛
۵. جنگل های سوزنی برگ معتدله؛
۶. جنگل های پهن برگ معتدله و جنگل های مخلوط.



شکل ۷۴: نقشه زیست بوم‌های ایران

### ۳-۴. حفاظت از زیستگاه‌ها برای حفاظت از گونه‌ها

یکی از دلایل اصلی از دست رفتن گونه‌ها و کاهش تنوع زیستی که در حال حاضر شاهد آن هستیم تخریب، زوال و از هم گسیختگی (تکه‌تکه شدن) زیستگاه‌ها به خاطر فعالیت‌های بشر است. در طی صد سال گذشته بسیاری از زیستگاه‌های طبیعی به منظور تأمین نیازهای غذایی انسان به طور مداوم تغییر یافته و به اراضی قابل کشت تبدیل شده‌اند. برآورد شده است که ۳۵ درصد از جنگل‌های مانگرو ناپدید شده‌اند و بیش از ۷۰ درصد جنگل‌های بکر اندونزی قطع شده‌اند. علاوه بر این زیستگاه‌ها به دلیل عبور جاده‌ها، خطوط ارتباطی و خطوط لوله نفت و گاز چار از هم گسیختگی و تکه‌تکه شدگی شده‌اند. حفاظت از تنوع زیستی از گذشته تا امروز تکامل یافته است و از حفاظت از گونه‌ها به حفاظت از جمعیت کل گونه‌ها و شبکه اکولوژیک زیستگاه‌ها تغییر یافته است و امروزه تأکید بیشتری بر موضوع جغرافیا می‌شود. زیستگاه‌هایی

که مورد حفاظت قرار می‌گیرند باید هم از نظر اندازه و هم از نظر تعداد به اندازه کافی بزرگ و متنوع باشند و هم باید فراوانی مناسبی از گونه‌ها را به همراه نیازهایشان پوشش دهند. علاوه بر این، باید یکپارچگی اکولوژیک این زیستگاه‌ها نیز حفظ شود. زیستگاه‌ها نباید از یکدیگر جدا شده و باید ارتباط کافی میان زیستگاه‌ها از طریق دالان‌های سبز یا ساختارهای فضایی که امکان ارتباط عملکردی میان زیستگاه‌ها و اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌های گونه‌های مشابه را فراهم می‌کند، وجود داشته باشد. این ارتباط به مهاجرت و پراکنش طبیعی گونه‌ها کمک می‌کند. دالان‌ها می‌توانند شامل پرچین‌ها، خطوط پیشین راه‌آهن، بادشکن‌ها یا مرزهای طبیعی باشند.



شکل ۷۵: هر گونه جانوری یا گیاهی، زیستگاه منحصر به فرد خود را دارد. بسیاری از گونه‌ها بر اثر تخریب و یا تغییر زیستگاه دچار آسیب‌های جدی و جبران‌ناپذیری می‌شوند.

بسیاری از گونه‌ها نیاز دارند برای دستیابی به منابع، زیستگاه‌های خود را ترک کرده و مسافت زیادی را سفر کنند. برای پرندگان و جوندگان پهنه‌های تغذیه‌ای فصلی وجود دارد، برای پروانه‌ها و وزغ‌ها دالان‌های مهاجرتی و برخی از اوقات مسیرهای مهاجرتی وجود دارد. به طور مثال مسیرهای مهاجرتی نهنگ‌های خاکستری در حدود بیست هزار کیلومتر را پوشش می‌دهد که هر ساله این پستاندار این مسیر را بین اراضی تغذیه‌ای و نواحی زادآوری خود طی می‌کند. از این رو، حفاظت از تنوع زیستی با بهره‌گیری از روش‌ها و فنون مختلفی نظیر دالان‌های سبز و ایجاد ارتباط اکولوژیک میان زیستگاه‌ها در پی حفظ زیستگاه‌هایی است که شبکه‌های مهم اکولوژیک را تشکیل می‌دهند. به همین شکل اکوسیستم‌ها به صورت جداگانه و در انزوا مطالعه نمی‌شوند. یک بیوم، اجتماع یا ترکیبی از اکوسیستم‌ها به شمار می‌رود و در واقع مفهوم بیوم از ارتباطات و تبادلات میان این سیستم‌ها به وجود آمده است. اکولوژی بر ساختار و عملکرد اکوسیستم‌ها تمرکز دارد. در انتها باید اشاره کرد که در واقع اکولوژی بر مفهوم مقایسه اکولوژیکی تأکید دارد. سازمان موجودات زنده بر اساس واحدهای رده‌بندی یا تاکسونومیک مطالعه می‌شود، از موقعیت یک فرد یا گونه در محیط زیست خود تا

جمعیت‌های گونه، و در ادامه در اجتماع سایر گونه‌ها یا بیوسنوز. بیوسنوز عبارت است از اجتماع یکپارچه‌ای از جمعیت‌های مختلف از گونه‌ها. در واقع بیوسنوز یک اجتماع زیستی است و جزء زنده اکوسیستم به شمار می‌رود. این جزء شامل مجموعه موجودات زنده گیاهی و جانوری است و بین این موجودات زنده روابط متعددی از قبیل وابستگی‌های متقابل غذایی، رقابتی و غیره وجود دارد. بر اساس تعریف موبیوس، بیوسنوز اجتماعی از موجودات زنده است که به وسیله روابط متقابل به یکدیگر وابسته بوده و در سایه تولیدمثل در یک محیط معین و مشخص به طور دائم پایدار می‌مانند. اکولوژی بر توزیع جغرافیایی این واحدها با اندازه‌های مختلف تأکید دارد نظیر بیوتوپ (زیست‌جای) یا زیستگاه، اکوسیستم، بیوم یا کل زیست‌کره. در واقع محیط غیرزنده یک اکوسیستم را بیوتوپ می‌نامند. این محیط در برگیرنده تمامی عوامل فیزیکی و شیمیایی موجود در محیط است. این عوامل غیرزنده مشتمل بر مواردی نظیر دما، باد نزولات آسمانی، شوری، رطوبت خاک، عناصر غذایی و غیره می‌باشند. بنابراین؛ بیوسنوز و بیوتوپ دو جزء لاینفکی هستند که با تأثیر متقابل بر یکدیگر نظام کم و بیش پایداری را تشکیل می‌دهند که به اکوسیستم معروف است. برخی از بیوسنوزها پایدار هستند و ممکن است صدها یا هزاران سال پایداری خود را حفظ کنند.

اولین دوشنبه ماه اکتبر؛  
به عنوان روز جهانی  
زیستگاه‌ها  
نامگذاری شده است.

### ۳-۵. حفاظت از تنوع زیستی در درون اکوسیستم‌ها و سیمای انسان ساخت

تلاش برای مطالعه تنوع زیستی در یک قالب و مفهوم علمی و حفظ آن مشتمل بر اقداماتی نظیر تقسیم موجودات زنده بر اساس محیط زیستشان می‌باشد. حال فرقی نمی‌کند این محیط‌ها بخش‌های وسیعی از زیست‌کره باشند یا یک بخش خاص از یک زیست‌جای (بیوتوپ). انسان در تمامی این محیط‌ها حاضر است و بخشی از محیط زنده جهان و زیست‌کره را تشکیل می‌دهد.

با وجود آن که یک بیوم، سیمای وسیعی از طبیعت یکنواخت به شمار می‌رود، اما از موزاییکی (پارچینی) از اکوسیستم‌های بزرگ و کوچک، طبیعی و نیمه‌طبیعی و بعضی اوقات تغییر یافته توسط فعالیت‌های انسانی یا در عمل مصنوعی ساخته شده است. نظیر واحه‌هایی که در اثر کشاورزی متمرکز در بیابان‌ها ایجاد شده است. با توجه به طرز اداره عملی و طرح‌ریزی سیاست‌ها برای مدیریت تنوع زیستی در مقیاس جهانی، دانستن نقش کلیدی که معاهده بین‌المللی تنوع زیستی ایفاء می‌کند، ضروری و مهم است. همچنین مهم است که نقش و حیطة شبکه‌های اقدام موجود برای حفاظت از تنوع زیستی، توضیح داده شود.



### ۳-۵-۱. کنوانسیون تنوع زیستی

در سطح بین‌المللی، کنوانسیون یا معاهده تنوع زیستی یک پیمان قانونی الزام‌آور است که در سال ۱۹۹۲ میلادی با ۱۹۶ عضو تا امروز منعقد شده است که به دنبال فراهم ساختن پاسخ‌های عملی و فوری برای بحران انقراض و روند عمومی کاهش گونه‌های زنده می‌باشد. معاهده تنوع زیستی از نگرانی ناشی از روند کنونی از دست رفتن تنوع زیستی و اهمیت تنوع زیستی در پایدارسازی حیات بشر بر روی کره زمین ریشه گرفته است. این معاهده دارای سه هدف اصلی است:

- حفاظت از تنوع زیستی؛
- استفاده پایدار از اجزاء و مولفه‌های تشکیل دهنده تنوع زیستی؛
- توزیع منصفانه و برابر منافع حاصل از استفاده منابع ژنتیکی؛

در رأس این اهداف حفاظتی گسترده، در دهمین نشست همایش و با شرکت اعضا که در اکتبر سال ۲۰۱۰ در شهر ناگویای کشور ژاپن برگزار شد، نمایندگان کشورهای دارای حق امضاء یک طرح راهبردی را برای دهه‌های پیش‌رو مطرح کردند. این طرح مشتمل بر چشم‌انداز تنوع زیستی تا سال ۲۰۵۰ میلادی و همچنین اهداف تنوع زیستی تا سال ۲۰۲۰ است. در همین سال ابزارهای لازم برای اجرا و سازوکار پایش و ارزیابی روندها برای دستیابی به اهداف نیز تبیین شد. علاوه بر این اعضای معاهده تنوع زیستی پروتوکل موسوم به ناگویا را نیز پذیرفته‌اند که بر اساس آن یک توافق جهانی به منظور تقسیم منصفانه و مساوی فواید حاصل از استفاده منابع ژنتیکی وجود دارد. از این‌رو، ضمن کمک به حفاظت از تنوع زیستی، بهره‌برداری از آن نیز پایدار خواهد بود. معاهده تنوع زیستی رویکردی اکوسیستمی نسبت به حفاظت دارد. این رویکرد یک راهبرد برای مدیریت سرزمین، آب و منابع زنده به شمار می‌رود که باعث ارتقای سطح حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی به شکلی عادلانه میان مردم می‌شود. ثابت شده که رویکرد اکوسیستمی به شدت مناسب است و چارچوب خوب و درخوری را برای دستیابی به اهداف معاهده به طور عملی فراهم می‌کند.

این رویکرد بر مبنای کاربست روش‌های متناسب حفاظتی برای سطوح مختلف سازمان زیستی از قبیل ژنتیکی، گونه-محور و اکوسیستم-محور بنا نهاده شده و در صورت ضرورت می‌تواند برای احیای فرایندهای طبیعی، کارکردها و واکنش‌های متقابل میان موجودات زنده و محیط زیست‌شان، مبنا قرار گیرد.



Convention on  
Biological Diversity

این رویکرد امکان مدیریت جامع اکوسیستم‌ها را فراهم کرده و بر ارتباطات مداوم میان تمامی اجزاء که مشتمل بر انسان‌ها از دید تنوع فرهنگی می‌شود نیز، تأکید دارد. این رویکرد بر اکولوژی کاربردی که به تجزیه و تحلیل جریان‌های انرژی و مواد از نظر عوامل محیط زیستی می‌پردازد، تأکید دارد. سوالات کلیدی شامل این موارد است: کدام موجودات و فرایندها این جریان‌ها را ایجاد می‌کنند و چگونه این جریان‌ها نسبت به تغییراتی که توسط انسان به محیط زیست القاء شده، واکنش نشان می‌دهند؟

رویکرد اکوسیستمی امکان درک شفاف‌تری را از پیامدهای کاهش تنوع زیستی و از هم گسیختگی زیستگاه فراهم

می‌کند. همچنین، هدف رویکرد اکوسیستمی ترمیم منافع حاصل از کارکردهای اکوسیستمی برای افراد ذینفع است. در عمل از رویکرد اکوسیستمی برای توصیف و تفکر درباره مشکلات محیط زیستی نظیر کنترل گونه‌های مهاجم با هدف تهیه یک برنامه اجرایی برای حل چنین مشکلی استفاده می‌شود. بنابراین؛ تعدادی از سوالات اولیه که منعکس کننده مبانی رویکرد اکوسیستمی است به شرح ذیل می‌باشد:

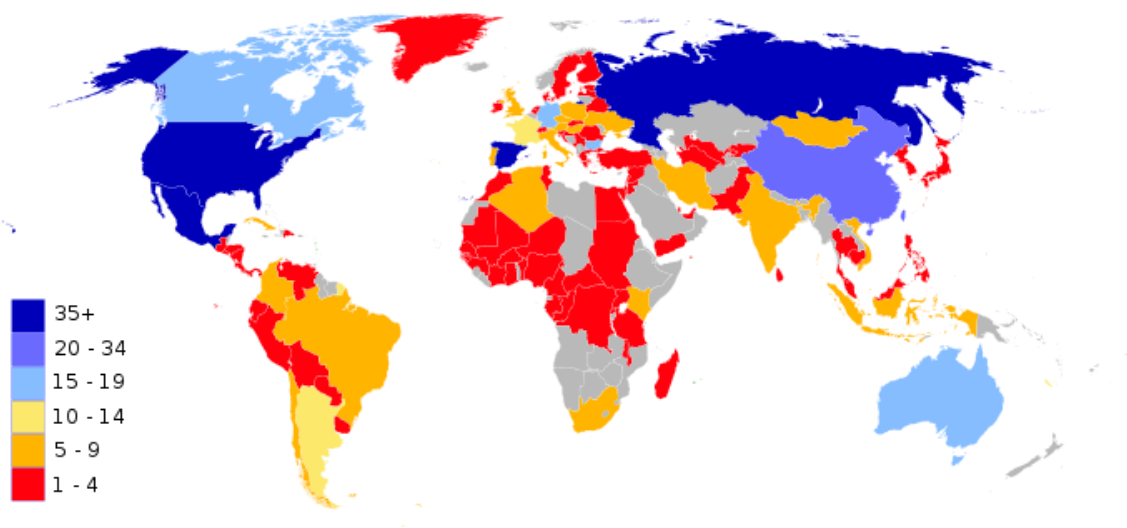
- آیا مدیریت مشکل به پایین‌ترین سطح مناسب تمرکززدایی شده است؟
- آیا پیامدهای فعالیت‌های مدیریتی بر دیگر اکوسیستم‌های نزدیک یا مجاور در نظر گرفته شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است؟
- برای حفظ ساختار یک اکوسیستم و حفظ کارکرد آن به عنوان یک اولویت و حفظ خدماتی که تأمین می‌کند چه گام‌هایی می‌توان برداشت؟

### ۳-۵-۲. برنامه انسان و زیست‌کره (MAB) سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی سازمان ملل متحد (یونسکو)

حفاظت و مدیریت مناطق و عرصه‌های با ارزش اکوسیستمی و دارای غنای ژنتیکی بالای گیاهی و جانوری، بدون در نظر گرفتن جوامع محلی و نقش مشارکتی آن‌ها در روند مدیریت بهینه و توسعه پایدار عملاً امکان‌پذیر نبوده و تجربه دهه‌های گذشته نیز بر این امر صحنه گذاشته است. بنابراین؛ در دهه ۱۹۶۰ میلادی، متخصصان و کارشناسان ارشد محیط زیست بر ایده نوینی تحت عنوان «ذخیره‌گاه زیست‌کره<sup>۱</sup>» به توافق رسیدند و از همان سال‌ها ایجاد و تاسیس ذخیره‌گاه زیست‌کره در یونسکو به جدیت پیگیری شد. در سال ۱۹۷۱ میلادی، سازمان جهانی یونسکو با توجه به نیاز کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته، برنامه‌ای تحت عنوان انسان و زیست‌کره (MAB) در سطح جهانی به مرحله انجام در آورد، جلسات شورای هماهنگی هر دو سال یک‌بار و اجلاس عمومی و منطقه‌ای نیز در فاصله دو سال به طور مرتب تشکیل می‌شود. چشم‌انداز، اهداف و فعالیت‌های مرتبط با رویکرد اکوسیستمی معاهده تنوع زیستی دارای نقاط مشترک زیادی با مفهوم ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره می‌باشد. این مفهوم به عنوان بخشی از برنامه انسان و کره مسکون توسط سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی سازمان ملل متحد (یونسکو) مطرح شده است. وجه تمایز ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره از دیگر طبقات حفاظت شده، روش برنامه‌ریزی و مدیریت مناسب آن‌ها است که بر پایه استفاده‌های چند منظوره و سپردن نقش اساسی و سازنده به جوامع محلی استوار است. در این برنامه‌ریزی‌ها، توجه به ارتباط متقابل انسان و منابع طبیعی و استفاده پایدار، زمینه حفاظت و حمایت از منابع ژنتیکی گیاهی و جانوری، پژوهش، نظارت و کنترل پیوسته محیط زیستی را فراهم می‌سازد. ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره شبکه وسیعی از مناطق حفاظت شده در سطح جهان را شامل می‌شوند. در این مناطق جوامع محلی، مقامات رسمی در سطوح گوناگون (محلی، ملی و منطقه‌ای)، کسب‌وکار و موسسات علمی آموزشی به دنبال تجمیع تلاش‌های خود در راستای توسعه مدیریت حفاظت به صورت یکپارچه می‌باشند. هدف غایی آن‌ها ترکیب پژوهش، آموزش و حفاظت از تنوع زیستی، تنوع اکولوژیک و تنوع ژنتیکی به منظور توسعه منابع محلی است. هدف از مدیریت و انتخاب

این مناطق در ابتدا یکپارچه‌سازی مناطق بزرگی بود که دارای اکوسیستم‌های طبیعی بودند. امروزه این اکوسیستم‌ها در معرض تهدید قرار دارند و محدود به نواحی کوچک‌تری هستند. برخی از مناطق به عنوان مناطقی معرف می‌باشند و از گونه‌ها و زیستگاه‌هایی حمایت می‌کنند که نشانگر ویژگی‌های خاص تنوع زیستی در یک منطقه می‌باشند و در واقع محلی کلیدی برای تمرکز فعالیت‌های حفاظتی به شمار می‌روند. شبکه ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره همچنین نقاط داغ تنوع زیستی را شناسایی می‌کند. نواحی که دارای تمرکز بالایی از گونه‌های اندمیک (بوم‌زاد) بوده و با از دست رفتن زیستگاه‌ها به شکلی فوق‌العاده‌ای روبه‌رو هستند.

مدیریت ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره در نواحی داغ تنوع زیستی یکی از مسائل کلیدی حفاظت به شمار می‌رود و در این مناطق اولویت‌ها به شکل مناسبی تعیین می‌شوند.



شکل (۷۶): نقشه پراکنش و تعداد ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره در جهان و مقایسه با ایران

در حال حاضر، تعداد ۷۰۱ ذخیره‌گاه زیست‌کره در ۱۲۴ کشور جهان ثبت شده است و ایران دارای ۱۳ ذخیره‌گاه زیست‌کره به اسامی توران، کویر، گلستان، میانکاله، ارژن و پریشان، گنو، حرا، دنا، هامون، کپه‌داغ، ارسباران، تنگ صیاد - سبزکوه و دریاچه ارومیه می‌باشد.

ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره، مکان‌هایی برای فراگیری توسعه پایدار است و هدف از ایجاد آن‌ها برقراری پیوند دوستی میان حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از منابع طبیعی است. برنامه انسان و کره مسکون یونسکو یک برنامه علمی بین‌دولتی است که در سال ۱۳۴۹ با هدف بهبود رابطه میان انسان‌ها و محیط زیست اطراف‌شان از طرف یونسکو تاسیس شد.



### ۳-۵-۳. تنوع زیستگاه‌ها و چشم‌اندازهای ایران

تنوع قابل توجه زیستگاه‌ها در ایران یکی از دلایل اصلی افزایش غنا و تنوع گونه‌ای شگفت‌انگیز است. این تنوع زیستگاه‌ها خود به واسطه وجود دو منبع آب عظیم در شمال و جنوب و دو رشته کوه عظیم در شمال و غرب کشور است. ایران روی کمربند بیابانی جهان که از غرب مراکش در شمال آفریقا شروع می‌شود و با گذر از منطقه خاورمیانه تا شرق آسیا امتداد دارد، واقع شده است و به این دلیل در حدود ۶۰ درصد از گستره کشور را نواحی بیابانی و نیمه‌بیابانی تشکیل می‌دهد. از سوی دیگر، تغییرات اقلیمی در کشور بسیار وسیع است به نحوی که متوسط میزان بارندگی از کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر در بیابان‌های مرکزی ایران تا حدود دو هزار میلیمتر در شمال ایران نوسان دارد. به علاوه، دما از نواحی سرد و خشک تا نواحی گرم و مرطوب در حدود ۴۵ درجه سانتی‌گراد متغیر است. بخش‌های شمالی و غربی ایران بخشی از منطقه داغ تنوع زیستی ایران - آناتولی به شمار می‌روند. این منطقه دارای مراکز متعددی از گونه‌های انحصاری محلی است.

در منابع مختلف طبقه‌بندی‌های متعددی از زیستگاه‌های ایران ارائه شده است. اکثر طبقه‌بندی‌های ارائه شده بر اساس رده‌های جانوری می‌باشد. به طور مثال: برای پستانداران ایران تعداد ۱۲ زیستگاه بر شمرده شده است. این ۱۲ تیپ زیستگاهی مشتمل بر جنگل، درختزار، درختچه‌زار، علفزار، غارها، زیستگاه‌های صخره‌ای و کوهستانی مرتفع، استپ‌ها، بیابان‌ها، زمین‌های کشاورزی، سکونتگاه‌های انسانی، تالاب‌ها و زیستگاه‌های دریایی می‌باشد. علاوه بر این؛ برخی کارشناسان (مهندس هوشنگ ضیایی)، هفت زیستگاه عمده را برای پستانداران ایران بر می‌شمارند:

۱. زیستگاه خزری؛

۲. زیستگاه کوهستانی؛

۳. زیستگاه جنگلی زاگرس؛

۴. زیستگاه بیشه‌زار خوزستان؛

۵. زیستگاه استپی؛

۶. زیستگاه بلوچی؛

۷. زیستگاه بیابانی.

/اونز در سال ۱۹۹۴ تعداد هشت تیپ زیستگاهی را برای پرندگان ایران شناسایی کرده است. این زیستگاه‌ها مشتمل بر موارد ذیل می‌باشد:

۱. زیستگاه‌های بیابانی و نیمه‌بیابانی؛

۲. استپ‌های نیمه خشک حاشیه کویر و کوهپایه‌ها؛

۳. کوهستان‌های مرتفع؛

۴. جنگل‌ها و درختزارها؛

۵. جنگل‌های پست و گرم جنوب ایران؛

۶. تالاب‌ها؛

۷. زیستگاه‌های ساحلی خلیج فارس و سواحل مکران؛

۸. جزایر دور از ساحل و آبنسنگ‌های مرجانی در خلیج فارس و تنگه هرمز. پرندگان در طیف وسیعی از زیستگاه‌ها در کشور زندگی می‌کنند. دریاچه‌ها، سواحل و جزایر، رودخانه‌ها و سدها، جنگل‌ها، مراتع و نواحی کوهستانی، فضای سبز شهری و اراضی دارای کاربری کشاورزی. در ایران تعداد ۲۵ تالاب دارای ارزش بین‌المللی و ۱۰۵ منطقه مهم برای پرندگان وجود دارد. زیستگاه‌های بیابانی و نیمه‌بیابانی با پرندگانی نظیر هوبره و تنها پرنده اندمیک (بوم‌زاد) ایران زاغ بور، انواعی از کوکرها نظیر کوکر خال‌دار و گندمی، استپ‌های نیمه‌خشک حاشیه کویر و کوهپایه‌ها با پرندگانی نظیر سارگپه پابلند، سبزقبا، زنبورخوار، بسیاری از چک‌چک‌ها و چکاوک‌ها مانند چکاوک کاکلی، کوهستان‌های مرتفع با گونه‌هایی نظیر عقاب طلایی، بادخورک کوهی، کبک دری و گنجشک برفی، جنگل‌ها و درختزارها با گونه‌هایی نظیر دارکوب سبز، سینه سرخ و بسیاری از توکاه‌ها، چرخ ریسک‌ها و سهره‌ها، جلگه‌های پست و گرم جنوب ایران با گونه‌هایی نظیر شهدخوار و بلبل خرما، تالاب‌ها با گونه‌هایی نظیر فلامینگو، پلیکان سفید، لک‌لک سفید، زیستگاه‌های ساحلی خلیج فارس و سواحل مکران با گونه‌هایی نظیر عقاب دریایی دم سفید، حواصیل‌ها، عقاب ماهی‌گیر، پرندگان آب‌چر مانند صدف‌خوار، جزایر دور از ساحل و آبنسنگ‌های مرجانی در خلیج فارس و تنگه هرمز با پرندگانی نظیر پرستوی دریایی کاکلی، نوک سرخ دریایی و باکلان گلوبسیه.

### ۳-۵-۴. مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست

براساس ماده ۳ قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست، عرصه‌های طبیعی با عنوان پارک‌های ملی، آثار طبیعی ملی، پناهگاه حیات‌وحش و منطقه حفاظت شده، تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست کشور قرار دارند. اهمیت و کارکردهای مناطق تحت حفاظت عبارتند از:

- حفاظت از جوامع طبیعی و گونه‌های وحشی؛
- حفظ چشم‌اندازهای طبیعی منحصربه‌فرد، مناظر استثنایی و تشکیلات و سازندهای زمین‌شناسی؛
- حفظ ساختارهای انسان‌ساخت یا مناطقی که قبلاً در اشغال انسان بوده‌اند و امکان مسکونی بودن آن‌ها از نظر ارزش‌های تاریخی، باستان‌شناسی و انسان‌شناسی وجود دارد؛
- نگهداری چشم‌اندازهای طبیعی با جذابیت‌های غیرمعمول یا ارزش‌های خلق شده انسانی به‌ویژه جلوگیری از نابودی آن دسته از شیوه‌های زیستی که منجر به خلق آثار ارزشمندی شده است؛
- فراهم‌آوری فرصت‌هایی برای مردم به منظور درک و توسعه این ارزش‌ها و استفاده از محیط‌های طبیعی برای امور تفریح؛
- فراهم نمودن فرصت‌های آموزشی و پژوهشی؛
- فراهم نمودن بستری برای گردشگری پایدار.



### ۳-۵-۴-۱. پارک ملی

پارک ملی، به مناطق طبیعی نسبتاً وسیع اطلاق می‌شود که دارای ویژگی‌های خاص و اهمیت ملی به لحاظ زمین‌شناسی، بوم‌شناسی، جغرافیای زیستی و چشم‌انداز بوده و با هدف‌های حفظ وضعیت زیستی و طبیعی، بهبود جمعیت گونه‌های جانوری و رویشگاه‌های گیاهی و همچنین بهره‌برداری تفریحی انتخاب می‌شوند. پارک‌های ملی محل‌های مناسبی برای فعالیت‌های آموزشی، پژوهشی و گردشگری در طبیعت به شمار می‌آیند. به منظور حفاظت بنیادی از تنوع زیستی، ذخایر ژنتیکی، یکپارچگی اکولوژیک و چشم‌اندازها، فعالیت‌های مرتبط با بهره‌برداری‌های مصرفی و مسکونی در این مناطق مجاز نیست. به همین دلیل، برای پارک‌های ملی پشتوانه قانونی حفاظتی مستحکم‌تری نسبت به سایر مناطق حفاظت شده پیش‌بینی شده است. تاکنون در ایران، ۲۳ پارک ملی با مجموع مساحت ۱۹۵۸۵۰۵ هکتار ثبت شده است.

### ۳-۵-۴-۲. اثر طبیعی ملی

اثر طبیعی ملی، عبارت است از پدیده‌ها یا مجموعه‌های گیاهی و جانوری نسبتاً کوچک، جالب، کم‌نظیر، استثنایی، غیرمتعارف و غیرقابل جایگزین که دارای ارزش‌های حفاظتی، علمی، تاریخی یا طبیعی باشند. این گونه پدیده‌های طبیعی، با هدف حفظ و حراست به عنوان اثر طبیعی ملی انتخاب می‌شوند. اقدامات حفاظتی در مورد این پدیده‌ها، باید تضمین‌کننده پایداری بهره‌برداری غیرمصرفی از آن‌ها در طول زمان باشد. تاکنون در کشور، ۳۰ اثر طبیعی ملی با مجموع مساحت ۸۷۳ هکتار ثبت شده است.

### ۳-۵-۴-۳. پناهگاه حیات‌وحش

عبارت است از محدوده‌هایی با زیستگاه‌های طبیعی نمونه برای جانوران وحشی که به منظور حمایت از جمعیت گونه‌های جانوری و افزایش سطح کیفیت آن‌ها، انتخاب می‌شوند. کمترین وسعت پناهگاه‌های حیات‌وحش باید به حدی باشد که ضمن رفع نیاز گونه‌های جانوری، پیوستگی و ارتباط متقابل واحدهای آن‌ها را تضمین کند. این مناطق، محیط‌های مناسبی برای فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی به ویژه در ارتباط با جانوران وحشی به شمار می‌آیند. بهره‌برداری‌های مصرفی و سازگار و همچنین فعالیت‌های گردشگری کنترل شده در پناهگاه‌ها مجاز است. تاکنون در کشور ۳۷ پناهگاه حیات‌وحش با مجموع مساحت ۳۷۷۵۵۴۴ هکتار ثبت شده است.

### ۳-۵-۴-۴. منطقه حفاظت شده

این گونه مناطق، اراضی نسبتاً وسیع با ارزش حفاظتی زیاد هستند که با هدف حفظ و احیای رویشگاه‌های گیاهی و زیستگاه‌های جانوری انتخاب می‌شوند. مناطق حفاظت شده، محیط‌های مناسبی برای اجرای برنامه‌های آموزشی و پژوهش‌های محیط زیستی به شمار می‌آیند. انجام فعالیت‌های گردشگری و بهره‌برداری مصرفی و اقتصادی متناسب با نواحی هر منطقه و بر اساس طرح جامع مدیریت مناطق، مجاز است. تاکنون در کشور، ۱۱۳ منطقه حفاظت شده با مجموع مساحت ۷۰۵۴۸۸۰ هکتار ثبت شده است.

علاوه بر مناطق چهارگانه، سازمان می‌تواند به منظور حفظ حیات‌وحش، برخی از مناطق دیگر را نیز تحت حفاظت و مدیریت قرار دهد که در این مورد می‌توان به مناطق شکار ممنوع، رودخانه‌ها و تالاب‌ها اشاره کرد.

## ■ مناطق شکار ممنوع

در زیستگاه‌هایی با ویژگی‌های بارز که جمعیت جانوری آن‌ها به دلیل شکار بی‌رویه، رو به کاهش است و از این رو به حمایت نیاز دارند، برای مدتی محدود و به طور معمول ۳ تا ۵ سال، شکار ممنوع اعلام می‌شود. چنانچه جمعیت جانوری منطقه‌ای در این دوره ترمیم شود، می‌توان آن را با توجه به سایر معیارها، به عنوان یکی از مناطق چهارگانه تحت مدیریت تعیین کرد. راهکار تعیین مناطق شکار ممنوع را می‌توان پشتوانه‌ای برای حفاظت از ذخایر طبیعی کشور و نوع آزمون برای بررسی قابلیت‌های مناطق، برای پیوستن به مجموعه مناطق حفاظت شده دانست.

تصاویری از مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست



شکل (۷۸): منطقه حفاظت شده ورجین - استان تهران



شکل (۷۷): پارک ملی تنگ صیاد - چهارمحال و بختیاری



شکل (۸۰): پناهگاه حیات وحش خوش بیلاق - استان سمنان



شکل (۷۹): ذخیره‌گاه زیستکره توران



شکل (۸۲): منطقه حفاظت شده دنا



شکل (۸۱): پارک ملی تالاب بوجاق

## تمرین‌ها و فعالیت‌ها

### تمرین ۱: کدام گونه کجا زندگی می‌کند؟

در این بخش آموزشگر یا تسهیلگر یک فعالیت گام‌به‌گام یا چندمرحله‌ای طراحی را می‌کند و ضمن راهنمایی دانش‌آموزان و فراگیران از آن‌ها می‌خواهد که زیستگاه‌های مربوط به هر یک از گیاهان، جانوران و موجودات ذره‌بینی یک اجتماع را در اکوسیستم پیدا کنند. هدف از این فعالیت، آموزش گروه‌های دانش‌آموزی و یا فراگیران برای کار در محیط بیرون از کلاس می‌باشد تا از این طریق به کشف تنوع زیستی پیرامون خود بپردازند و در پی انجام فعالیت در ارتباط با محیط زیست خود باشند. آموزشگر با در نظر گرفتن این موضوع، در ذهن خود، منطقه‌ای از محیط زیست محلی را به عنوان یک اکوسیستم انتخاب می‌کند. در مرحله بعد، او کلاس را برای انجام یک مطالعه دقیق و کامل برنامه‌ریزی می‌کند که مشتمل بر تعریف محیط زیست منطقه، مشخص کردن موقعیت زیستگاه‌ها و تهیه فهرست گونه‌هایی است که در این زیستگاه‌ها زیست می‌کنند. پس از بازدید از منطقه و بازگشت به کلاس، فراگیران با استفاده از فهرست تهیه شده، اقدام به تهیه یک ارائه می‌کنند. ارائه می‌تواند مشتمل بر عکس‌ها یا طراحی‌های سیاه و سفید یا رنگی از منطقه مورد انتخاب باشد. فراگیران ابتدا از پس‌زمینه شروع می‌کنند. پس‌زمینه تشکیل دهنده سیمای سرزمین است و نشانگر محیط زیست محدوده انتخاب شده می‌باشد (پستی و بلندی منطقه، فضاها، باز، خاک و ویژگی‌ها اقلیمی). سپس در خصوص محدوده مورد بررسی عکس‌ها و طراحی‌هایی با جزئیات بیش‌تر اضافه می‌شود و عکس هر گونه در زیستگاه مخصوص به خودش ترسیم یا نصب می‌شود.

### روش‌شناسی

- محدوده مورد انتخاب باید تا حد امکان معرف یک نوع از اکوسیستم باشد و علاوه بر این نباید بیش از حد بزرگ باشد. از سوی دیگر محدوده انتخاب شده باید در برگیرنده ویژگی‌های گوناگونی باشد.
- پس از رسیدن گروه به مقصد مورد نظر، آموزشگر یا تسهیلگر از فراگیران خواهد خواست تا محدوده را بررسی کرده و بهترین نقطه‌ای را که می‌توان از آن‌جا یک دید کلی به محدوده داشت پیدا کنند.
- در مرحله بعد گروه شروع به ترسیم طراحی‌هایی از ساختار فیزیکی سیمای محیط می‌کند نظیر سطوح و پستی و بلندی‌های منطقه.

سوال کلیدی این است که چگونه شکل پستی و بلندی زمین بر سیمای سرزمین اثر می‌گذارد؟ موقعیت محدوده انتخاب شده کجاست؟ آیا میزان دریافت نور خورشید در منطقه زیاد است؟ جهات شیب در منطقه به چه شکل است و شمال و جنوب منطقه کجاست؟ آیا در منطقه منابع آبی وجود دارد یا خیر؟ ترکیب شیمیایی خاک چگونه است؟ آهکی است یا سیلیسی؟ بافت خاک چگونه است (ماسه‌ای، سیلت یا رس)؟

- آموزشگر می‌تواند برای پاسخ به این نکات مختلف، از اطلاعات و توصیه‌های کارشناسی از منابع کلیدی موجود در منطقه بهره‌جوید به طور مثال اطلاعات متخصصین کشاورزی، محیط زیست و جنگلداری.

- پس از بازگشت به کلاس فراگیران یک کاغذ بزرگ را روی یک سطح افقی پهن می‌کنند و سیمای سرزمین محدوده مورد مطالعه را با استفاده طراحی‌های مقدماتی که در بازدیدهای خود داشته‌اند، بر روی آن پیاده‌سازی می‌کنند.
- ترسیم طرح سیمای سرزمین باید مشتمل بر طرح کلی گسترده‌ای از پستی و بلندی‌ها، تقسیم فضا به عناصر سطحی، ترسیم هر گونه منابع آب موجود، ترسیم جهات اصلی شامل شمال، جنوب، شرق و غرب و ترکیب و بافت خاک باشد.
- سپس فراگیران به تجزیه و تحلیل محدوده مورد بررسی خود می‌پردازند و فهرست گونه‌هایی که جامعه زیستی را تشکیل می‌دهند، تهیه می‌کنند.
- در مرحله بعد، دانش‌آموزان یا فراگیران به شناسایی گونه‌های غالب هر یک از زیربخش‌های محیط زیست محدوده مورد مطالعه می‌پردازند.
- پیدا کردن گونه‌های جانوری دشوارتر است. بر این اساس، فراگیران باید مطالعات صحرایی بیش‌تری در این خصوص انجام دهند تا بتوانند نشانه‌هایی از جانوران بیابند. به هر حال در مورد گونه‌های جانوری، ردپا و نمایه‌های به جا مانده از حضور و فعالیت جانوران می‌تواند سرنخ‌هایی فراهم کند. این آثار و نمایه‌ها می‌تواند شامل پرندگان، استخوان‌ها، مواد دفع شده نظیر سرگین، پناهگاه‌های رها شده، بو، میوه‌ها و مخروط‌های نیمه‌خورده باشد. تمامی این آثار و نشانه‌ها به ما می‌فهماند که جانور زمانی در این مکان حضور داشته، فعالیت کرده و یا از اینجا عبور کرده است. علاوه بر این، می‌توان در خصوص رفتارشناسی جانور و محیط زیست آن و نحوه ارتباط جانور با محیط پیرامونش اطلاعاتی به دست آورد.
- زمانی که گونه مورد نظر شناسایی شد، می‌توان مفهوم زیستگاه را بهبود بخشید و دقیق‌تر آن را مطرح کرد. می‌توان در اینجا مفهوم زیستگاه‌های خرد و همچنین اشکوب‌بندی افقی زیستگاه‌ها را مطرح کرد.
- آموزشگر یا تسهیلگر باید دقت داشته باشد که زیستگاه‌ها به صورت فضاهایی جدا افتاده و منفرد که دارای مرزهای مشخص می‌باشند، تعریف نشوند. در عوض آموزشگر باید بر این نکته تأکید کند که زیستگاه‌ها فضاهایی هستند که موجودات زنده در آن‌جا به انجام عملکردهای حیاتی نظیر تغذیه، زادآوری، حرکت از جایی به جایی دیگر و برقراری واکنش‌های متقابل با سایر گونه‌ها می‌پردازند. مفهوم زیستگاه در برگیرنده موجودیت این موجودات زنده و نواحی که در آن قرار دارند و کارکردهای مهمی است که برای چرخه‌های زیستی آن‌ها حیاتی می‌باشد (نواحی تغذیه‌ای، استراحت‌گاه‌ها، آشیانه‌ها، حفره‌ها و نواحی زادآوری).
- آموزشگر باید فراگیران را به سوی تعریف گسترده‌تری از مفهوم زیستگاه‌ها هدایت کند.
- گونه‌ای که دیگر نتواند شرایط مناسب برای زیست خود را در یک منطقه پیدا کند به محل دیگر نقل مکان می‌کند. ممکن است از پس از مدتی به محل قدیمی خود باز گردد. در واقع یک گونه می‌تواند سطح بالایی از تحرک را از خود نشان داده و قلمرو وسیعی را زیر پا گذارد. گونه‌ها از نظر طول فواصلی که می‌توانند طی کنند با یکدیگر متفاوت هستند در نتیجه به همین دلیل ابعاد زیستگاه‌ها نیز در گونه‌ها بسیار وسیع است.

- علاوه بر این، بعضی از گونه‌ها نسبت به شرایط محلی خاصی سازگاری یافته‌اند. در حالی که سایر گونه‌ها می‌توانند شرایط متنوع و مختلفی را تحمل کنند. این گروه از موجودات در همه‌جا وجود دارند.
- فراگیران می‌توانند این موضوع را در زمینه ارائه خود منعکس کنند، به طور مثال از طریق نشان دادن حضور مجدد گونه‌های خاص در نقاط متفاوتی از سیمای سرزمین.
- پس از بازگشت به کلاس، فراگیران فهرست گونه‌هایی را که با آن مواجه شده‌اند، تدوین می‌کنند، فارغ از اینکه گونه‌ها را در صحرا و طی بازدید خود به چشم دیده باشند یا اینکه صرفاً شناسایی کرده باشند. آموزشگر می‌تواند در این مرحله با استفاده از منابعی نظیر کتب، عکس‌ها و اینترنت در شناسایی گونه‌ها به آن‌ها کمک کند.
- در نهایت، فراگیران با قرار دادن طراحی‌ها و عکس‌های گونه‌هایی که شناسایی کرده‌اند بر روی تصویر زمینه‌ای که از سیمای سرزمین مورد مطالعه خود تهیه کرده‌اند، کار خود را ارائه می‌کنند. فراگیران باید در موارد ضروری با دقت کافی و به طور کامل توضیحات مربوط به هر یک از گونه‌ها را با استفاده از طراحی‌ها و با جزئیات و با استفاده از تصاویر ارائه کنند. باید زیستگاه‌ها را به دقت طراحی کنند و می‌توانند از تصاویر نمای نزدیک برای نمایش دادن و توصیف زیستگاه‌های خرد استفاده کنند.

## تمرین ۲: عکس برداری از تغییرات فصلی

آموزشگر از فراگیران بخواهد تا با یک دوربین عکاسی و یا گوشی تلفن همراه هوشمند، سعی کنند تعدادی عکس از یک المان طبیعی در یک منطقه مشخص و در طول دوره‌های زمانی مختلف تهیه کنند (برای مثال در روز اول هر ماه در ۱ سال). تغییراتی که در این عکس‌ها مشاهده خواهید کرد، پرجاذبه است.

شما می‌توانید از این عکس‌ها برای یک نمایشگاه که انواع تغییرات فصلی را نشان می‌دهد، استفاده کنید.

از فراگیران بخواهید تا به تصاویر نگاه کنند و در مورد پرسش‌های زیر بحث و نتیجه‌گیری کنند:

۱. از میوه‌های درختان و محصولات کشاورزی که در عکس تابستان مشاهده می‌کنند، چه موجوداتی استفاده می‌کنند؟

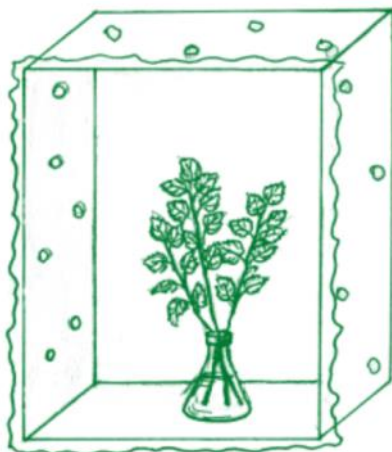
۲. این موجودات در چه مناطقی هستند؟

۳. جانورانی که در تصویر فصل تابستان مشاهده می‌شوند، در فصل زمستان نیستند، این موجودات کجا رفته‌اند؟

## تمرین ۳: شکل‌های گوناگون پروانه را مشاهده کنید.

یکی از مواردی که حیرت‌زبانی در بیننده ایجاد می‌کند، تغییرات در دوره زندگی موجودات است. تبدیل یک کرم پروانه به پروانه، در یک روند تکاملی صورت می‌گیرد. برای مشاهده این موضوع ابتدا یک ظرف مطابق شکل بسازید. سپس چند کرم پروانه (مثلاً کرم ابریشم) پیدا کنید (از طریق جست‌وجو در سایت‌های اینترنتی می‌توانید با فروشندگان این نوع محصولات ارتباط برقرار کنید) و آن‌ها را در داخل این جعبه قرار دهید. در ضمن چند گیاه مناسب هم در جعبه وجود داشته باشد (اطمینان پیدا کنید که گیاهان از بین نروند). در چند نقطه جعبه، کرم‌های پروانه تبدیل به سفیره می‌شوند که از آن‌ها پروانه‌های بالغ بیرون می‌آیند.





اکنون بررسی خود را با توجه به پرسش‌های ذیل تکمیل کنید:

۱. مراحل تکامل یک پروانه را با توجه به مشاهدات خود تشریح کنید.
۲. چه عواملی در تکامل پروانه موثر هستند؟
۳. طول دوره هر یک از مراحل تکامل چقدر است؟
۴. آیا تمام شفیره‌ها تبدیل به پروانه می‌شوند؟

#### تمرین ۴: جمع‌آوری و تفسیر اخبار تنوع زیستی

از فراگیران بخواهید که به چند گروه ۲ یا ۴ نفره تقسیم شوند و به کتابخانه محله یا شهر خود مراجعه کنند و اعضای هر گروه یکی از روزنامه‌ها یا مجلات و یا رسانه‌ها را که در سال گذشته به چاپ رسیده است، از نظر تنوع زیستی مورد بررسی قرار دهند. برای مثال تعداد موارد آتش‌سوزی در جنگل‌ها را از خبرها استخراج کنند و اطلاعاتی از قبیل سطح جنگل‌های سوخته شده و وسعت آن‌ها را مشخص کنند. اطلاعاتی در مورد ویژگی‌های این مناطق جنگلی را از نظر نوع درختان، جانوران، شرایط آب و هوایی و ... جمع‌آوری کنند. همچنین در مورد کم شدن آب رودخانه‌ها و یا خشک شدن آن و یا خشک شدن تالاب‌ها و میزان خسارت وارد شده بر جانوران و نابودی تنوع زیستی در آن‌ها و همچنین وجود عوامل دیگر مانند خشک‌سالی و صدمات ناشی از آن مانند مرگ و میر دام و میزان خسارت آن را بررسی کنید. از فراگیران بخواهید اسامی جانورانی را که در خطر انقراض قرار گرفته‌اند، مورد بررسی قرار دهند و نتایج این بررسی را که مربوط به ۶ ماه و یا ۱ سال پیش است در جدولی قرار دهند. از فراگیران بپرسید که آیا می‌توان میزان این ضرر و زیان را که بر محیط زیست منطقه وارد شده است، محاسبه و یا برآورد کرد؟

#### تمرین ۵: گردش علمی (اجزای محیط زیست)

موضوع این فعالیت عبارت است از گردش علمی در منطقه‌ای که فراگیران بتوانند در آن اجزای مختلف تشکیل دهنده محیط زیست را تشخیص دهند. درباره نوع محل مطالعه، مثلاً یک مزرعه پوشیده از گیاه، یک جنگل و یا یک منطقه ساحلی، با توجه به اقلیم و ویژگی‌های منطقه سکونت و یا آموزش خود تصمیم بگیرید. پیش از مسافرت از فراگیران بخواهید فهرستی از گونه‌های جانوری یا گیاهی که انتظار دارند در آن‌جا ببینند، تهیه کنند. فراگیران در صورت امکان، خاک زیر صخره‌ها و چوب‌های پوسیده را بررسی و آزمایش کنند. خاک را به هم بزنید تا موجودات را ببینید. از آن‌ها بخواهید در مورد موجودات که انتظار دیدن آن‌ها را داشتند و این امر اتفاق نیفتاد و یا برعکس، گفت‌وگو و تحلیل کنند. زنجیره غذایی و شبکه غذایی اکوسیستم مورد مطالعه را ترسیم کنند.

### تمرین ۶: کدام کلمه، کدام جمله

آموزشگر یا تسهیلگر باید ابتدا جمله‌هایی را در نظر بگیرد، و سپس جای برخی از کلمات کلیدی را خالی بگذارد و از فراگیران بخواهد که با بررسی تمام موارد، نسبت به تکمیل جمله‌های ناقص اقدام کنند.  
به طور مثال به نمایه ذیل دقت کنید:

۱- سواحل خلیج فارس	۱- .....های هر سرزمین به عنوان یکی از اصلی‌ترین شیوه‌های حفظ تنوع زیستی است.
۲- گز	۲- مهاجرت واقعی در ..... دیده می‌شود.
۳- حفاظت از درخت‌زار	۳- آنان باعث پراکنش گله‌های ..... و دیگر حیوانات اهلی شده است.
۴- بندر بوشهر	۴- پراکنش ..... در اقصی نقاط جهان یکی از علل تغییر محیط زیست به دست بشر است.
۵- تمساح پوزه کوتاه	۵- ..... از پرندگان بومی ایران است که در ارتفاعات بیش از دو هزار متر البرز و زاگرس زیست می‌کند.
۶- علفخواران اهلی	۶- سه نوع لاک‌پشت سبز، عقابی و پشت چرمی در سواحل و آب‌های ..... مشاهده شده است.
۷- مهره‌داران عالی خونگرم	۷- تالاب شادگان در ..... یکی از تالاب‌های مهم بین‌المللی است.
۸- کبک دری	۸- ..... از نادرترین و ناشناخته‌ترین پرندگان جهان است که تخریب تالاب‌ها و علف‌زارها عامل کاهش جمعیت آن است.
۹- گوسفندان، بزها، اسب‌ها و گاوها	۹- ..... یا گاندو در قسمت کوچکی از بلوچستان زندگی می‌کند.
۱۰- گیلان‌شاه خال‌دار	۱۰- ..... درختچه‌ای شایع و غالب در منطقه دریاچه حوض سلطان است که در حفظ خاک و پوشش گیاهی و جانوری نقش عمده‌ای دارد.

### تمرین ۷: جدول رم‌دار

روش فعالیت بدین ترتیب است که ابتدا فراگیران به پرسش‌های مطرح شده پاسخ صحیح می‌دهند. سپس پاسخ‌ها را در جدول‌های مربوط به خود می‌نویسند. آنگاه حرف اول هر کلمه‌ای را که در جدول‌ها آمده به ترتیب در جدول شماره ۲ که در پایین صفحه است، وارد می‌کنند. از کنار هم چیدن این کلمات رمز جدول به دست خواهد آمد.  
برای راهنمایی و آسان‌تر شدن حل جدول، حروفی از پاسخ‌ها در جدول با رنگ قرمز مشخص می‌شوند.

راهنما:

۱- شامل فیتوپلانکتون‌های آبی تا علف‌ها، بوته‌ها و درخت‌های بزرگ است.

		گ			ک			و	
--	--	---	--	--	---	--	--	---	--

۲- منبع انرژی زیست‌بوم است.

	د				و		ر	
--	---	--	--	--	---	--	---	--

۳- بزرگ‌ترین پستان‌دار که دریای عمان و خلیج فارس دیده شده است.

	ا	
--	---	--

۴- این نوع مرتع در ایران ۱۴ میلیون هکتار وسعت دارد، و تولید متوسط آن ۲۹۰ کیلوگرم علوفه قابل برداشت در هر هکتار است.

	ی				ی		ف	
--	---	--	--	--	---	--	---	--

۵- این سلسله جبال در غرب و در جهت شمال غربی - جنوب شرقی امتداد دارد.

			گ	
--	--	--	---	--

۶- با تخریب مراتع و کاهش آهو و قوچ که طعمه این جانورند، تعداد آن کاهش یافته است.

	و	
--	---	--

۷- از انواع افرا است که در دامنه‌های شمال البرز وجود دارد.

	ا		
--	---	--	--

۸- سبب افزایش میزان شوری و قلیایی حوضه آبخیز می‌شود.

		د			ی		
--	--	---	--	--	---	--	--

۹- حیوانی است که در حال حاضر تعداد آن در ایران کمتر از ۳۰ عدد است.

		ر			ن			و
--	--	---	--	--	---	--	--	---

رمز جدول:

--	--	--	--	--	--	--	--	--

حل جدول رمزدار:

- تولیدکنندگان
- نور خورشید
- وال
- علفی بیلاقی
- زاگرس
- یوز
- سیاه
- تبخیر شدید
- یوزپلنگ ایرانی

رمز جدول: تنوع زیستی

گفتار چهارم  
اهمیت تنوع زیستی







## ۴-۱. منافع بوم‌شناختی تنوع زیستی

بسیاری از این مزایا و منافع تنوع زیستی با کنش‌های بوم‌شناختی از نظر حفظ جمعیت‌ها و بوم‌سازگان‌های شاداب همراه هستند. اگرچه، گونه انسان در درک و تایید این منافع کند عمل می‌کند، اما کیفیت و حتی وجود زندگی ما، به استمرار کنش‌ها و کارکردهای بوم‌سازگان‌های سیاره ما بستگی دارد. از تنوع زیستی منافع مهمی، فراتر از آنچه به کنش‌ها (کارکردها)ی بوم‌شناختی مربوط می‌شوند، به دست می‌آوریم.

این منافع بیشتر، نتیجه بهره‌مندی‌های متعددی است که از تنوع زیستی حاصل می‌شود. به دلیل تنوع محیط زیستی که در سیاره ما وجود دارد، منابع دارویی و طبی، گزینه‌های غذایی دیگر، منابع انرژی، تدارکات ساختمانی و امکانات بسیاری دیگری داریم که پشتوانه اقتصاد ما به شمار می‌آیند. امکانات بالقوه نهفته در برخی از این منابع هنوز به طور کامل مورد بهره‌برداری قرار نگرفته است. از بین رفتن این منابع بر کیفیت زندگی انسان اثر می‌گذارد و در مواردی، در بقای او موثر است.

### ۴-۱-۱. پایداری کارکردها و فرآیندهای بوم‌سازگان (اکوسیستم)

یک اکوسیستم را تافته وسیعی با تار و پودهای به هم پیوسته بسیار در نظر آورید، این رشته‌های تار و پود، روابط کارکردی (کنشی) بین گونه‌ها در اکوسیستم هستند. هر چه تعداد گونه‌ها در یک اکوسیستم بیشتر باشد، رشته‌های موجود در آن اکوسیستم نیز بیشتر است. درک اینکه در تافته‌ای پیچیده که رشته‌های متعددی دارد، حذف یک رشته تاثیر چندانی در آن نخواهد داشت، آسان است. ممکن است چند رشته از تافته‌ای پیچیده حذف شوند و آن تافته همچنان کارکرد (کنش) خود را داشته باشد و همبستگی بین اجزای خود را حفظ کند، گرچه اهمیت ساختاری برخی از این رشته‌ها ممکن است بیش از بقیه باشد. اما در طرف مقابل، تافته‌ای بسیار ساده می‌تواند حتی در صورت حذف یک رشته، دچار فروپاشی شود. به طور کلی، این وضع نشانگر ارتباط نظری بین تنوع گونه‌ها و پایداری اکوسیستم است. به نظر می‌رسد که هر چه تنوع گونه‌ها در اکوسیستمی بیشتر باشد، آن اکوسیستم در برابر تغییرات محیط زیستی مقاوم‌تر است.

### ۴-۱-۲. تنوع ژنتیکی

مقدار تنوع ژنتیکی در یک جمعیت، با توانایی آن جمعیت برای سازش با تغییرات محیط زیستی رابطه مستقیم دارد. احتمال بقای جمعیت‌ها و گونه‌هایی که تراز «ناجور تخمی» بالاتری دارند، در برابر تغییرات محیط زیستی، بیش از جمعیت‌هایی است که گرایش به جور تخمی دارند. زادگان یک جمعیت جور تخم گرایش به سازش با شرایط محیط زیستی کهن دارند. در محیط متغیر در پی هر نسل، باید انتظار آن را داشت که زادگان هر چه کمتری از جمعیت جور تخم تا سن تولیدمثل بمانند. اما برای یک جمعیت ناجور تخم، این امکان بیشتر وجود دارد که برخی، از سر شانس و اختلاف با شرایط محیط زیستی جدید سازگار شوند. این گونه افراد در جمعیت یاد شده باقی می‌مانند، و بخشی دیگر از زادگان این باقیمانندگان، امکان بیش‌تری برای سازش با شرایط محیط زیستی جدید را پیدا می‌کنند.

#### ۴-۱-۳. برهم کنش های گونه ای

رابطه بین هم کنش های گونه ها و تنوع گونه ها را می توان با توجه به برهم کنش های بین علف ها و گونه های سم داران در اکوسیستم دشت سرن گیتی در قاره آفریقا تشریح کرد:

غزال تامپون، گورخر و گاو وحشی در این منطقه، پشت سر یکدیگر مهاجرت می کنند. به شکلی که ابتدا گورخر و در آخر غزال تامپون). این مهاجرت به توالی هم زمان با امکان دسترسی به علف های کوتاه و بلند است. این گونه های چرنده تغذیه اختصاصی دارند. گورخرها که نخست مهاجرت می کنند، از علف های خشبی و بلندتری که با گونه های کوتاه تر علف ها رقابت دارند، تغذیه می کند. این فرآیند به فراوانی رویش علف های کوتاه کمک می کند. گاو وحشی و غزال تامپون که مهاجران بعدی هستند، گونه های کوتاه تر علف ها را برای چرا ترجیح می دهند. در این حالت کاهش جمعیت گورخرها می تواند به کاهش جمعیت گاو وحشی و غزال تامپون بیانجامد. اگر شمار گورخرها کاهش یابد، رستنی های بلند خشبی به حد کفایت حذف نمی شوند و علف های کوتاهی که گاو وحشی و غزال مصرف می کنند چنان فراوان نخواهد شد که برای تغذیه و حفظ جمعیت آن ها کافی باشد. برهم کنش بین سه گونه گیاهی و یک گونه مورچه سرخ، مثال دیگری از وابستگی نحوه برهم کنش گونه ها به تنوع گونه ای است که نفعی منحصربه فرد برای انسان ها دارد.

مثال دیگری می توان برای این موضوع بیان کرد. بومیان قبیله کایاپود در آمازون، به زراعت مانیوک (نوعی گیاه غده ای با ریشه خوراکی)، لوبیا و ذرت برای تامین غذای خود می پردازند. مانیوک نوعی شهد ترشح می کند، مورچه های سرخ جذب این شهد می شوند و ساقه بالا رونده لوبیا را از درون می روند که در غیر این صورت ممکن است با پیچیدن به ساقه مانیوک مزاحم رشد مانیوک شوند. ساقه لوبیاهای باقی مانده از ساقه ذرت که بلندتر است و به آسانی می تواند تکیه گاه آن ها باشد، بالا می روند. لوبیا به نیتروژن خاک می افزاید که ذرت از آن بهره مند می شود. به این ترتیب، با فعالیت مورچه ها رویش موفق سه محصول زراعی در یک حوزه میسر خواهد شد.

#### ۴-۱-۴. چرخه مواد غذایی

چرخه مواد غذایی از جمله فرآیندهای اکوسیستم است که در نهایت تمام گونه ها به آن وابسته هستند. مواد غذایی نظیر نیتروژن و دیگر کودها، باید در محدوده اکوسیستم بازچرخه پیدا کنند، و گرنه با آبشویی، از سیستم خارج می شوند. گونه هایی که در یک اکوسیستم زندگی می کنند، ابزار و امکانات پیچیده ای برای نگهداری مواد غذایی در کل اکوسیستم ایجاد کرده اند. این فرآیند و تنوع گونه ها به یکدیگر وابسته اند.

#### ۴-۱-۵. تثبیت اقلیم

ساختارهای زنده و در نتیجه فرآیندهای اکوسیستم توانایی تغییر محیط زیست خود را دارند. این گونه تغییرات شرایط مناسب را برای استمرار حیات ایجاد و حفظ می کند. مثلاً وجود قطعات وسیع جنگل های دست نخورده می تواند سبب استمرار بارش در مجاورت بلافصل جنگل شود. حضور جنگل سبب بازچرخه بخار آب با آهنگی ثابت می شود و ساختار سایبان (تاج پوششی) جنگل تلاطم جوی را پیش می برد. پوشش جنگلی می تواند درجه حرارت محیط را در مقیاس محلی

کاهش دهد. این وضع از «تنش آب» در حوضه‌های کشاورزی مجاور جنگل می‌کاهد و زندگی انسان را تحمل‌پذیرتر می‌کند. در عین حال جنگل‌های وسیع و دست‌نخورده، کربن دی‌اکسیدی را که انسان با استفاده گسترده خود از سوخت‌های فسیلی آزاد می‌کند، جذب می‌کنند. اگر نواحی جنگلی وسیعی پاک‌تراشی شوند، غلظت کربن دی‌اکسید در جو می‌تواند چنان زیاد شود که به گرم شدن کره زمین بیانجامد. علاوه بر این، سوزاندن چوب برداشت شده از این جنگل‌ها می‌تواند بر مقدار کربن دی‌اکسید جو، بیشتر بیفزاید.

#### ۴-۱-۶. مواد طبی و داروها

با وجود آن‌که امروزه بیشتر داروها به صورت مصنوعی در کارخانه‌ها تولید می‌شوند، برخی اقلام دارویی مهم، نظیر مرفین و کینین، هنوز مستقیماً از گیاهان به دست می‌آیند. تخمین زده‌اند که بیش از ۲۵٪ از کل داروهای پزشکی امروز از گیاهان گرمسیری به دست می‌آیند. بیش از ۴۰٪ از کل داروهای موجود در ایالات متحده هنوز از منابع طبیعی تامین می‌شوند. دو داروی معروفی که به صورت طبیعی تولید می‌شوند، عبارتند از آسپیرین (که حاصل پوست تنه درخت بید است) و پنی‌سیلین (که از نوعی قارچ به دست می‌آید). تمام داروهای حاصل از محصولات طبیعی، از گیاهان به دست نمی‌آیند، مواد ضد میکروب و ضد ویروس از جانداران دریایی و بندپایان تولید می‌شوند. پنی‌سیلین، تتراسیکلین و سیلکوسپورین از قارچ‌ها و میکروب‌ها تولید می‌شوند. حفظ هر چه پرمایه‌تر تنوع گونه‌ها، شانس یافتن داروهای بسیار ضروری برای مداوای بیماری‌های فعلی یا نوظهور را افزایش می‌دهد.

#### ۴-۱-۷. گزینه‌های غذایی دیگر

تا سال ۱۹۸۰ میلادی، نزدیک به ۸۰٪ غذای جهان از حدود بیست گونه گیاه و جانور تامین می‌شد. امروزه و با پیشرفت‌هایی که در زمینه علوم کشاورزی و صنایع غذایی صورت گرفته است، این رقم به حدود دو برابر افزایش یافته است. ولیکن، نظر به افزایش جمعیت و افزایش تقاضا برای غذا، بدیهی است که باید به دنبال سایر گونه‌های گیاهی و جانوری به عنوان پایه محصولات غذایی بود.

#### ۴-۱-۸. منابع انرژی

بخش زیادی از انرژی که در سیاره ما مصرف می‌شود، حاصل گیاهان زنده یا فسیل است. نزدیک به ۱/۵ میلیارد نفر از مردم جهان با فرهنگ‌های گوناگون، ۹۰ درصد از نیاز سوختی خود را با چوب رفع می‌کنند. در منطقه جنوب صحرای آفریقا، حدود ۸۰٪ انرژی سوخت مردم از چوب تامین می‌شود. چوب اگر به درستی مصرف شود، می‌تواند منبع انرژی تجدید شونده‌ای باشد. اما، ذخیره چوب بسیاری از بخش‌های جهان را نمی‌توان با سرعتی که متناسب با تقاضای انرژی روزافزون است، تجدید کرد. منبع اساسی تامین انرژی ما، به ویژه در کشورهای توسعه یافته، سوخت‌های فسیلی هستند که تجدیدناپذیرند. این سوخت‌ها نتیجه وقوع تغییرات طبیعی ده‌ها میلیون ساله در تنوع زیستی سیاره زمین هستند. باید منابع انرژی تجدید شونده‌ای، جز چوب یافت که از وابستگی ما به منابع تجدیدناشونده بکاهد و تقاضا برای مصرف جنگل‌ها را کم کند.

#### ۴-۱-۹. مصالح ساختمانی

بخش‌های خشبی گیاهان، همواره به عنوان یکی از پیش‌نیازهای مهم تولید محصولات چوبی و هم‌چنین مصالح ساختمانی مطرح می‌باشند. ارزش مالی تجارت جهانی الوار را در سال ۱۹۸۹ بیش از ۷۷ میلیارد دلار برآورد کرده‌اند. امروزه به دنبال یافتن مواد و ترکیبات طبیعی جدید برای فرآورده‌های ساخت و ساز هستند. همانند کاربرد سبوس برنج در سیمان و ...

#### ۴-۱-۱۰. تولید درآمد محلی برای تامین معاش

میلیون‌ها نفر از فقیرترین مردم جهان در غنی‌ترین اکوسیستم جهان، یعنی جنگل‌های پرباران گرمسیری زندگی می‌کنند. برنامه‌های تولیدی و استخراجی در بسیاری از این جنگل‌ها، معاش پایایی را برای مردم بومی این مناطق فراهم کرده است. در این مناطق، برداشت شیره درختان گوناگون همانند کائوچو و لاتکس و انواع رزین‌های گیاهی و نیز گیاهان دارویی بدون آن که خسارت جبران‌ناپذیری به اکوسیستم وارد شود و یا آن که پاک‌تراشی صورت بگیرد، انجام می‌شوند. تجارت خیزران در کشورهای جنوب شرقی آسیا به ۳ میلیارد دلار بالغ می‌شود. صادرات روغن نخل برای کشور برزیل در اوایل دهه ۹۰ میلادی، حدود ۲۰ میلیون دلار درآمد داشته است. برنامه‌های برداشت، اگر به درستی ساماندهی و مدیریت شوند، می‌توانند منبع درآمدی پایدار برای جنگل‌نشینان باشند. از کشاورزی به شیوه سوزاندن، حدود ۱۲ دلار درآمد در هکتار در سال اول برداشت به دست می‌آید. اما ظرف ۶ تا ۷ سال، خاک دیگر قدرتی برای رویش محصولات زراعی ندارد و درآمد اقتصادی عملاً به صفر می‌رسد. گله‌داری حدود ۱۰ دلار در هکتار درآمد تولید می‌کند، اما این درآمد پس از گذشتن ۸ تا ۹ سال از جنگلبری و سوزاندن جنگل صفر دلار خواهد شد. برداشت کنندگان خیزران در فیلیپین، در دهه ۱۹۶۰ به راحتی می‌توانستند ۲۰۰ قطعه خیزران در روز برداشت کنند، اما برداشت روزانه آن‌ها در دهه ۱۹۸۰ میلادی به ۳۵ قطعه در روز رسید.

#### ۴-۱-۱۱. گردشگری

بخش قابل توجهی از درآمد حاصل از گردشگری در بسیاری از کشورها، مستقیماً به دلیل تنوع زیستی آن کشورها است. گردشگران برای شکار یا ماهیگیری و یا دیدار از حیات‌وحش و اکوسیستم‌های طبیعی، به نواحی خاصی می‌روند. صنعت گردشگری کنیا مهم‌ترین منبع تامین درآمد ارزی این کشور است که یک سوم این درآمد از هفت پارک ملی کنیا حاصل می‌شود. کل درآمد دولت بوتسوانا در میانه دهه ۱۹۷۰ میلادی فقط از شکار (صرف‌نظر از عدم هم‌خوانی با اصول اکوتوریسم و جنبه‌های محیط زیستی) به بیش از ۸/۵ میلیون دلار بالغ شده بود.

صنعت گردشگری یکی از بزرگ‌ترین صنایع در جهان است. در دهه‌های اخیر، گردشگری طبیعت، بسیار گسترش پیدا کرده به طوری که معیار تنوع زیستی از بالاترین درجه اهمیت در میان معیارهای گردشگری پایدار برخوردار است. از طرف دیگر، مناطقی که دارای تنوع زیستی بالا و منحصر به فرد می‌باشند، از بازدیدکنندگان بیشتری نیز برخوردارند. برآورد شده است که ۴۰ درصد از اقتصاد جهانی بر پایه تنوع زیستی است. هرگونه اقدام عملی در ترویج صنعت گردشگری طبیعت باید با هدف ایجاد تعادل بین آثار مثبت و منفی، به حداکثر رساندن جنبه‌های مثبت و به حداقل رساندن تأثیرات منفی انجام شود.

گردشگری طبیعت یک جنبه کلیدی در پروژه‌های توسعه‌ای و حفاظتی در کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود که دارای اهداف دوگانه حفاظتی و توسعه‌ای در زمینه تنوع زیستی است و در عین حال بسیاری از اهداف محیط زیستی و اقتصادی را نیز در خود دارد. از سوی دیگر، این نگرانی همواره وجود دارد که اگر بازدیدکنندگان و گردشگران اطلاعات کافی و یا نگرانی کافی درباره تنوع زیستی نداشته باشند، گردشگری طبیعت می‌تواند سرمایه‌گذاری خطرناکی محسوب شود. سرمایه‌گذاران حوزه کسب و کار به پتانسیل‌های کاری و اقتصادی در این بخش توجه ویژه‌ای دارند، اما گردشگری یک مبحث چند بعدی بوده که شامل مسائل گوناگونی از جمله آموزش، ابزاری برای توسعه پایدار، ایجادکننده فرصت‌های شغلی، پیشرفت‌های اجتماعی و فرهنگی و در عین حال آگاهی‌های محیط زیستی را به همراه دارد. مفهوم گردشگری طبیعت در بردارنده گیاهان و جانوران بومی متنوع و حفاظت از طبیعت به عنوان زیستگاه آن‌ها است. شرایط زندگی گیاهان و جانوران در یک منطقه جنگلی بسیار ویژه است. چرا که مجموعه‌ای متنوع از فون و فلور بومی را شامل می‌شود. جنگل‌ها علاوه بر آن که در بردارنده انواع عناصر گیاهی شامل گیاهان چوبی، علفی، آوندی، خزها، سرخس‌ها، گیاهان بالارونده، قارچ‌ها و عناصر جانوری شامل پرندگان، ماهی‌ها و غیره هستند، منعکس‌کننده تنوع اقلیمی و زمین‌شناسی نیز هستند. بنابراین؛ تنوع زیستی مناطق جنگلی همواره نیازمند حفاظت است. در کنار ارزش اقتصادی جنگل از نظر تولید چوب و بیوماس برای اقتصاد ملی، جنگل‌ها از جنبه محیط زیستی شامل تنوع زیستی، حفاظت از گیاهان و جانوران و ترسیب کربن مهم هستند. در سال‌های اخیر ارزش‌های اجتماعی جنگل‌ها و اهمیت آن برای گردشگری شناخته‌تر شده است. تفرج در محیط‌های طبیعی همچون جنگل، اثرات قابل توجهی بر سلامت جسم و روان انسان‌ها دارد. از این رو، یک هدف محیط زیستی مهم در بسیاری از کشورها داشتن مناطق جنگلی با تنوع غنی است. از سوی دیگر، تنوع زیستی گیاهان در مناطق جنگلی با پارامترهای ساختاری توده جنگلی در ارتباط مستقیم است به طوری که جنگلی که دارای تنوع ساختاری مناسبی است، قطعاً دارای تنوع زیستی بالایی نیز خواهد بود. جنگلی با لایه‌های اشکوبی متعدد و دارای گونه‌های گیاهی مختلف، تنوع گیاهی بیشتری نسبت به جنگلی جوان با تنها یک اشکوب دارد. بنابراین، ترکیب و ساختار یک جنگل ارتباط تنگاتنگی با تنوع زیستی آن داشته و مطالعات مختلف نیز نقش و عملکرد ساختار توده جنگلی را به‌عنوان شاخصی از تنوع زیستی به اثبات رسانده است. حفاظت از جنبه‌های ساختاری و تنوع زیستی و استفاده از همه جنبه‌های کاربردی و محیطی آن نیازمند مطالعات دقیق در ارتباط با این عوامل با یکدیگر است.

بر اساس برآورد سازمان جهانی گردشگری، گردشگری مبتنی بر طبیعت ۷ درصد کل اقتصاد گردشگری بین‌المللی را به خود اختصاص می‌دهد. طبق مطالعات مؤسسه منابع جهانی در حالی که صنعت گردشگری در مجموع رشد سالانه‌ای معادل ۴ درصد داشته، گردشگری مبتنی بر طبیعت رشد سالانه ۳۰-۱۰ درصدی را تجربه می‌کرده است.





در این بین نکته مهم، تمایزی است که بین گردشگری مبتنی بر طبیعت به عنوان یک الگوی فضایی و اکوتوریسم به عنوان یک گونه از گردشگری وجود دارد. این در حالی است که در بیشتر مواقع این دو مترادف هم محسوب می‌شوند و حتی گاهی یکی پنداشته می‌شوند. گردشگری در طبیعت یک الگوی فضایی از گردشگری می‌باشد و شکل‌دهنده متنی فضایی است که خوانش آن در پیرامون سفر به نقاط طبیعی با انگیزه‌های متفاوت از سوی گردشگران صورت می‌گیرد. همچنین؛ در بازار جهانی گردشگری، گردشگری در طبیعت، یک بخش کلی محسوب می‌شود که اکوتوریسم جزئی از آن در کنار گردشگری ماجراجویی می‌باشد. در واقع اکوتوریسم بخش در حال گسترش از بازار گردشگری مبتنی بر طبیعت است. به گونه‌ای که طبق برآورد «انجمن اکوتوریسم» در سال ۱۹۹۹، گردشگری در طبیعت یا طبیعت‌گردی ۲۰ درصد و اکوتوریسم ۷ درصد از بازار مسافرت جهانی را در اختیار دارد. از این رو، نمی‌توان سفر به طبیعت را بدون در نظر گرفتن ویژگی‌های آن، اکوتوریسم نامید؛ در حالی که می‌توان این گونه سفرها را در چارچوب گردشگری در طبیعت به حساب آورد.

علاوه بر آن، از نظر تعاریف نیز هیچگاه گردشگری مبتنی بر طبیعت تنها معادل اکوتوریسم نیست. در این جا تفاوتی را می‌توان مشاهده کرد که مابین انگیزه‌های این دو وجود دارد. به عبارت دیگر، هرگونه طبیعت‌گردی اکوتوریسم تلقی نمی‌شود و اکوتوریسم زیر مجموعه طبیعت‌گردی است. تاریخچه اکوتوریسم به سال ۱۹۶۵ میلادی هنگامی که واژه اکوتوریسم به کار برده شد، باز می‌شود. این واژه در مفهوم عام چنین تعریف شده است: اکوتوریسم سفر به مناطق تخریب نشده یا غیرآلوده طبیعی با هدف مطالعه، مشاهده و لذت از زیبایی‌ها و گیاهان و جانوران بومی، نیز نشانه‌های فرهنگی این مکان‌ها می‌باشد. مکان‌های هدف این نوع از گردشگری، عمدتاً پارک‌های ملی، ذخیره‌گاه‌های حیات‌وحش سیمای طبیعی جذاب و تماشایی و مناطق بکر و دست‌نخورده می‌باشد. به عبارتی دیگر گردشگری مبتنی بر طبیعت، مسافرت به منظور کسب لذت از نواحی طبیعی دست‌نخورده و مشاهده نزدیک حیات‌وحش گیاهی و جانوری می‌باشد. گردشگری مبتنی بر طبیعت، صنعت صادراتی بسیار مهمی در جهان می‌باشد. در جوامع غربی، مسافرت به منظور تجربه طبیعت‌وحش دارای قدمت طولانی بوده و پدیده‌ای است که مورد اقبال زیادی واقع شده است. نخستین برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته به منظور پاسخگویی در خور به این نیاز در ایالات متحده با طراحی پارک یلواستون سال ۱۸۷۲ و در استرالیا با طراحی پارک رویال سال ۱۸۷۹ و در کانادا با معرفی پارک بنف سال ۱۸۸۵ صورت گرفته است.



اکوتوریسم، نوعی گردشگری طبیعی با پیامد خفیف می‌باشد که در راستای پایداری گونه‌ها و زیستگاه‌های طبیعی هم به صورت مستقیم از طریق مشارکت در اقدامات و برنامه‌های حفاظتی و هم به طور غیرمستقیم از طریق ایجاد درآمد برای جوامع محلی و در نتیجه ایجاد انگیزه برای آن‌ها در جهت حفاظت از میراث‌های طبیعی فعالانه عمل می‌نماید.

در حال حاضر، تلاش‌های اولیه به یک روند عمومی تبدیل شده و سیستمی جهانی متشکل از هزاران منطقه حفاظت شده در سراسر نقاط دنیا وجود دارد. طی سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۴ شمار مناطق حفاظت شده با ۱۸۵ درصد رشد به ۹۹۳۲ واحد افزایش یافته و وسعت پارک‌های ملی به حدود ۶۴۶ میلیون کیلومتر مربع بالغ شده که نسبت به سال ۱۹۷۰ رشد ۵۱۵ درصدی داشته است. طی این مدت برخی از کشورهای در حال توسعه وسعت زیادی از قلمرو ملی خود را به مناطق حفاظت شده اختصاص داده‌اند که می‌توان به کشورهای آفریقایی نظیر تانزانیا (با ۱۱/۵ درصد)، بوتسوانا (با ۱۸/۲ درصد)، زیمبابوه (۱۱/۳ درصد) سنگال (با ۱۰/۸ درصد)، و زامبیا (با ۲۹/۱ درصد) اشاره کرد.

در میان کشورهای کمتر توسعه یافته، کنیا و تانزانیا مثال‌های گویایی برای بیان روند رشد افزایشی گردشگری مبتنی بر طبیعت می‌باشند. در سال ۱۹۵۰ کشور تانزانیا صرفاً پذیرای کمتر از هزار گردشگر بین‌المللی بود که این تعداد در سال ۱۹۹۵ به ۳۵۰۰۰۰ نفر افزایش یافت و تعداد گردشگر در سال ۱۹۹۴ در کشور کنیا به ۸۶۵۳۰۰ نفر رسید و شایان ذکر است که در هر دو کشور فوق در صنعت گردشگری کاملاً به مناطق طبیعی وابسته می‌باشد.



شکل ۸۳: پارک ملی یلواستون در آمریکا به عنوان نخستین پارک ملی جهان با بیش از ۱۰ هزار محدوده باستانی



شکل ۸۴: ژئوپارک قشم به عنوان نخستین ژئوپارک خاورمیانه با پتانسیل‌های فراوان گردشگری



گفتار پنجم  
تهدیدهای تنوع زیستی







## ۵-۱. چالش‌های اصلی

تنوع زیستی جوهره حیات است. بوم‌سازگان‌ها مجموعه‌ای از خدمات محیط زیستی ارائه می‌دهند که سیاره ما را به مکانی قابل زیست مبدل می‌کنند. تنوع زیستی کلید تضمین ذخیره غذایی جهان است و برای زیست فن‌آوری و به ویژه کشاورزی و پزشکی منبع عظیمی از ژن فراهم می‌کند. تنوع زیستی همین‌طور برای بوم‌گردشگری نیز موهبت به‌شمار می‌آید. دو دسته از عوامل به عنوان تهدیدها و چالش‌های تنوع زیستی مطرح هستند: عوامل طبیعی و عوامل انسان‌ساخت. در اکوسیستمی سالم و طبیعی گونه‌ها با هم تکامل پیدا می‌کنند و به مرور زمان با جابه‌جایی‌های اقلیم، شکارچیان و رقیب‌های جدید به سازش می‌رسند. بیش‌تر جمعیت‌ها آن‌قدر تنوع ژنتیکی دارند که با تغییرات تدریجی ملایم در محیط زیست سازگار شوند. اما، تغییرات ناشی از تخریب زیستگاه، ورود شکارچیان یا رقیبان جدید یا دخالت مستقیم انسان، معمولاً سریع‌تر از آن رخ می‌دهد که گونه‌های وحشی امکان داشته باشند که با آن‌ها به تعادلی دست یابند.

### ۵-۱-۱. تخریب زیستگاه و تغییر کاربری اراضی طبیعی

از تهدیدهای اساسی تنوع زیستی، تخریب زیستگاه است. هر سال، تکه‌های بزرگی از زمین‌های جنگلی پاک‌تراشی می‌شود. مطالعات نشان می‌دهد میزان نابودی جنگل‌ها بیشتر از مقدار پیش‌بینی شده است. بر پایه مطالعات پیشین، نابودی جنگل در مناطق استوایی جهان می‌باید بین چهارده تا بیست میلیون هکتار در سال باشد که در حال حاضر بیشتر است.



شکل ۸۵: جنگل‌زدایی و کاشت تنباکو در اراضی جنگلی و روند رو به رشد آن در کشورهای منتخب در دهه ۹۰ میلادی



بسیاری از تغییرات مربوط به کاربری‌ها، نتیجه استمرار افزایش جمعیت انسان بر روی زمین است. قطعه‌قطعه شدن زیستگاه زمانی رخ می‌دهد که یک اکوسیستم به صورت چند جز کوچک و غالباً جدا افتاده از یکدیگر در آید. مثلاً ایجاد زمین‌های کشاورزی می‌تواند یک منطقه جنگلی وسیع و به هم پیوسته را به چند بیشه جدا از یکدیگر تفکیک کند. توسعه پیوسته مناطق شهری، اغلب به ویرانی زیستگاه‌ها می‌انجامد. یک نمونه آن، تخریب جنگل حاشیه اقیانوس اطلس در برزیل است که روزگاری در محل امروزی شهر سائوپائولو قرار داشت. اکنون فقط ۲ درصد از این جنگل باقی‌مانده و مابقی به دلیل توسعه شهری از میان رفته است.



شکل ۸۶: از جنگل‌های آمازون (برزیل) به عنوان ریه کره زمین نام می‌برند. این جنگل نقش مهمی در تولید اکسیژن و جذب کربن دارد. پوستر بالا به منظور هشدار برای جلوگیری از پاک‌تراشی و قطع پوشش گیاهی گسترده در این اکوسیستم طراحی شده است.

امروز از ۶۰۰ دشت کشور، بیش از ۴۰۰ دشت به دلیل برداشت بی‌رویه آب‌های زیرزمینی و فرونشست، در وضعیت بحرانی به سر می‌برد و بیش از ۹۰ درصد کشور نیز با پدیده بیابان‌زایی مواجه است. نزدیک به یک و نیم میلیون هکتار از جنگل‌های بلوط غرب در رویشگاه‌های زاگرس به دلیل پدیده خشکیدگی از بین رفته‌اند و جنگل‌های شمال نیز وضعیتی به مراتب بدتر از جنگل‌های غرب دارند.

به طوری که حتی رویشگاه‌های ارزشمند ارس و شمشاد کشور که به موجب قانون حفظ ذخایر ژنی در زمره ذخایر ژنتیکی کشور قرار داشتند هر ساله یا در اثر آتش‌سوزی‌های مهیب در گلستان می‌سوزند یا همانند شمشادها در نتیجه هجوم آفات از غرب گیلان تا شرق مازندران از بین می‌روند. دریاچه‌ها، تالاب‌ها و رودخانه‌های کشور نیز یکی پس از دیگری خشک شده و از بین می‌روند. از دریاچه ارومیه گرفته تا پریشان و بختگان، طشک، مهارلو، زاینده‌رود، هامون و جازموریان حال همه این زیستگاه‌های آبی بد است.

در سواحل جنوبی کشور نیز، وضعی مشابه دیگر نقاط ایران حاکم است. بزرگ‌ترین رویشگاه جنگل‌های مانگرو ایران با عنوان منطقه حفاظت شده حرای قشم از ابتدای سال جاری تاکنون و همزمان با تشدید برخورد نیروی انتظامی با پدیده قاچاق سوخت، چندین بار با تخلیه بنزین و گازوییل‌های قاچاق شده توسط قاچاق‌چیان مواجه بوده تا از بار مجازات قاچاقچیان در حین دستگیری کم شود! حال آن‌که هر بار ده‌ها هزار تن گازوییل روانه دریا و اکوسیستم‌های آبی قشم شده است.

یکی از عوامل مهم در تخریب و از بین رفتن جنگل‌ها و مراتع کشور، بروز آتش‌سوزی است که به گفته مسئولان، بخش اعظم آن‌ها در اثر سهل‌انگاری افراد رخ می‌دهد و منشاء طبیعی ندارد. بیشترین وسعت آتش‌سوزی‌ها، در سال ۱۳۹۹ اتفاق افتاده که بیش از ده‌ها هزار هکتار از جنگل‌ها، مراتع و گونه‌های زیستی در دام آتش گرفتار شده‌اند. ویلاسازی در مراتع و تغییر کاربری مراتع به اراضی کشاورزی در کنار آتش‌سوزی در مراتع و یا کندن گیاهان مرتعی برای مصارف گرمابشی یا دارویی از دیگر علل تخریب مراتع هستند.

کشاورزی نادرست، چرای مفرط دام و ساخت و ساز از دیگر عواملی است که منجر به تخریب مراتع ایران شده است. تعداد واحد دامی در مراتع و جنگل‌ها از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۲ از ۸۶ میلیون به ۱۱۰ میلیون واحد دامی افزایش یافته که تقریباً از رشد ۲۷ درصدی برخوردار بوده است. از این تعداد، حدود ۸۰ میلیون واحد دامی به مراتع وابسته‌اند. این در حالی است که مراتع تنها ظرفیت تأمین خوراک ۳۷ میلیون واحد دامی را در مدت ۷ ماه در یک سال دارند. در نتیجه بیش از دو برابر ظرفیت مجاز از مراتع کشور بهره‌کشی می‌شود. لازم به ذکر است که مشکل عدم تعادل دام و مرتع مشکلی مزمن در اکوسیستم‌های مرتعی کشور به شمار رفته و سالیان سال است که ادامه دارد.





رها سازی زباله و آلودگی اکوسیستمها



حوادث نفتی و آلودگی دریاها



سوانح جاده‌ای حیات وحش ناشی از توسعه



تغییر کاربری اراضی و توسعه در زیست‌بوم



آتش‌سوزی‌های طبیعی و انسان‌ساخت



خشک‌سالی و افت کیفیت زیستگاه



بلایای طبیعی



جنگل‌زدایی و برداشت بی‌رویه چوب

شکل ۸۷: برخی از مهم‌ترین دلایل تخریب زیستگاه و زوال گونه‌ها

## ۵-۱-۲. تغییر آب و هوا و گرم شدن کره زمین

بسیاری از دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند که ظرف ۳۰ تا ۷۰ سال آینده امکان دارد که چند درجه بر دمای کره زمین افزوده شود، هر چند که این موضوع مورد بحث است. تغییر اقلیم سبب دگرگونی‌های عظیمی بر سطح کره زمین خواهد شد. از جمله آن که تغییر در الگوی بارش می‌تواند الگوهای کشت و اراضی کشاورزی را تحت تاثیر قرار دهد. رشد گیاهان دچار نوسان خواهد شد. بسیاری از گونه‌های جانوری مجبور به مهاجرت و تغییر زیستگاه می‌شوند و آنان که این امکان را ندارند، محکوم به نابودی و زوال هستند. برخی از اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی موجود در آن‌ها، نظیر مناطق قطبی، شدیداً آسیب خواهند دید.

## ۵-۱-۳. آلودگی‌های محیطی

در چند سال اخیر، جنبه‌های تغییر کیفی و آلوده شدن منابع خاک بسیار افزایش یافته است، استفاده وسیع از کودها و آفت‌کش‌ها از یک سو و رهاسازی گسترده پساب فاضلاب‌های شهری که خود به شدت به انواع مواد شیمیایی مضر از جمله مواد شوینده‌ها و املاح مربوط به فلزات سنگین آغشته هستند، فعالیت‌های بسیار گسترده صنعتی و کشاورزی که با تولید پسماند و پساب‌های حاوی مواد نفتی و هیدروکربنی، فلزات سنگین و انواع آلاینده‌ها همراه است، از سوی دیگر، زمینه‌های تهدید منابع خاک را گسترده‌تر کرده است که در نتیجه، این مواد آثار نامطلوب و سمی بر محیط زیست و حیات جانوری و گیاهی استفاده کننده از محیط بر جا می‌گذارد.

حفظ تالاب‌های طبیعی از دیگر مسائل محیط زیست است. تبدیل تالاب‌ها به زمین‌های کشاورزی و همچنین آلوده کردن آن‌ها به آلاینده‌های صنعتی و کشاورزی، خطر مهمی است. این تالاب‌ها در تأمین زیستگاه برای پرندگان آبی و تغذیه منابع آب زیرزمینی اهمیت زیادی دارند.

در مورد محیط زیست دریایی هم مشکلات فراوان است. اقیانوس‌ها بیش از ۷۰ درصد سطح کره زمین را پوشانده‌اند. انسان از آب‌های کم عمق نیز که فقط ۱۰ درصد سطح اقیانوس‌ها را در بر می‌گیرند، بهره‌برداری بی‌رویه می‌کند، به گونه‌ای که سه میلیون نفر، تا شعاع صد کیلومتری این آب‌ها زندگی می‌کنند. حدود ۴۰ درصد مصرف پروتئین افزون بر نیمی از جمعیت کشورهای در حال توسعه، از دریا تأمین می‌شود، در حالی که فعالیت‌های انسان، محیط زیست دریایی را به خطر انداخته است. درباره آلودگی مناطق ساحلی و وضعیت دریا‌های جهان، نگرانی شدیدی وجود دارد. تأسیسات ساحلی، فعالیت‌های صنعتی، تخریب زیستگاه‌های ناشی از تخریب وارد شدن مواد و پسماندهای صنعتی، آلودگی میکروبی، زباله‌ها، گلوله‌های قیر و غیره، عامل اصلی آلودگی دریاها به شمار می‌آیند. کشتی‌ها نیز سهم بزرگی در این آلودگی دارند. آب رودخانه‌ها هم که حدود ۳۵ درصد تا ۴۰ درصد از جمعیت جهان در کنار آن زندگی می‌کنند، در معرض خطر جدی است.

تنها ۰/۳ درصد کل آب‌های جهان قابل آشامیدن هستند که متأسفانه این مقدار نیز به علت استفاده‌های نادرست انسان (آلودگی آب) با سرعتی فزاینده رو به کاهش است. عمده‌ترین منابع آلودگی آب عبارتند از:



فاضلاب‌های شهری<sup>۱</sup> (خانگی، تجاری، بیمارستان‌ها، ادارات و ...)، فاضلاب‌های صنعتی<sup>۲</sup>، فاضلاب‌های کشاورزی (حشره‌کش‌ها، علفکش‌ها، کودهای شیمیایی و حیوانی، فرسایش خاک)، فلزات سنگین<sup>۳</sup>، املاح و مواد معدنی، باران اسیدی<sup>۴</sup>، مواد زاید جامد<sup>۵</sup> (شهری، صنعتی، تجاری)، مواد رادیواکتیو، مشتقات نفتی، پاک‌کننده‌های شیمیایی، رنگ، چسب، رزین و مشتقات نفتی و حرارت.

رهاسازی پسماندهای شهری و صنعتی، در اکوسیستم‌های گوناگون، سبب آلودگی محیطی و نیز آسیب جدی به تنوع زیستی می‌شود.



خلیج فارس دریای نیمه‌بسته‌ای است که از سه طرف در خشکی محصور بوده و فقط از طریق تنگه هرمز با دریای آزاد ارتباط دارد. این تنگه در حقیقت تنها محل ارتباط و تلاقی این پیکره حساس با آب‌های خارج بوده و برآورد شده که زمان ماندگاری آب در درون این حوضه، بین ۲ تا ۵ سال می‌باشد. این امر بدان معنی است که اکثر آلاینده‌های وارده به این دریا، زمان بسیار طولانی را پیش از خروج از آن گذرانده و یا هیچگاه نیز از آن خارج نمی‌شوند. بدین صورت، تداوم ورود آلودگی‌ها به این دریا می‌تواند در بلندمدت سلامت و پاک‌ی این دریا را به خطر انداخته و موجب صدمه دیدن آبزیان با ارزش آن شود. اصولاً منشأ آلودگی‌های وارده به دریا به طور عمده شامل آلاینده‌های انسانی و صنعتی است، که باتوجه به تراکم اندک جمعیت در طول سواحل ایران، این امر مساله مهمی نیست. در عوض، اکثریت جمعیت دیگر کشورهای همجوار عربی، در مناطق ساحلی واقع شده و ضایعات آن‌ها عمدتاً و مستقیماً وارد محیط دریا می‌گردد. از بین آلودگی‌های صنعتی،

- 1 - Municipal Wastewater
- 2 - Industrial Wastewater
- 3 - Heavy Metals
- 4 - Acid Rain
- 5 - Solid Wastes

مواد نفتی دارای بیشترین نقش می‌باشند. در طی سالیان گذشته به واسطه تصادمات شناورهای نفتی، بروز جنگ و نشت نفت از تاسیسات دریایی و یا مناطق مجاور، حدود ۱۰ تا ۱۵ میلیون بشکه مواد نفتی وارد محیط دریایی خلیج فارس شده است. روزانه حدود ۱۰۰ شناور بزرگ از طریق تنگه هرمز وارد خلیج فارس شده و سالانه حدود ۱ میلیارد تن نفت خام از طریق آن‌ها صادر می‌شود. در خلال سال ۱۹۹۱ (جنگ اول خلیج فارس)، حدود ۵۰۰ کیلومتر از سواحل کویت تا عربستان از نفت خام رها شده به دریا پاشیده شده و حیات آبریان در این مناطق را نابوده ساخت. شدت خسارت‌های وارده به محیط زیست به حدی سنگین بود که یقیناً آثار آن تا سال‌های آینده نیز باقی خواهد ماند. چنین وقایع مشابهی نیز در خلال جنگ تحمیلی در طول سواحل ایران رخ داده و خسارات قابل ملاحظه‌ای به محیط زیست ساحلی وارد ساخت. نقش رودخانه‌ها و رواناب‌های ورودی به خلیج فارس از نقطه نظر افزایش بار آلودگی از جنبه‌های دیگر نیز مهم می‌باشد. از دیگر مواردی که بدین طریق وارد محیط دریا می‌گردند، پساب‌های صنعتی، حشره‌کش‌ها، سموم کشاورزی و کودهای شیمیایی است. برخی از این مواد علاوه بر انباشته شدن در محیط و بستر دریا، وارد بدن دیگر موجودات نیز می‌شوند که در بلندمدت می‌توانند دارای اثرات نامطلوبی بر موجودات و محیط دریایی بگذارند. افزایش پدیده کشند قرمز به واسطه افزایش مواد مغذی از پساب‌های ورودی به دریاها ایجاد شده و اثرات مرگبار و کشنده بر حیات آبریان و حتی انسان دارند.

#### ۵-۱-۴. قاچاق، شکار و صید بی‌رویه

در سال ۱۳۹۲ در ۹ ماهه اول، حدود ۱۲۱۵ شکار غیرمجاز پستانداران، ۳۰۰ زنده‌گیری و ۵۱۲۹ شکار غیرمجاز پرنده در ایران رخ داده است که در این رابطه نیز ۶۰۸ سلاح غیرمجاز و ۶۰ مورد سلاح جنگی از متخلفین ضبط شد. این در حالی است که در طی سالیان گذشته، جامعه محیط‌بانان کشور، در عرصه حفاظت از محیط زیست تلاش فراوانی داشته‌اند به نحوی که بیش از ۱۱۶ شهید و ۱۲۴ جانباز محیط‌بان در این راه جان‌نثاری کرده‌اند.

کشور ایران، به دلیل تنوع گیاهی و اقلیمی کم نظیر، دارای حیات وحش بسیار متنوع بوده و از جنبه شکار در سراسر دنیا مورد توجه می‌باشد. شکار و شکارگری در ایران ریشه‌ای دیرینه دارد. هخامنشیان شکار را مناسب‌ترین مکتب برای تعلیم و تربیت و آموزگار حقیقی فنون جنگ، سحرخیزی، بردباری، تحمل سختی‌ها، آموختن نظم و ترتیب به کودکان و نوجوانان می‌دانستند و فرزندان‌شان را از کودکی در این مکتب می‌پروراندند. علاقه و وابستگی به شکار بعد از ۵۰۰ سال به ساسانیان که خود را وارث هخامنشیان می‌دانستند، منتقل شد و تا آنجا گسترش یافت که فعالیت عمده و تفریح پادشاهان و بزرگان ساسانی را شکل داد.

دوران حکومت قاجاریه، خصوصاً سلطنت طولانی ناصرالدین شاه، دوران رواج انواع تفریحات و شکار و گرمی بازار قوشدارباشی‌ها، میرشکارباشی‌ها و تفنگ‌دارباشی‌هاست. در این زمان مناطق و املاک بسیاری به قرقگاه‌های سلطنتی و خصوصی برای شکار اختصاص داده شد. دست‌نوشته‌ها و خاطراتی که از حکام، سلاطین و شاهزادگان به جای مانده خود نشان دهنده بسیاری از سهل‌انگاری‌های ایشان در قبال حفظ نسل حیات وحش ایران است.

در بین این پادشاهان، ناصرالدین شاه قاجار جلوه استثنایی دارد. وی چندین ماه از سال را با وجود مشکلات و خطرات آن زمان در سفر و شکار می‌گذرانید و بسیاری از کارگزاران حکومتی که چندان علاقه و شاید بنیه‌ای برای این کار نداشتند

با خود همراه می‌کرد که حتی گاه به مرگ برخی از آنان که از لحاظ سنی فرتوت بودند منجر می‌شد. چنان که عین‌الملک که مورد محبت شاه بود در منطقه کن در شمال غربی تهران در حین شکار شاهانه جان داد که موجب تکدر خاطر شاه را فراهم کرد به طوری که از آن سال دیگر برای شکار به کن نرفت. شکار در سراسر مملکت برای همه مجاز بود به استثناء شکارگاه‌های سلطنتی که در مجاورت پایتخت بود و تحت حفاظت شکاربانان قرار داشت و این شکاربانان طبق معمول در قبال گرفتن رشوه شکارچیان را بدان مناطق راه می‌دادند.

مراکز شکار اطراف تهران عبارت بودند از: کن، دوشان‌تپه، دره لار، شهرستانک و سرخه‌حصار و البته در مسافرت‌های طولانی مناطق بسیاری از ایران در زمره مناطق قرق شده قرار می‌گرفتند. و حیواناتی که شکار می‌شدند عبارت بودند از: کفتار، گرگ، شغال، روباه و دله، بوزپلنگ، سیاه‌گوش، شیر بدون یال خوزستان، پلنگ، خرس، قوچ و آهو و کل.

پس از انقلاب مشروطه و انقراض قاجاریه، مالکان بزرگ و سران ایلات و عشایر رونق دوباره‌ای به شکار بخشیدند. قبل از شکل‌گیری طبقه شکارچیان محلی، شکار منحصر به طبقه‌ای خاص بود که شکارگاه‌های اختصاصی و تمامی لوازم و امکانات شکار را در اختیار داشت ولی با برکناری این طبقه شکارگاه‌های اختصاصی نیز در معرض تجاوز دیگران به‌ویژه شکارچیان محلی قرار گرفت و موجب کاهش قابل توجه جمعیت بسیاری از جانوران قابل شکار ایران شد.

شکار بیش از حد وحوش موجب تشکیل کانون شکار ایران در سال ۱۳۳۵ و وضع مقررات مربوط به شکار در ایران شد. در سال ۱۳۴۶ سازمان شکاربانی و نظارت بر صید جایگزین کانون شکار و در سال ۱۳۵۰ سازمان حفاظت محیط زیست جایگزین سازمان مذکور شد.

پس از پیروزی انقلاب اسلامی، برای اولین بار در قانون اساسی ایران یک اصل (اصل ۵۰) به امر حفاظت از محیط زیست اختصاص یافت که ضرورت و اهمیت این مسأله را از دیدگاه جمهوری اسلامی ایران نشان می‌دهد. طبق این قانون هر نوع فعالیتی که باعث تغییر و تخریب غیرقابل جبران محیط زیست انسان اعم از خشکی و دریا شود ممنوع است. اگر تخریب را از بین بردن شرایط و موقعیت طبیعی یک منطقه و یا بهره‌برداری بیش از ظرفیت محیط تعریف کنیم پس هر عملی که توسط انسان در طبیعت صورت گیرد موجب تخریب آن می‌شود. اگر تخریب در حد قابل جبران باشد، طبیعت پس از یک دوره دوباره آن را ترمیم خواهد کرد.



شکل ۸۷: عکس یادگاری ناصرالدین شاه با حیوانات شکار شده



شکل ۸۸: قلیان کشی ناصرالدین شاه بر قوچ شکار شده در دوشان تپه تهران



شکل ۸۹: احمد شاه قاجار و شکار پلنگ



شکل ۹۰: مظفرالدین شاه قاجار و پلنگ شکار شده





شکل ۹۱: اکبر میرزا مسعود پس از شکار قوچ و پلنگ



شکل ۹۲: ظل السلطان و شکار او را با شکار ۳۷ قلاده ببر، یکی از عوامل اصلی انقراض ببر در ایران می‌دانند



شکل ۹۳: عکس آخرین ببر شکار شده در ایران. توسط سروان هنرور در روستای آق‌قمیش مینودشت، ۱۳۳۲



## ۵-۱-۵. گونه‌های بیگانه (مهاجم)

وقتی که گونه‌ای به زیستگاهی خارج از زیستگاه طبیعی خود وارد می‌شود، برای آن زیستگاه گونه بیگانه محسوب می‌شود. در بسیاری از موارد گونه‌های بیگانه می‌توانند به گونه بیگانه مهاجم تبدیل گردند. گونه‌های بیگانه زمانی مهاجم به حساب می‌آیند که به علت قدرت سازگاری بالا در رقابت با گونه‌های بومی موفق‌تر عمل کرده به سرعت در زیستگاه جدید رشد و تکثیر می‌یابند. در مورد گونه‌های بیگانه جانوری از آن‌جا که ممکن است گونه‌ای در زیستگاه جدید وجود نداشته باشد که آن‌ها را شکار کند و همچنین قدرت سازگاری‌شان با شرایط جدید بالا باشد، به سرعت جمعیت‌شان افزایش یافته و به شکار برخی از گونه‌های بومی و رقابت با برخی دیگر از گونه‌ها بر سر محل زندگی و تغذیه می‌پردازند. همچنین، ممکن است باعث انتقال بیماری‌های جدید به گونه‌های بومی گردند و در نتیجه باعث کاهش قابل توجه جمعیت گونه‌های بومی و هدایت‌شان به سمت انقراض شوند. گونه‌های بیگانه مهاجم می‌توانند علاوه بر خسارت‌های زیادی که به بوم‌سازگان وارد می‌کنند، خسارت‌های اقتصادی شدیدی نیز به بار آورند. از جمله آسیب‌رسانی به زمین‌های کشاورزی و لوله‌های انتقال آب و .... برای مثال: راکن که یک گونه بومی آمریکاست به ایران وارد شده و در استان‌های شمالی کشور رشد و ازدیاد پیدا کرده است. از آن‌جا که گوشت‌خواری که بتواند از آن تغذیه کند و تعداد آن را در حد اعتدال نگه دارد، در منطقه وجود ندارد و همچنین به دلیل همه چیزخوار بودن راکن و دسترسی راحت به منابع غذایی، هیچ عامل طبیعی به جز بیماری‌های هاری که می‌تواند راکن‌ها را از بین ببرد، برای کنترل جمعیت‌شان وجود ندارد.

شکل ۹۴: گیاه سنبل آبی؛

یکی از ۱۰ علف هرز مهاجم دنیا و مهمترین گیاه مهاجم آبی دنیا است، که در تالاب‌های شمال کشور از جمله تالاب عینک به وفور دیده می‌شود. به واسطه سرعت بالا در تکثیر و گسترش آلودگی نقاط مختلف، تهدیدی برای تنوع زیستی، توسعه اقتصادی و رفاه بشر به‌شمار می‌آید. متأسفانه این گیاه به دلیل زیبایی و قابلیت تکثیر آسان به‌عنوان گیاهی تزیینی مورد استفاده قرار گرفته و خرید و فروش می‌شود.



ماهی تیلاپیا به دلیل سازگاری بالا با شرایط مختلف محیطی نیاز اکسیژنی پایین، قابلیت رشد و تکثیر سریع، قابلیت تطبیق با انواع شوری آب، مقاومت نسبی در برابر بیماری‌ها و قابلیت تطبیق در انواع شرایط آب و هوایی در محیط‌های آبی مختلف به سرعت تکثیر یافته و به رقابت با گونه‌های بومی می‌پردازد، به همین دلیل به آن مرغ آبی هم می‌گویند. این ماهی در سال‌های اخیر در آب‌های داخلی خوزستان به‌ویژه تالاب شادگان بسیار فراوان شده و باعث کاهش قابل ملاحظه گونه‌های بومی شده است. به‌علاوه شغل صیادی را نیز تحت تاثیر قرار داده است.

میمون رزوس یا (*Macaca mulatta*) نیز یکی از جانوران وحشی مناطق جنوب شرقی آسیاست که متأسفانه در سال‌های اخیر به صورت قاچاق و از راه‌های غیر قانونی وارد کشور ما شده و برخی از مردم از روی دانش پایین و اطلاعات ناکافی در این زمینه، مبادرت به نگهداری از این حیوان در منازل مسکونی می‌نمایند. میمون رزوس از پاکستان به سمت شرق و جنوب شرقی آسیا تا چین است و از وحشی‌ترین و پرخاشگرتترین میمون‌های دنیا قلمداد می‌شوند. این حیوان در ابتدا جثه کوچک و جذابی دارد و به همین دلیل بازار خرید و فروش غیرقانونی آن در چندسال اخیر رونق گرفته و به‌عنوان حیوان خانگی در منازل نگهداری می‌شود، اما پس از مدتی، رزوس‌ها بزرگ و غیرقابل کنترل می‌شوند و همین مسأله باعث رهاسازی این میمون‌ها از سوی صاحبان آن‌ها می‌شود. این میمون در جنگل‌های سیاهکل مشاهده شده است.



شکل ۹۵: میمون رزوس؛ تهدیدی برای

تنوع زیستی ایران

با توجه به نزدیکی ساختار آناتومیکی و فیزیولوژی پریمات‌ها با انسان، بیشترین بیماری‌های مشترک انسان و حیوانات متعلق به این جانوران است که در این میان گروهی از بیماری‌ها بسیار مهلک و کشنده بوده و متأسفانه هیچ راه پیشگیری ندارند که از این بین می‌توان به ایدز، کزاز، تب زرد، هپاتیت، مننژیت، بیماری‌های ناشی از هرپس ویروس‌ها و انواع بیماری‌های انگلی داخلی و همچنین قارچ‌های پوستی و ... اشاره کرد.

بیماری‌های مذکور ممکن است به صورت مخفی در بدن میمون‌ها وجود داشته باشد ولیکن هیچ علائم بالینی را نشان ندهد. میمون به عنوان یک مخزن عمل کند و با ورود عامل بیماری به بدن انسان، علائم بیماری بروز کند.

در طی صد سال گذشته ۱۵ گونه جلبک، ۷ گونه بی‌مهره، ۲۱ موجود کفزی و ۳ گونه ماهی به دریای خزر معرفی شده است که این گونه‌ها توانسته‌اند در دریا مستقر شوند. لازم به ذکر است که حداقل ۱۸ گونه نیز به این اکوسیستم معرفی شده‌اند که نتوانسته‌اند در آن استقرار یافته و زیست کنند. جالب‌ترین مثال از معرفی گونه‌ها به دریای خزر معرفی شانه‌دار دریای خزر است با نام علمی *Mnemiopsis leidyi* که جدی‌ترین تغییرات را در کل اکوسیستم خزر ایجاد کرده است.

برای اولین بار در سال ۱۳۷۸، در یک طرح پژوهشی حضور شانه‌دار مهاجم در دریای خزر مشخص شد. رشد روزافزون جمعیت این شانه‌دار مهاجم به نحوی بود که در آب‌های ساحلی ایران و همچنین سواحل جمهوری آذربایجان در اواخر سال ۱۳۸۰ از یک کیلوگرم در مترمکعب تجاوز نمود. این موجود از طریق آب توازن کشتی‌های ورودی از راه کانال ولگا وارد دریای خزر شده و پس از تولیدمثل سریع وارد اکوسیستم آبی آن شده است. هر ساله با گرم شدن هوا، تراکم جمعیتی شانه‌دار افزایش می‌یابد و با توجه به اینکه برخلاف محیط طبیعی خود در دریای خزر دشمن طبیعی ندارند، جمعیت آن به سرعت کاهش نمی‌یابد و تا سرد شدن هوا همچنان به تغذیه از زئوپلانکتون‌ها ادامه می‌دهد.



شکل ۹۶: شانه‌دار دریای خزر؛  
به عنوان گونه‌ای مهاجم و بیگانه معرفی  
شده است که سلامت اکوسیستم را با خطر  
مواجه ساخته است.

بسیار اهمیت دارد که گونه‌هایی که بومی ایران و یا بومی محل زندگی ما نیستند را در محیط  
رها نکنیم. بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری که برای تزیین منزل و زیبایی آکواریوم  
خریداری می‌شوند، ممکن است با کوچک‌ترین بی‌احتیاطی در محیط رها شده و  
بوم‌سازگان‌های طبیعی را به مخاطره بیندازند.

### عوامل کاهش جمعیت حیات وحش در ایران

- عدم آگاهی افشار مختلف مردم نسبت به اهمیت حیات وحش، ترس بی‌مورد از حیوانات وحشی و نداشتن انگیزه برای حمایت و حفاظت از آن‌ها؛
- عدم باور برخی از مسئولین و برنامه‌ریزان نسبت به ارزش‌های منابع طبیعی و حیات وحش و در نتیجه عدم حمایت آن‌ها از تحقق اهداف سازمان حفاظت محیط زیست؛
- عدم توجه اقدامات لازم به منظور آموزش و آگاه‌سازی طبقات مختلف مردم نسبت به اهمیت منابع طبیعی و حیات وحش و لزوم حمایت و حفاظت از آن‌ها از طریق کتاب‌های درسی، رسانه‌های همگانی، اجرای برنامه‌های طبیعت‌گردی، ایجاد پارک‌های طبیعت، باغ‌های وحش و موزه‌های تاریخ طبیعی در مراکز استان‌ها و شهرستان‌ها؛
- تخریب زیستگاه‌ها به دلیل تبدیل مراتع و جنگل‌ها به اراضی کشاورزی، باغات، اماکن مسکونی، کارخانه‌ها و ایجاد راه‌ها، که نتیجه آن کاهش فضای حیاتی حیوانات وحشی، تجزیه زیستگاه‌ها، جلوگیری از جابه‌جایی و مهاجرت حیوانات و دسترسی سریع و آسان شکارچیان به دامداران و زیستگاه‌های امن آن‌ها می‌باشد؛
- در اختیار قرار گرفتن صدها هزار اسلحه مجاز و غیرمجاز جنگی و شکاری در دست مردم، به خصوص عشایر و روستائینان و عدم رعایت قوانین و مقررات مربوطه، مانند شکار حیوانات در فصول ممنوعه یا در مناطق تحت مدیریت سازمان به ویژه در زمان آبستنی و یا دوران شیردهی توسط برخی از آن‌ها؛
- ورود بدون ضابطه میلیون‌ها دام که چندین برابر ظرفیت قابل تحمل محیط است به زیستگاه‌های جانوران وحشی که نتیجه آن کاهش فضای حیاتی، تخریب مراتع و جنگل‌ها، اشغال چشمه‌ها، رقابت غذایی بین دام‌ها با علفخواران وحشی، تعقیب و کشته شدن حیوانات به وسیله سگ‌های گله و سرایت امراض مشترک از دام‌های اهلی به حیوانات وحشی است؛
- در دسترس قرار گرفتن اتوموبیل‌ها و موتورسیکلت‌های تندرو بیابانی و تعقیب و شکار پستاندارانی از قبیل آهو، جبیر، گور، یوز، کاراکال که در مناطق به نسبت مسطح زندگی می‌کنند (در روز و یا در طول شب با استفاده از چراغ اتوموبیل و یا نورافکن)؛
- آلودگی‌های محیط‌زیست به خصوص استفاده از کودها و سموم شیمیایی که موجب کاهش تعداد پستاندارانی از قبیل حشره‌خورها، خفاس‌ها، سنگ، فک و بسیاری از گونه‌های دیگر شده است؛
- استفاده از طعمه‌های مسموم به منظور از بین بردن جوندگان آفت و یا کشتن جانورانی نظر پلنگ، گرگ و سمور. این اقدام علاوه بر از بین بردن حیوانات مذکور لطمه زیادی نیز به پستانداران گوشت‌خوار نظیر کفتار، روباه، شغال و همچنین برخی از پرندگان شکاری و لاشخورها وارد می‌سازد. برای مثال در اوایل دهه ۱۳۶۰ اکثر روباه‌های شنی و کفتارهای پارک ملی کویر به علت خوردن طعمه‌های مسمومی که توسط دامداران برای کشتن گرگ و پلنگ کار گذاشته شده بود تلف شدند. برخی بر این عقیده‌اند که یکی از عوامل انقراض ببر در ایران آغشته کردن لاشه حیوانات شکار شده توسط این حیوان به سموم شیمیایی بوده است.
- استفاده از انواع تله‌ها برای گرفتن حیواناتی از قبیل سمور و روباه به منظور استفاده از پوست آن‌ها، گرفتن قوچ و میش و آهو برای استفاده از گوشت و گرفتن گرگ و پلنگ برای معدوم کردن آن‌ها و همچنین گرفتن نوزاد پستانداران نیز از دیگر عوامل کاهش جمعیت‌های پستانداران ایران به‌شمار می‌روند.





شکل ۹۷: چاپ تمبر و تعیین یادبود و مناسبت‌های ملی و بین‌المللی، از جمله روش‌های پاسداشت تنوع زیستی و تاکید بر اهمیت و نقش آن در زندگی بشر و سلامت اکوسیستم‌های کره زمین است.

## ۵-۲. انقراض

انقراض گونه‌های موجودات زنده، یکی از اساسی‌ترین مسائل محیط زیست جهانی است؛ به طوری که به عنوان یکی از سه موضوع مهم در گزارش سالانه (برنامه محیط زیست سازمان ملل و یونسکو) از آن یاد شده است. بر اساس برآورد انجام شده، تعداد گونه‌های موجود در کره زمین، بین پنج تا سی میلیون است که تنها ۱/۸ میلیون از آن‌ها شناخته و طبقه‌بندی شده‌اند. بیشترین تنوع گونه‌ها در مناطق استوایی دیده می‌شود. تنوع گونه‌ها، از نظر کشاورزی، پزشکی و صنعت، مهم و حیاتی است؛ هم‌چنین، اهمیت ویژه‌ای برای محیط‌زیست دارد. برآورد میزان کل ارزش اقتصادی که از تنوع گونه‌ها به دست می‌آید، محاسبه شدنی نیست. با توجه به آمار موجود، کارشناسان نتیجه گرفته‌اند در فاصله بیست تا سی سال آینده، ۲۵ درصد از کل گونه‌های جهان با خطر جدی روبه‌رو می‌شوند و از بین رفتن آن‌ها، آثار ناگواری خواهد داشت.

علت اساسی انقراض گونه‌ها، تخریب زیستگاه آن‌هاست که در نتیجه رشد بی‌رویه جمعیت و دست‌درازی به زیستگاه



گونه‌های دیگر، رخ می‌دهد. افزون بر این، تجارت غیرقانونی حیات وحش و فرآورده‌های آن و مقدار پول در گردش آن در مرتبه دوم، پس از مواد مخدر، بسیاری از گونه‌ها را با خطر روبه‌رو کرده است. بسیاری از گونه‌های مهاجر نیز با خطر نابودی روبه‌رو هستند. همان گونه که پیش از این بیان شد، حفظ تنوع ژنتیک در کشاورزی، جنگلداری، صنایع، علوم پزشکی و محیط زیست، ضروری است و نابودی تنوع ژنتیک، تهیه گیاهان جدید برای کشاورزی و نیز صنایع داروسازی را با مشکل روبه‌رو می‌کند.

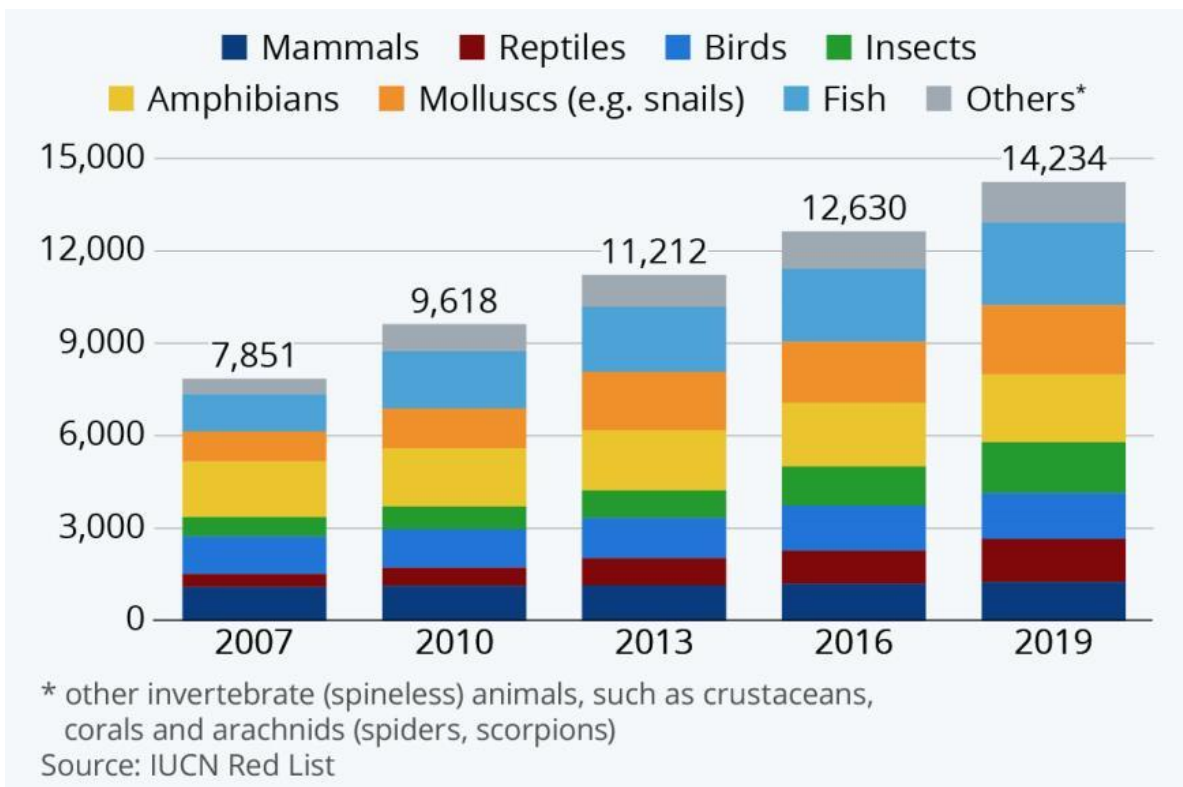
مطالعه تنوع زیستی مشتمل بر تهیه فهرستی از گونه‌ها، توصیف آن‌ها و بررسی حیات آن‌ها در طول زمان است. هر گونه دارای طول عمری است در دل زمان و انقراض گونه بخشی از مسیر طبیعی تاریخ زیست کره به شمار می‌رود. در طول تاریخ تنوع زیستی کره زمین ۵ بحران بزرگ رخ داده است که ناشی از تغییرات ناگهانی و ریشه‌ای در محیط خارجی بوده است.

شواهدی وجود دارد که در برهه زمانی پایان دوره پرمین و شروع دوره تریاس، در حدود ۲۴۵ میلیون سال پیش، گونه‌ها در مقیاس وسیعی ناپدید شده‌اند. در این مقطع زمانی بحران انقراض عظیمی رخ داده و ۹۵ درصد از گونه‌های زنده در آن زمان را محو کرده است. این بدان معناست که مسئول تنوع زیستی که امروزه در جهان وجود دارد همان ۵ درصد باقی‌مانده گونه‌ها هستند که از آن انقراض عظیم جان سالم به در بردند. بنابراین، انقراض گونه‌ها بخش طبیعی از فرایند تکامل است. تعداد افراد گونه‌های گوناگون نیز می‌تواند در طول زمان کاهش یا افزایش یابد و با استفاده از این مقدار می‌توان وضعیت حفاظتی گونه‌ها و موثر بودن حفاظت را مورد ارزیابی قرار داد. تعداد گونه‌های موجود در یک منطقه مشخص می‌تواند در موقعیت‌های زمانی مختلفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد و این تحلیل می‌تواند معیار مفیدی برای اندازه‌گیری تغییرات تنوع زیستی، تغییرات در شرایط اقلیمی و خاک در یک منطقه باشد. سطح دانش معاصر ما در خصوص تکامل تنوع زیستی به ما اجازه می‌دهد تا نرخ انقراض گونه‌ها را برآورد کنیم. شتاب فعلی در انقراض‌ها به طور عمده ناشی از افزایش فعالیت‌های انسانی از زمان شروع دوره صنعتی است. تبدیل اکوسیستم‌ها برای اهداف کشاورزی، برداشت بی‌رویه از منابع طبیعی، قطعه‌قطعه شدن و از دست رفتن زیستگاه‌ها، گونه‌های مهاجم خارجی، آلودگی و تغییر اقلیم در واقع اصلی‌ترین علل انقراض‌های کنونی به شمار می‌روند.

شکل ۹۸: هر ۶۰ ثانیه، یک گونه از بین می‌رود. بر اساس دانشی که در حال حاضر داریم، نرخ فعلی انقراض گونه‌ها صدبار سریع‌تر از هر زمان دیگری در تاریخ حیات زیست‌کره است. در حالی که طی بحران دوره پرمین ۹۵ درصد از حیات زیستی در طول ۴ میلیون سال از میان رفت، نرخ پرشتاب انقراض‌های رخ داده طی ۱۶۰ سال گذشته انسان را عمیقاً نگران کرده و به فکر فرو می‌برد. به هر حال باید توجه داشت که وقتی در زمان به عقب می‌رویم، نمی‌توانیم با توجه به دانش فعلی که در اختیار داریم، چارچوب زمانی دقیقی ارائه کنیم. در نتیجه ممکن است که عمده انقراض‌های رخ داده در دوره پرمین در بازه زمانی کوتاه‌تری رخ داده باشد و مثلاً به جای ۴ میلیون سال طی ۲۵۰ هزار سال رخ داده باشد.



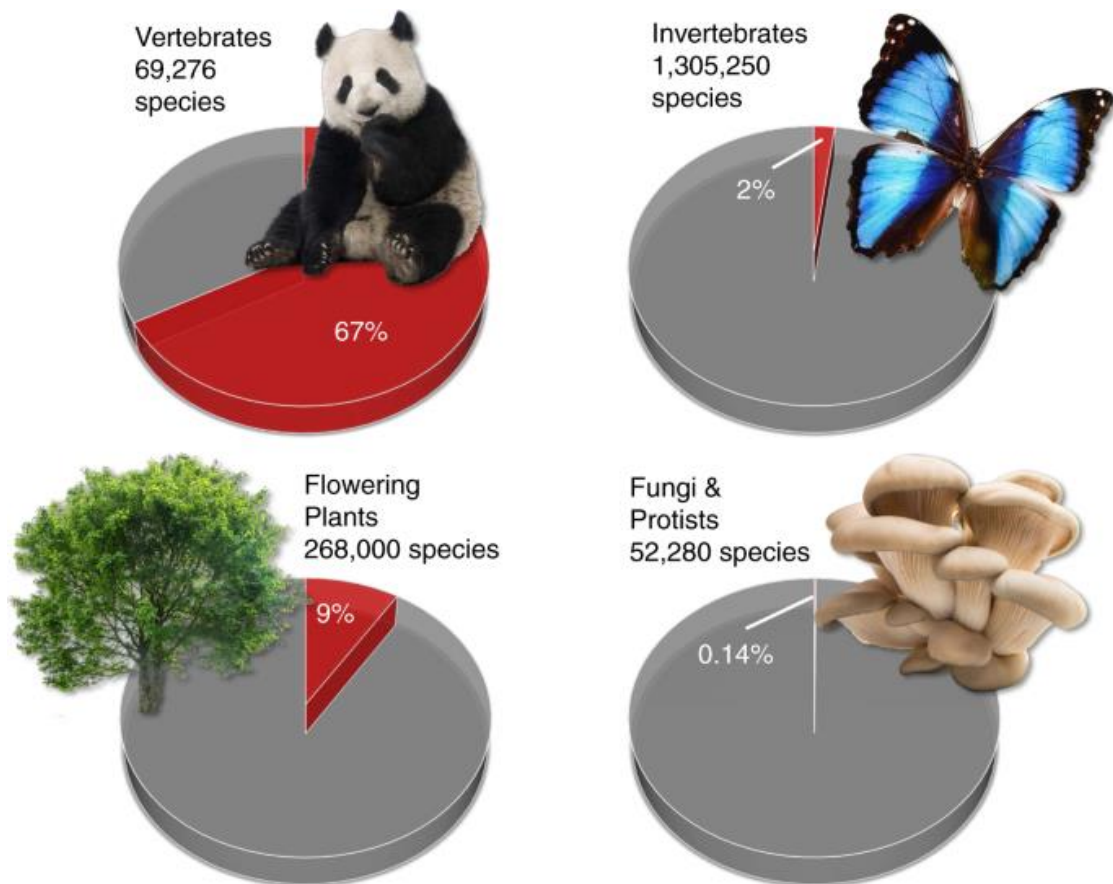
شایان گفتن است که از بین ۱/۸ میلیون گونه‌ای که توصیف شده است، تعداد ۱۱۶۱۷۷ گونه توسط اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN) مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند و از این تعداد بیش از ۳۱ هزار گونه در معرض خطر انقراض قرار دارند که ۲۷ درصد از کل گونه‌های ارزیابی شده می‌باشند. براساس ارزیابی انجام شده توسط IUCN ۴۱ درصد از دوزیستان، ۲۵ درصد از پستانداران، ۳۴ درصد از درختان مخروطی، ۱۴ درصد از پرندگان، ۳۰ درصد از کوسه‌ها و پرتوماهیان، ۳۳ درصد از مرجان‌های صخره‌ای و ۲۷ درصد از سخت‌پوستان در معرض خطر انقراض قرار دارند.



شکل ۹۹: مقایسه تطبیقی تعداد گونه‌های جانوری در معرض خطر از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۹ میلادی (رنگ سورمه‌ای: پستانداران؛ رنگ قرمز: خزندگان؛ رنگ آبی تیره: پرندگان؛ رنگ سبز: حشرات؛ رنگ زرد: دوزیستان؛ رنگ نارنجی: بی‌مهرگان؛ رنگ آبی روشن: ماهی‌ها؛ رنگ خاکستری: سایر جانوران)

شکل ۱۰۰: ببر (سگ) تاسمانی؛ مبدا ببر تاسمانی، استرالیا، تاسمانی و گینه‌نو و از بزرگ‌ترین کیسه‌دارن گوشت‌خوار دوران مدرن بوده‌اند. اگرچه آن‌ها شبیه سگ‌های راه‌راه بودند، اما از آن‌جا که بچه‌هایشان را در کیسه نگه می‌داشتند از بستگان نزدیک کانگوروها به شمار می‌روند. ببرهای تاسمانی راس شکارچینی بودند که در شب شکار می‌کردند. انقراض آن‌ها بیشتر به دلیل شکار بیش از حد مهاجران بریتانیایی استرالیا بود.





شکل ۱۰۱: درصد انقراض گونه‌ها

همان‌طور که در شکل نشان داده شده است، ۶۹۲۷۶ گونه از مهره‌داران که معادل ۶۷ درصد می‌باشد، تاکنون منقرض شده‌اند. همچنین؛ ۱۳۰۵۲۵۰ گونه از بی‌مهرگان که معادل ۲ درصد از جمعیت آن‌ها می‌باشد، از بین رفته‌اند. از سوی دیگر، ۵۲۲۸۰ گونه از قارچ‌ها و پروتوزیرها که معادل ۰/۱۴ درصد می‌باشد، نابود شده‌اند. به علاوه، ۲۶۸۰۰۰ گونه از گیاهان گل‌دار که برابر با ۹ درصد می‌باشد.

شکل ۱۰۲: قورباغه طلایی؛

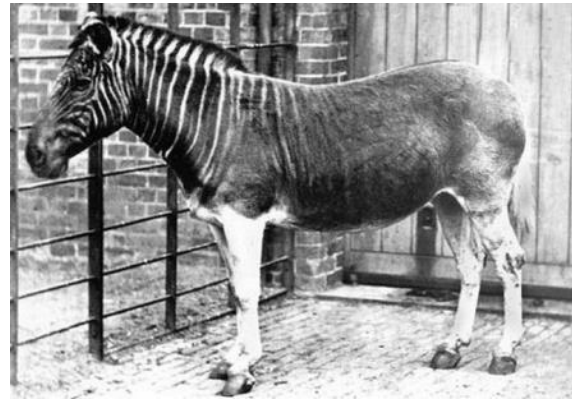
این قورباغه‌های کوچک نمونه‌ای از گونه‌هایی هستند که دانشمندان معتقدند بر اثر تغییرات آب و هوا و گرمایش جهانی از بین رفته‌اند. قورباغه طلایی در سال ۱۹۶۶ در منطقه جنگلی کوچکی در کاستاریکا کشف شد. آن‌ها بیش‌تر از ۵ سانتی‌متر نیستند و آخرین بار در سال ۱۹۸۹ مشاهده شده و از آن زمان در دسته حیوانات منقرض شده قرار گرفته‌اند.





## شکل ۱۰۳: کوآگا؛

کوآگا زیرگونه گورخر بود که تا اواخر دهه ۱۸۰۰ در آفریقای جنوبی زندگی می‌کرد. نیمه راه‌راه بودن، آن‌ها را کاملاً از گورخرها متمایز می‌کرد و شبیه ترکیبی از اسب و گورخر بودند. کوآگا حدود ۲/۵ متر طول و ۱/۲ متر ارتفاع داشت آن‌ها توسط مهاجران هلندی شکار شدند تا آن‌که در سال ۱۸۷۸ در طبیعت منقرض شدند. تعداد کمی از آن‌ها به باغ وحش برده شدند، اما تولیدمثل موفقیتی نداشتند. آخرین کوآگا در سال ۱۸۸۳ در آمستردام مرد.



## شکل ۱۰۴: ببر کاسپین؛

ببر کاسپین از نظر اندازه بین ببر سیبری و ببر بنگال است و از غرب تا مرکز آسیا و چین دیده می‌شده است. تصور می‌شد که آن‌ها عمدتاً از گوزن و خوک‌های وحشی و همچنین اسب‌ها تغذیه می‌کرده‌اند. رومیان باستان از آن‌ها در نبردهای گلاادیاتوری استفاده می‌کردند. ببرهای کاسپین تا قرن بیستم در طبیعت وجود داشتند، اما به علت شکار تعداد آن‌ها به طور قابل توجهی کم شد. تلاش‌های زیادی توسط کشور شوروی (سابق) برای حفاظت از آن‌ها انجام شد که ناموفق بود.



## شکل ۱۰۵: بایجی؛

بایجی یا دلفین رودخانه‌ای چین زمانی در همه جای کشور چین وجود داشت. آن‌ها تا دهه ۱۹۵۰ بسیار مورد احترام چینی‌ها بودند. اما بعد از آن‌که احترام تاریخی به بایجی‌ها کنار گذاشته شد، شکار بی‌رویه آن‌ها شروع شد و تا ۲۰ سال ادامه یافت. تا سال ۱۹۷۹ بایجی‌ها در خطر انقراض قرار داشتند. در سال ۱۹۸۹ جمعیت آن‌ها به حدود ۳۰۰ دلفین رسید و در سال ۲۰۰۶ رسماً منقرض شدند.



## شکل ۱۰۶: سمور رودخانه‌ای ژاپن؛

سمورهای رودخانه‌ای ژاپن به تازگی منقرض شده‌اند. زمانی میلیون‌ها سمور رودخانه‌ای در ژاپن وجود داشت، اما تقاضای زیاد برای پوست ارزشمندشان باعث شکار بی‌رویه آن‌ها در قرن بیستم و در نهایت انقراض‌شان در سال ۲۰۱۲ شد.





### ۵-۳. طبقه‌بندی‌های حفاظتی تنوع زیستی

در چند دهه گذشته، سازمان‌های مرجع و تخصصی در زمینه تنوع زیستی و حفاظت از طبیعت، به این نتیجه رسیده‌اند که به منظور مدیریت کارآمد تنوع زیستی، یکی از بهترین اقدامات، ابداع طبقه‌بندی‌های حفاظتی است تا با این روش بتوان پایش موثری از تنوع زیستی در سراسر جهان به دست آورد. در ادامه، به برخی از مهمترین و معتبرترین آن‌ها اشاره می‌شود.

#### ۵-۳-۱. اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی

در سال ۱۹۴۸ میلادی (۱۳۲۷ ه.ش.) اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی که به اختصار IUCN<sup>۱</sup> نامیده می‌شود، تاسیس شد. ایران نیز در سال ۱۹۷۴ میلادی به عضویت آن درآمد. دبیرخانه این اتحادیه در کشور سوئیس واقع شده است. هدف اصلی از تشکیل این اتحادیه، ترغیب، تشویق و کمک به جوامع سراسر جهان برای حفظ یکپارچگی و تنوع طبیعت و تضمین هر گونه استفاده معقول و منصفانه از منابع طبیعی است. همچنین؛ اطمینان از اینکه هر گونه استفاده از این منابع با توجه به ارزش‌ها و ابعاد علمی، آموزشی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و قانونی از جهت اکولوژیکی پایدار باشد.

این اتحادیه است متشکل از ۸۳ کشور، ۱۱۰ آژانس دولتی، بیش از ۸۰۰ تشکل غیردولتی و ۱۰ هزار دانشمند و کارشناس از ۱۸۱ کشور که به صورت مشارکت جهانی فعالیت می‌کنند. اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت از طریق حمایت و توسعه علوم جدید حفظ محیط زیست، استفاده این علوم در پروژه‌های بین‌المللی و برقراری ارتباط بین نتایج به دست آمده در تحقیق‌ها با سیاست‌های منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی از طریق گفت‌وگوی بین دولت‌ها و جوامع شهری و بخش خصوصی به دنبال حفظ محیط زیست است. یکی از ماموریت‌های IUCN نقش محوری حفاظت از تنوع زیستی است و به ما نشان می‌دهد که چگونه تنوع زیستی اساسی برای مقابله با برخی از چالش‌های بزرگ جهان از جمله تغییرات آب و هوایی، توسعه پایدار و امنیت غذایی است.



این سازمان در پروژه‌هایش، مفهوم مدیریت اکوسیستم جهت حفظ تنوع زیستی و معیشت پایدار وابسته به منابع طبیعی مستقیم را به کار می‌برد و تلاش می‌کند تا اکوسیستم‌ها را مدیریت و بازسازی کند و همچنین نحوه زندگی اجتماعی و اقتصادی مردم را بهبود بخشد.

فهرست سرخ اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی، در واقع ارزیابی ریسک انقراض گونه‌هاست و این فهرست بر مبنای بهترین اطلاعات علمی موجود تهیه شده است. این فهرست اولین بار در دهه ۱۹۵۰ میلادی به صورت سیستم ایندکس کارتی برای پستانداران و پرندگان در معرض تهدید تهیه شد.



در ادامه فهرست طبقات سرخ با توضیحات تکمیلی ارائه شده است.

### - منقرض شده<sup>۱</sup>

یک تاکسون (آرایه) زمانی منقرض شده محسوب می‌شود که هیچ گونه شک معقولی در مرگ آخرین فرد بازمانده آن‌ها وجود نداشته باشد.

### - منقرض شده در طبیعت<sup>۲</sup>

یک تاکسون (آرایه) زمانی منقرض شده در طبیعت محسوب می‌شود که هیچ گونه شک معقولی در مرگ آخرین فرد بازمانده آن‌ها وجود نداشته باشد. آرایه فقط در اکوسیستم‌های مصنوعی انسان ساخت وجود دارد.

### - به شدت در خطر انقراض یا بحرانی<sup>۳</sup>

وضعیت یک تاکسون (آرایه) زمانی بحرانی تلقی می‌شود که در آینده نزدیک، در طبیعت با احتمال بالایی از خطر انقراض روبرو باشد. آرایه ۸۰ درصد کاهش جمعیت در طبیعت در ۱۰ سال گذشته و یا در سه نسل گذشته و یا ده سال یا سه نسل آینده دارد (هرکدام که طولانی‌تر است).

### - در خطر انقراض<sup>۴</sup>

یک تاکسون (آرایه) هنگامی در خطر انقراض است که بحرانی نیست، اما با احتمال بالایی از ریسک انقراض در طبیعت روبرو است. آرایه ۵۰ درصد کاهش جمعیت در طبیعت در ۱۰ سال گذشته و یا در سه نسل گذشته و یا ده سال یا سه نسل آینده دارد (هرکدام که طولانی‌تر است).

### - آسیب‌پذیر<sup>۵</sup>

یک تاکسون (آرایه) زمانی آسیب‌پذیر تلقی می‌شود که نه بحرانی است نه در خطر انقراض، اما در آینده میان مدت در طبیعت با ریسک بالایی از انقراض روبروست. آرایه ۳۰ درصد کاهش جمعیت در طبیعت در ۱۰ سال گذشته و یا در سه نسل گذشته و یا ده سال یا سه نسل آینده دارد (هرکدام که طولانی‌تر است).

- 24- Extinct
- 25- Extinct in Wild
- 26- Critically Endangered
- 27- Endangered
- 28- Vulnerable

### - با ریسک کمتر<sup>۱</sup>

یک تاکسون (آرایه) زمانی با ریسک کمتر روبه‌روست که ارزیابی نشان دهد، در هیچ کدام از طبقات خطرات جدی تر تهدید (بحرانی، در خطر انقراض، آسیب‌پذیر) جای نگرفته و وضعیت آن مطابق با یکی از سه طبقه ذیل است:

#### ۱- وابسته به حفاظت<sup>۲</sup>

تاکسون‌هایی (آرایه‌هایی) را در بر می‌گیرد که برنامه‌های پیوسته‌ای برای حفاظت آن‌ها یا زیستگاه‌هایشان در نظر گرفته شده و در صورت توقف این برنامه‌ها ظرف مدت پنج سال جزو یکی از طبقات در خطر تهدید یاد شده قرار گیرند.

#### ۲- در شرف تهدید<sup>۳</sup>

تاکسون‌هایی (آرایه‌هایی) در این طبقه قرار می‌گیرند که دارای شرایط لازم برای قرار گرفتن در طبقه وابسته به حفاظت نیستند، ولی وضعیت آن‌ها نزدیک به طبقه آسیب‌پذیر است. با علامت (LR/nt) مشخص شده‌اند.

#### ۳- دارای کمترین نگرانی<sup>۴</sup>

تاکسون‌هایی (آرایه‌هایی) هستند که شرایط لازم برای قرار گرفتن در دو طبقه (وابسته به حفاظت) و (در شرف تهدید) را ندارند.

### - کمبود داده‌ها<sup>۵</sup>

زمانی یک تاکسون (آرایه) در این طبقه قرار می‌گیرد که برای ارزیابی مستقیم یا غیر مستقیم ریسک انقراض آن بر اساس وضعیت انتشار و یا وضعیت جمعیت اطلاعات کافی موجود نباشد.

### - ارزیابی نشده<sup>۶</sup>

تاکسونی (آرایه‌ای) در این طبقه قرار می‌گیرد که هنوز در معرض تهدید بودن آن طبق معیارهای قابل قبول ارزشیابی نشده است.



دو گونه پستاندار بزرگ منقرض شده ایران، ببر و شیر آسیایی هستند. آخرین ببر ایران در سال ۱۳۳۷ و در پارک ملی گلستان شکار شد. مهم‌ترین عوامل انقراض ببر در ایران، شکار بی‌رویه آن، تخریب زیستگاه به ویژه خشکاندن تالاب‌ها

29- Lower Risk  
30- Conservation dependent  
31- Near threatened  
32- Least concern  
33- Data Deficient  
34- Not Evaluated

و استفاده از طعمه مسموم بوده است. آخرین شیر مشاهده شده مربوط به سال ۱۹۴۲ در شمال غربی دزفول بوده است. مهم‌ترین دلیل انقراض شیرها در ایران، شکار بی‌رویه توسط عشایر و مردم محلی، استفاده از طعمه مسموم و کم شدن طعمه‌های اصلی بوده است.

#### عوامل تهدید پستانداران در ایران

بسیاری از گونه‌ها عوامل تهدید مشترکی دارند. به عنوان نمونه آلودگی، تخریب و تجزیه زیستگاه و گرم شدن زمین، تمام گونه‌های مهره‌دار و بی‌مهره را تهدید می‌کند. کمک به حفاظت پستانداران بخشی از فرایند حفاظت حیات‌وحش است. برخی گونه‌های پستاندار مشکلات ویژه دارند و به همین دلیل نیاز به برنامه‌های حفاظتی ویژه دارند. به طور کلی، عوامل تهدید پستانداران در ایران به ۵ گروه ذیل تقسیم می‌شوند:

**۱- تخریب و تجزیه زیستگاه:** تخریب زیستگاه به دلیل فعالیت‌های انسانی مهم‌ترین عامل تهدید پستانداران در سراسر جهان است. احداث سدها، احداث جاده‌ها، بهره‌برداری از معادن، مانورهای نظامی و آزمایش سلاح‌های جنگی، تبدیل زیستگاه‌ها به زمین‌های کشاورزی و چرای بی‌رویه دام‌های اهلی باعث تجزیه و تخریب زیستگاه‌ها می‌شوند.

**۲- شکار غیرمجاز:** در بسیاری از نقاط ایران، گونه‌های حمایت شده و حتی در خطر انقراض نظیر مرال، شوکا، پلنگ، یوزپلنگ و خرس قهوه‌ای توسط شکارچیان غیرمجاز شکار می‌شوند.

**۳- تصادفات جاده‌ای:** تصادفات جاده‌ای در ایران یکی از مهم‌ترین عوامل مرگ و میر پستاندارانی چون پلنگ، خرس قهوه‌ای، گربه جنگلی، شوکا، گرگ و یوزپلنگ است.

**۴- زنده‌گیری و فروش پستانداران:** زنده‌گیری و فروش پستانداران در مورد گونه‌هایی چون سنجاب ایرانی، توله‌های خرس سیاه، خرس قهوه‌ای و پلنگ در ایران سابقه داشته و یک عامل تهدید مهم به ویژه برای گونه‌های کمیاب و در خطر انقراض است.

**۵- باورهای نادرست مردم بومی:** از دیرباز در ذهن مردم بومی درباره بعضی گونه‌ها نظیر خرس‌ها، خفاش‌ها و کفتار باورهای نادرستی شکل گرفته که این مسئله باعث دشمنی انسان و حیات‌وحش یا انگیزه‌ای برای سودجویی انسان می‌شود. کاهش عوامل تهدید و حفاظت از زیستگاه

برای کاهش عوامل تهدید پستانداران، سیاست و اقدامات دولت نقش اساسی ایفا می‌کند. برای اصلاح باورهای نادرست مردم، برنامه‌های آموزشی بلندمدت نیاز است و برای کاهش زنده‌گیری و فروش پستانداران علاوه بر برنامه‌های آموزشی بلندمدت، بهبود وضعیت اقتصادی مردم محلی از طریق ایجاد درآمد جایگزین، کارساز خواهد بود و برای کاهش تصادفات جاده‌ای، نصب علائم راهنمایی، آموزش رانندگان، احداث روگذر و زیرگذر برای رفت و آمد حیات‌وحش ضروری است. برای کم کردن شکار غیرمجاز در زیستگاه‌ها (به ویژه مناطق تحت حفاظت) آموزش کودکان، نوجوانان و جوانان مفید خواهد بود. علاوه بر این، ایجاد درآمد جایگزین برای شکارچیان غیرمجاز و افزایش جرایم متخلفین الزامی است. در مورد کاهش تخریب و تجزیه زیستگاه نیز دولت باید با اصلاح سیاست‌های خود گام اول را بردارد.

بهترین راه برای حفاظت از پستانداران، حفاظت از زیستگاه آن‌ها است. تاسیس کردن پارک‌های ملی و مناطق حفاظت شده نیز بهترین راه حفاظت از زیستگاه است. زیستگاه‌های بزرگ، کم حاشیه، نزدیک به هم و دارای کریدورهای ارتباطی

بهبتر از زیستگاه‌های کوچک، با حاشیه زیاد و منزوی هستند. هر چه زیستگاه کوچک‌تر باشد، جمعیت کوچک‌تری خواهد داشت. جمعیت‌های کوچک نیز زودتر منقرض خواهند شد.

### ۵-۳-۲. کنوانسیون سائیس (CITES)<sup>۱</sup>

این کنوانسیون در سال ۱۹۷۳ میلادی برای حفظ برخی از گونه‌های در خطر انقراض در برابر بهره‌برداری بی‌رویه از طریق کنترل و برقراری محدودیت‌هایی در تجارت آن‌ها در واشنگتن به تصویب رسیده و بر اساس متن ترجمه رسمی آن که به تایید شورای اسلامی رسیده، شامل ۲ ضمیمه یا پیوست اصلی به شرح ذیل است:



#### – ضمیمه یک (I)

شامل تمامی گونه‌هایی می‌باشد که در معرض نابودی بوده و می‌توان در حال یا آینده با تجارت در آن‌ها اثر گذارد. تجارت در انواع این گونه‌ها بایستی از مقررات شدیدی تبعیت نماید تا بقای آن‌ها بیش از این در معرض خطر نیفتد و تنها در موارد استثنایی مجاز می‌باشد.

#### – ضمیمه دو (II)

الف) تمامی گونه‌هایی که فعلاً در معرض خطر انقراض نسل نمی‌باشند، ولیکن ممکن است دچار این خطر بشوند، مگر آن‌که تجارت در انواع این گونه‌ها تحت مراقبت خاص انجام شود تا از بهره‌برداری‌هایی که بقای آنان را به مخاطره می‌اندازد جلوگیری شود.

ب) گونه‌های دیگری که باید تابع مقررات خاصی باشند تا انواع گونه‌های مذکور در بند فرعی الف این ماده به نحو موثری کنترل شوند.

### ۵-۳-۳. طبقه‌بندی حفاظتی طبق ضوابط ملی

این طبقه‌بندی براساس ماده ۳ قانون شکار و صید به استناد مصوبه شماره ۱۶۸ مورخ ۷۸/۶/۳ شورای عالی حفاظت محیط زیست تعیین می‌شود و شامل ۵ طبقه به شرح ذیل است:

- ۱- گونه‌های منقرض شده
- ۲- گونه‌های در معرض خطر انقراض
- ۳- گونه‌های حمایت و حفاظت شده
- ۴- گونه‌های غیرحمایت شده (عادی)
- ۵- گونه‌های زیان دیده



### ۵-۳-۴. وضعیت گونه‌های ایران در فهرست سرخ IUCN

جدول ذیل، فهرست سرخ گونه‌های ایران در طبقه‌بندی‌های حفاظتی، براساس داده‌های سال ۲۰۲۰، را نشان می‌دهد.

جدول ۵: وضعیت گونه‌های ایران در فهرست سرخ IUCN

گونه‌های به شدت در خطر انقراض یا بحرانی ایران (CR)	
نام فارسی	نام علمی
یوزپلنگ آسیایی	<i>Acinonyx jubatus</i>
خرس سیاه آسیایی - زیرگونه بلوچی	<i>Ursus thibetanus</i>
دال پشت سفید	<i>Gyps bengalensis</i>
درنای سبیری	<i>Grus leucogranus</i>
خروس کولی دشتی	<i>Vanellus gregarious</i>
گیلان‌شاه خالدار	<i>Numenius tenuirostris</i>
تاس ماهی روس	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>
شیپ	<i>Acipenser nudiventris</i>
تاس ماهی ایران	<i>Acipenser persicus</i>
ازون برون	<i>Acipenser stellatus</i>
فیل ماهی	<i>Huso huso</i>
<b>دوزیستان و خزندگان:</b>	
لاکپشت پوزه عقابی، سمندر کردستان، سمندر لرستان، سمندر غارزی، لاکپشت پشت چرمی، افعی خالدار، ارمیاس پلسکه	
گونه‌های در خطر انقراض ایران (EN)	
پلنگ	<i>Panthera pardus</i>
گور ایرانی	<i>Equus hemionus</i>
گوزن زرد ایرانی یا میان رودانی	<i>Dama mesopotamica</i>
نهنگ آبی رنگ	<i>Balaenoptera musculus</i>
فک خزری	<i>Pusa caspica</i>
نهنگ باله پستی	<i>Balaenoptera physalus</i>
عروس غاز	<i>Branta ruficollis</i>
اردک سرسفید	<i>Oxyura leucocephala</i>
کرکس مصری	<i>Neophron percnopterus</i>
بالابان	<i>Falco cherrug</i>
<b>دوزیستان و خزندگان: لاکپشت سرخ، لاکپشت سبز، لاکپشت فراتی، افعی لطیفی یا دماوندی</b>	

گونه‌های آسیب‌پذیر ایران (VU)	
<i>Gazella subgutturosa</i>	آهوی ایرانی
<i>Gazella gazelle</i>	آهوی کوهی
<i>Ovis vignei</i>	قوچ و میش اوربال
<i>Ovis gmelini</i>	قوچ و میش ارمنی
<i>Capra aegagrus</i>	پازن یا کل و بز
<i>Lutrogale perspicillata</i>	شنگ هندی
<i>Vormela peregusna</i>	زرده بر
<i>Physeter macrocephalus</i>	نهنگ عنبر
<i>Dugong dugon</i>	گاو دریایی
<i>Pelecanus crispus</i>	پلیکان پاخاکستری
<i>Phalacrocorax nigrogularis</i>	باکلان گلسیاه
<i>Anser erythropus</i>	غاز پیشانی سفید کوچک
<i>Marmaronetta angustirostris</i>	اردک مرمری
<i>Haliaeetus leucoryphus</i>	عقاب دریایی پالاس
<i>Aquila heliaca</i>	عقاب شاهی
<i>Aquila clanga</i>	عقاب خالدار بزرگ
<i>Otis tarda</i>	میش مرغ
<i>Chlamydotis macqueenii</i>	هویره
<i>Rynchops albicollis</i>	آب شکاف
<i>Embriza aureola</i>	زرده پره سینه زرد
<i>Cyprinus carpio</i>	کپور معمولی
<i>Iranocypris typhlops</i>	کپورماهی کور غار
<i>Luciobarbus brachycephalus</i>	سس ماهی خزری
<i>Luciobarbus capito</i>	سس ماهی بزرگ
<i>Paracobitis smithi</i>	سگ ماهی کور غار
<i>Coregonus lavaretus</i>	سفید ماهی جویباری
<p>خزندگان و دوزیستان: لاکپشت زیتونی رایدلی، وزغ تالشی، سمندر آذربایجان، لاکپشت مهمیزدار، کروکودیل تالابی، سوسمار خار دم مصری، آگامای وزغی ایرانی، افعی البرزی، افعی استپی ارمنی.</p>	

## تمرین‌ها و فعالیت‌ها

### تمرین ۱: نقش و اهمیت تنوع زیستی را تبیین کنید.

در این قسمت آموزشگر یا تسهیلگر باید با ذکر مثال‌هایی (از طبیعت ایران و یا سایر کشورها) به ارتباط پیچیده و ظریف تنوع زیستی در اکوسیستم اشاره کند. به طور مثال، می‌تواند رابطه حساس و شکننده‌ای که میان ۳ گونه بلوط، سنجاب و دارکوب در جنگل‌های زاگرسی وجود دارد را برای فراگیران توضیح دهد.



**توضیح شکل:** سنجاب‌ها در عین حال که از میوه درخت بلوط تغذیه می‌کنند، با پنهان کردن میوه‌ها در داخل خاک جنگل، سبب رویش و انتشار درختان بلوط و زادآوری آن‌ها می‌شوند. در واقع، می‌توان سنجاب‌ها را باغبانان جنگل‌ها نامید. از طرف دیگر، دارکوب‌ها با تغذیه از کرم‌ها و حشرات که در زیر پوست درختان بلوط زندگی می‌کنند، سبب تیمار و محافظت از آن‌ها می‌شوند. در واقع دارکوب‌ها را می‌توان پزشکان درختان جنگل نامید. بدیهی است، با کم‌رنگ شدن نقش هر یک از ۳ گونه، کیفیت زندگی ۲ گونه دیگر نیز تحت تاثیر قرار خواهد گرفت.

### تمرین ۲: بر ادبیات و فرهنگ مرتبط با تنوع زیستی تاکید کنید.

آموزشگر می‌تواند با جست‌وجوی ساده در سایت‌های اینترنتی و یا کتاب‌ها و مجلات محیط زیستی، به گردآوری داستان‌ها، شعرها، کاریکاتورها، حکایت‌ها، احادیث و روایات و سایر نمونه‌های ادبی و فرهنگی مرتبط با تنوع زیستی اقدام نماید. به طور مثال، داستان طوطی و بازرگان و یا داستان‌های متعدد از کتاب کلیله و دمنه و ... . در ادامه، او از فراگیران می‌خواهد که آنان نیز همین کار را در فرصتی چندروزه انجام دهند و نتایج یافته‌های خود را در جلسات بعدی در کلاس ارایه کنند.

این کار سبب می‌شود تا فراگیران علاوه بر آن که وادار به جست‌جوی علمی می‌شوند، تشویق به مطالعه و آشنایی هر

چه بیش‌تر با ادبیات و فرهنگ کشور خود و یا حتی سایر ملل گردند. این کار باعث تقویت قدرت خواندن و نوشتن آنان شده و در عین حال با جنبه‌های پندآموز برخی از متن‌های ادبی نیز آشنا خواهند شد. در ادامه همین تمرین، آموزشگر می‌تواند تمرین را یک مرحله پیشرفته‌تر کرده و از فراگیران بخواهد تا آنان اقدام به سرودن شعر، نگارش داستان و ... کنند.

### تمرین ۳: بر خرافات فرهنگی غلبه کنید.



بسیاری از داستان‌ها و مطالبی که در مورد تنوع زیستی بیان می‌شود، جنبه اغراق و یا خرافه دارد. این موضوع اختصاص به یک کشور و یا منطقه جغرافیایی خاصی ندارد، بلکه پدیده‌ای است جهان‌شمول. شایسته است تا آموزشگر، ضمن برخورداری از مطالعات گسترده و عمیق، نسبت به توضیح این موارد و بیان نمونه‌های خاص، ذهن فراگیران را نسبت به این مسایل آگاه کرده و اجازه ندهد تا خرافات مربوط به تنوع زیستی از نسلی به نسل دیگر منتقل شود. چه‌بسا بسیاری از این گونه تفکرات نادرست، زمینه‌ساز آسیب و انقراض تنوع زیستی را فراهم می‌نماید.

مثال‌های زیر، به آموزشگران کمک می‌کند تا بتوانند درک بهتری از این مساله داشته باشند.



### هوبره و قوای جنسی

در بین اعراب گوشت هوبره به عنوان تقویت کننده قوای جنسی شهرت پیدا کرده به طوری که معتقدند تغذیه از این پرنده، مانع کاهش قوای جنسی می‌شود!!!!. از آن‌جا که جمعیت این پرنده در ایران نسبتاً زیاد است، شکارچی‌ها و قاچاقچیان با صید و صادر کردن آن‌ها به کشورهای عربی خلیج فارس، منافع مالی خوبی دریافت می‌کنند.



### مه‌ره مار

مه‌ره مار، هم در ضرب‌المثل‌های ایرانی جایگاه دارد و افرادی هم از آن سوء استفاده کرده و مه‌ره‌های تقلبی را به مردم قالب می‌زنند. مه‌ره مار در میان ادوات جادو و جنبل و حتی ویت‌ترین برخی مغازه‌ها با قیمت بالایی به فروش می‌رسد. در یک بسته، دو مه‌ره، دو دندان و یک نیش مار (جمعاً پنج قطعه) به‌همراه نوشته‌ای ناخوانا گذاشته می‌شود. کاغذ طلسم آن است. کنار هم قرار گرفتن این ۵ قطعه، نیروی ماورائی به آن می‌دهد و باعث محبوبیت فردی می‌شود که آن را همراه دارد. در فروش اینترنتی مه‌ره مار فروشندگان نگهداری ۴۰ روزه این مجموعه را برای اثربخشی آن لازم می‌دانند. به گفته برخی مطلعین مه‌ره‌های مار عرضه شده در بازار از جنس پلی‌استر هستند و بنابراین، با قیمت ارزان‌تری به فروش می‌رسند.

در برخی فرهنگ‌ها، برخی گونه‌های جانوری به عنوان سمبل و نشانه پدیده‌ای منفی و نامطلوب نامگذاری شده‌اند. این در حالی است که هیچ گونه ارتباط منطقی و علمی میان این موارد وجود نداشته و این امر صرفاً به دلیل برداشت‌های اشتباه و سنت‌های بیهوده می‌باشد. به طور مثال: جغد را سمبل بدبینی و نامبارکی دانسته و حضور این پرنده را در یک منطقه نشانه بدشگونی تلقی کرده و امکان دارد که نسبت به فراری دادن و یا صید و آسیب به آن اقدام نمایند. همچنین؛ در برخی از فرهنگ‌ها، خرگوش را سمبل ترس، ضعف و درماندگی تلقی می‌کنند. از سوی دیگر، در برخی دیگر از فرهنگ‌ها و کشورها، شکار حیوانات بزرگ‌جثه نظیر شیر، ببر، پلنگ، خرس و ... نمادی از شجاعت و دلیری تلقی می‌شود.

این امر، در کنار مقوله‌های دیگری نظیر اطلاق خاصیت‌های درمانی تایید نشده برای اجزای بدن حیوانات می‌باشد. همانند روغن مار و یا روغن ببر که سالانه باعث مرگ بسیاری از این گونه‌ها می‌شود. البته سوداگری و تجارت برخی از اجزای ارزشمند بدن جانوران، نظیر: پوست، پر، پشم، عاج، شاخ، خز، دندان و ... نیز به عنوان یکی دیگر از عوامل صید و شکار آنان مطرح است.





شکل (۱۰۷): هر ساله، تعداد زیادی ببر به بهانه تهیه روغن (ضماد) برای درمان انواع بیماری‌ها شکار شده و پوست آنان نیز به قیمت گزافی به فروش می‌رسد.



شکل (۱۰۸): کندن پوست درختان و یا درج دل‌نوشته و یادگاری بر آنان یکی از عادت‌های نادرست و ریشه‌دار در بسیاری از فرهنگ‌هاست.



شکل (۱۰۹): بسیاری از فیل‌ها و کرگدن‌ها قربانی عاج و شاخ زیبا و ارزشمند خود می‌شوند. همین امر، سبب می‌شود تا رنجرها و محیط‌بانان به منظور حفاظت از جان این گونه‌های منحصربه‌فرد، اقدام به بریدن عاج و شاخ آنان نمایند که این مساله خود سبب کاهش قدرت دفاعی این جانوران در برابر دشمنان طبیعی آنان در اکوسیستم می‌شود.

خوشبختانه امروزه، کمپین‌های بسیار زیادی به منظور مبارزه با این نوع نگرش نسبت به جانوران، در سطح جهان شکل گرفته و بسیاری از ورزشکاران شاخص و هنرمندان مشهور به عنوان پیشگامان مبارزه با برخوردهای خشونت‌آمیز و ظالمانه با جانوران، فعالیت می‌کنند. هم‌چنین، تلاش مضاعفی در حال شکل‌گیری است تا فرهنگ‌سازی گسترده‌ای نسبت به این نوع از تجارت صورت گیرد.

آموزشگر می‌تواند از فرصت‌های گوناگونی برای برقراری صمیمیت میان فراگیران و تنوع زیستی استفاده نماید. ایجاد علاقه در نزد فراگیران و برطرف نمودن ترس و اضطراب آنان از مواجهه با برخی جانوران، کمک شایانی در ارتقای فرهنگ حفاظت از تنوع زیستی دارد.

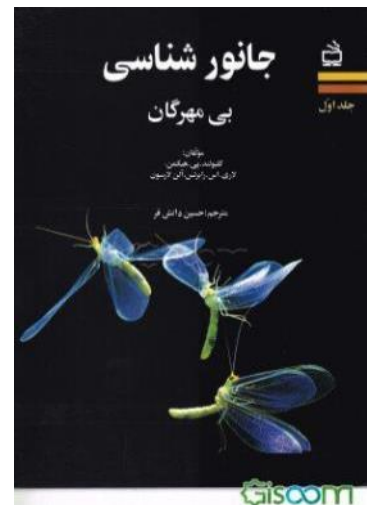
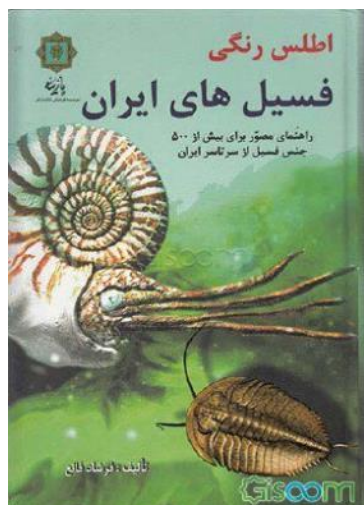
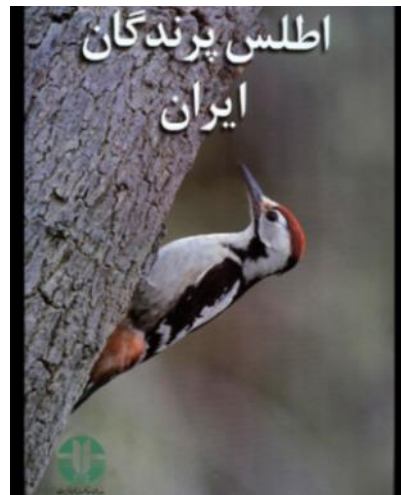
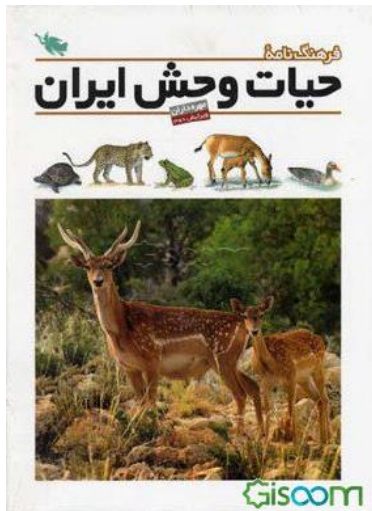




غذا دادن به پرندگان، تیمار کردن آنان، بازی کردن، عکس انداختن، نوازش کردن، کاشت نهال و بسیاری از فعالیت‌های دیگر، سبب برقراری رابطه دوستانه میان کودکان با تنوع زیستی خواهد شد.

خاطر نشان می‌شود، از آن‌جا که خطر انتقال برخی بیماری‌های مشترک میان گونه‌های جانوری و انسان وجود دارد و همچنین غیرقابل پیش‌بینی بودن برخورد برخی جانوران با انسان، لازم است تا تمامی این موارد تحت نظارت کارشناسان حیات‌وحش که از آموزش‌ها و مهارت‌های لازم برخوردار می‌باشند، انجام شود.

منابع برای مطالعه بیشتر









## تقویم تنوع زیستی

مناسبت‌ها و پاسداشت‌های ملی

روز	عنوان / مناسبت
۷ فروردین	روز پاسداشت و حفاظت از جنگل‌های بلوط زاگرس
۱۳ فروردین	روز ملی انس با طبیعت
۱۵ فروردین	روز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی
۱۰ اردیبهشت	روز ملی خلیج فارس
۲۵ خرداد	روز ملی گل و گیاه
۱۳ تیر	روز ملی دماوند
۲۳ تیر	روز ملی محیط‌بان
۲۱ مرداد	روز ملی دریای خزر
۹ شهریور	روز ملی حفاظت از یوزپلنگ ایرانی
۲۰ شهریور	روز ملی مبارزه با خشونت علیه حیوانات
۵ مهر	روز ملی آبزیان
۱۸ مهر	روز نکوداشت زاینده‌رود
۱۵ آبان	روز ملی درنا
۱ آذر	روز ملی پرندنگری
۱۶ آذر	روز ملی گونه‌های بومی
۱۵ اسفند	روز درختکاری
۱۵ تا ۲۱ اسفند	هفته منابع طبیعی
۲۹ اسفند	روز ملی دریاچه هامون و کوه خواجه

## مناسبت‌ها و پاسداشت‌های بین‌المللی

روز	عنوان / مناسبت
۲ فوریه (۱۴ بهمن)	روز جهانی تالاب‌ها
۲۷ فوریه (۹ اسفند)	روز جهانی خرس‌های قطبی
۳ مارچ (۱۳ اسفند)	روز جهانی حیات‌وحش
۱۴ مارچ (۱۴ اسفند)	روز جهانی حفاظت از رودخانه‌ها
۲۰ مارچ (۱ فروردین)	روز جهانی گنجشکان
۲۱ مارچ (۱ فروردین)	روز جهانی جنگل‌ها
۲۲ مارچ (۳ فروردین)	روز جهانی آب
۲۲ آوریل (۳ اردیبهشت)	روز جهانی زمین
۲۵ آوریل (۶ اردیبهشت)	روز جهانی پنگوئن‌ها
۲۸ آوریل (۹ اردیبهشت)	روز جهانی حفاظت از قورباغه‌ها و دوزیستان
۹ و ۱۰ می (۲۰ و ۲۱ اردیبهشت)	روز جهانی پرندگان مهاجر
۱۸ می (۲۹ اردیبهشت)	روز جهانی حفاظت از گیاهان
۲۱ می (۱ خرداد)	روز جهانی گونه‌های در معرض انقراض
۲۲ می (۲ خرداد)	روز جهانی تنوع زیستی
۲۳ می (۳ خرداد)	روز جهانی لاک‌پشتان
۲۴ می (۴ خرداد)	روز جهانی مهاجرت ماهیان
۵ ژوئن (۱۶ خرداد)	روز جهانی محیط زیست
۸ ژوئن (۱۹ خرداد)	روز جهانی اقیانوس‌ها
۱۷ ژوئن (۲۸ خرداد)	روز جهانی مبارزه با بیابان‌زایی و خشک‌سالی
۲۱ ژوئن (۱ تیر)	روز جهانی وال‌ها / روز جهانی زرافه‌ها
۱۴ جولای (۲۴ تیر)	روز جهانی آگاهی از کوسه‌ها
۱۶ جولای (۲۶ تیر)	روز جهانی مارها
۲۶ جولای (۵ تیر)	روز جهانی حفاظت از اکوسیستم‌های مانگرو
۲۹ جولای (۸ تیر)	روز جهانی ببرها
۸ اگوست (۱۸ مرداد)	روز جهانی گربه
۱۲ اگوست (۲۲ مرداد)	روز جهانی فیل‌ها
۱۴ اگوست (۲۴ مرداد)	روز جهانی مارمولک‌ها
۲۰ اگوست (۳۰ مرداد)	روز جهانی پشه
۲۲ سپتامبر (۱ مهر)	روز جهانی کرگدن
اولین دوشنبه ماه اکتبر (مهر ماه)	روز جهانی زیستگاه

روز	عنوان / مناسبت
۱-۷ اکتبر (۱۰-۱۶ مهر)	هفته جهانی حیات وحش
۲ اکتبر (۱۱ مهر)	روز جهانی حیوانات اهلی
۴ اکتبر (۱۳ مهر)	روز جهانی حیوانات
۴ دسامبر (۱۴ آذر)	روز جهانی یوزپلنگ‌ها
۵ دسامبر (۱۵ آذر)	روز جهانی خاک
۱۰ دسامبر (۲۰ آذر)	روز جهانی حقوق حیوانات
۱۱ دسامبر (۲۱ آذر)	روز بین‌المللی محیط کوهستان

## منابع مورد استفاده

۱. اجتهادی، حمید؛ سپهری، عادل؛ عکافی، حمیدرضا. ۱۳۸۸. روش‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ اول.
۲. اردکانی. محمدرضا، ۱۳۸۰، اکولوژی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.
۳. اسدی، هدایت؛ دهقانی پشترودی، رضا. ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان، انتشارات موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور.
۴. بهروزراد، بهروز. ۱۳۸۷. فرهنگ پرندگان آبی خلیج فارس و دریای عمان، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
۵. بهمن‌پور، هومن. ۱۳۹۴. محتوای آموزش محیط زیست؛ ویژه اعضای شوراهای اسلامی شهر و روستا، دفتر آموزش و مشارکت‌های مردمی سازمان حفاظت محیط زیست، ۲۸۸ ص.
۶. پیتون، بن؛ کامپا، هنری؛ وینتر استاین، اسکات. ۱۳۸۰، آموزش محیط زیست؛ تنوع زیستی، ترجمه محمد دانش، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، چاپ اول، ۱۶۹ ص.
۷. جداری عیوضی. جمشید، ۱۳۸۹، ژيومورفولوژی ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور.
۸. جلالی سندی، جلال؛ زیبایی، آیدین. ۱۳۹۰. جانورشناسی کشاورزی، انتشارات دانشگاه گیلان، چاپ اول.
۹. حسین‌زاده صحافی، همایون؛ دقوفی، بهنام؛ رامشی، حسین. ۱۳۷۹. اطلس نرم‌تنان خلیج فارس، انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، چاپ اول.
۱۰. سلمان ماهینی. عبدالرسول، ۱۳۸۵، گیتاشناسی بوم‌سازگان‌ها، انتشارات موج سبز، چاپ اول.
۱۱. شیروانی، گیتی؛ رودنژاد، هما؛ سنگلجی، عذرا. ۱۳۸۲، مجموعه دانستنی‌های زیست محیطی برای آموزشگران، جلد ششم: تنوع زیستی، ۶۹ ص.
۱۲. صادقی، سید ناصر. ۱۳۸۰. ویژگی‌های زیستی و ریخت‌شناسی ماهیان جنوب ایران، انتشارات نقش مهر، چاپ اول.
۱۳. ضیایی. هوشنگ، ۱۳۸۷، راهنمای صحرایی پستانداران ایران، انتشارات کانون آشنایی با حیات وحش، چاپ دوم.
۱۴. علیزاده. عسگر، ۱۳۸۴، دستورالعمل بهره‌برداری پایدار مراتع در کوهستان زاگرس مرکزی، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
۱۵. عوفی، فریدون. ۱۳۹۴. بررسی گونه‌شناسی و بازنگری رده‌بندی ماهیان آبهای ایرانی خلیج فارس بر اساس الگوی انتشار جغرافیایی و تنوع زیستگاهی با بکارگیری سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS). دانشکده علوم و فنون دریایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۱۸۰ ص.
۱۶. فخر طباطبایی. سید محمود، ۱۳۷۵، برخورد سیستمی با طبیعت زنده و سه مقاله دیگر در زمینه اکولوژی، شرکت سهامی انتشار، چاپ اول.

۱۷. قلیچ‌پور، ملیکا؛ ابراهیمی، مهرگان؛ مظفری، امید؛ رجبی‌زاده، خسرو؛ مبارکی، اصغر؛ غفاری، هانیه؛ نظامی، باقر؛ حسینی، فاطمه. ۱۳۹۲، فرهنگ‌نامه حیات‌وحش ایران، نشر طلایی، چاپ پنجم (ویرایش دوم)، تهران، ۳۶۸ ص.
۱۸. کابلی، محمد؛ علی‌آبادیان، منصور؛ توحیدیفرد، محمود؛ هاشمی، علیرضا؛ موسوی، سید بابک. ۱۳۹۵. اطلس پرندگان ایران، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، چاپ اول.
۱۹. کرمی، محمود؛ قدیریان، طاهر؛ فیض‌اللهی، کاوه. ۱۳۹۵. اطلس پستانداران ایران، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، چاپ اول.
۲۰. کمالی، کامران. ۱۳۹۲. راهنمای میدانی خزندگان و دوزیستان ایران، انتشارات ایران‌شناسی، چاپ اول.
۲۱. کیوانی، یزدان؛ نصری، منوچهر؛ عباسی، کیوان؛ عبدلی، اصغر. ۱۳۹۵. اطلس ماهیان آبهای داخلی ایران، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، چاپ اول.
۲۲. مجنونیان، هنریک؛ دانش، محمد؛ غبرایی، هادی. ۱۳۸۷، مدیریت زیست‌محیطی کوهستان، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
۲۳. مظفری، امید؛ کمالی، کامران؛ فهیمی، هادی. ۱۳۹۵. اطلس خزندگان ایران، انتشارات جهاد دانشگاهی استان البرز (واحد خوارزمی)، چاپ اول.
۲۴. ملکیان، منصوره؛ همای، محمدرضا. ۱۳۹۱. مبانی زیست‌شناسی حفاظت، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۲۵. نادری، علی‌رضا. ۱۳۹۸. راهنمای میدانی پروانه‌های ایران، انتشارات ایران‌شناسی.
۲۶. یوسفی، مسعود؛ اشرفی، سهراب؛ کفاش، انوشه؛ داور، لیدا. ۱۳۹۵، بررسی میزان بیوم‌های خشکی ایران به وسیله مناطق حفاظت شده محیط زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران، دوره ۶۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۵. صفحات ۵۸۱ تا ۵۹۵.
۲۷. یوسفی، سیامک؛ لرودی، سیامک؛ سعیدی، هانیه؛ بهفر، مریم‌السادات؛ فلاحی، رکسانا؛ ایزدیان، منا. ۱۳۹۲. اطلس دوزیستان ایران، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، چاپ اول.
۲۸. یوسفی، سیامک؛ مبارکی، اصغر. ۱۳۸۶. نگرشی بر تمساح مردابی در ایران، انتشارات موج سبز، چاپ اول.

29. Abdolahi M., Nozari, J., Allahyari, H., Zare Khormizi, M. 2015. Checklist and distribution of lady beetles (Coleoptera: Coccinellidae) in Iran. *Iranian Journal of Animal Biosystematics*, 12(1), 1-35.
30. Begon, M. 2006. Colin R. Townsend & John L. Harper, *Ecology Individuals to Ecosystems*, Blackwell Publishing Ltd, Fourth editions.
31. Biodiversity learning kit, 2017. Volume 1, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
32. Biodiversity learning kit, 2017. Volume 2, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
33. Bunalski, M., Kubisz, D., Háva, J., Navaeian, M., Otero, J., Hawkeswood, T., Hong-Zhang, Z., Sakenin, H., Jędryczkowski, W. 2018. Contributions to the knowledge of the



- distribution of select Coleoptera families from Iran / Materiały do poznania rozmieszczenia wybranych rodzin chrząszczy (Coleoptera) Iranu. 37. 197-209.
34. Caspian Sea State of the Environment Report, 2011, GRID-Arendal, Caspian Environment Programme.
  35. Ebrahimi, E., 2014. Insects of Iran: The List of Hymenoptera in the Hayk Mirzayans Insect Museum, Iranian Research Institute of Plant Protection, Suborder: Apocrita, Superfamily: Apoidea (Spheciformis series), Families: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae Crabronidae, Iranian Research Institute of Plant Protection, 2014.
  36. Firouz, E. 2005. The Complete Fauna of Iran, I.B. Tauris (October 14, 2005).
  37. Ghavami, S. 2006. Renew Checklist of Spiders (Aranei) of Iran. Pakistan Journal of Biological Sciences, 9: 1839-1851.
  38. Jabłońska, A., Pešić, V. 2014. Five species of aquatic oligochaetes new to Iran with an updated checklist. Ocean and Hydro 43, 100–105 (2014).
  39. Karami. 2008. Mahmoud & Hutterer, Rainer & Benda, Petr & Siahsarvie, Roohollah. Annotated check-list of the mammals of Iran. Lynx (Praha), n.s. 39. 21-60.
  40. Khaleghizadeh, A. 2007. Review of the Ornithological Literature of Iran, Podoces journal, 2007, 2(1): 53–60
  41. Linzey, D., 2003. Vertebrate biology. McGraw Hill. 2003.
  42. Malek Hosseini, M.J., Zamani, A. 2017. A checklist of subterranean arthropods of Iran. Subterranean Biology. 21. 19-46.
  43. Miller, S.A & J.P. Harley. 2001. Zoology, McGraw-Hill publishing, 5th edition.
  44. Naderloo, R. 2017. Atlas of Crabs of the Persian Gulf, Springer International Publishing.
  45. Naderloo, R., Ebrahimnezhad Darzi, S., Sari, A. 2015. Annotated checklist of the decapod crustaceans of the Gulf of Oman, northwestern Indian Ocean. Zootaxa. 4028. 397-412.
  46. Pishevvarzad, F., Ahmadzadeh, O., Nazemi, M. 2013. First record of Boring sponges from Qeshm Island, Persian Gulf, Iran.
  47. Rabbaniha, M. 2013. Ecological diversity and distribution patterns of the Persian Gulf coral reef ecosystems (Iranian waters).
  48. Sharifinia, M. 2015. Macroinvertebrates of the Iranian running waters: a review. Acta Limnologica Brasiliensia 27 (2015): 356-369.
  49. Skandarzadeh, N., Rastegar-Pouyani, N., Rastegar Pouyani, E., Fathinia, B., Bahmanizahed, H., Gholamifard, A. 2018. Annotated checklist of the endemic Tetrapoda species of Iran. Zoosystema. 40. 10.5252/zoosystema2018v40a24.
  50. Thomas A. Jefferson, Marc A. Webber, Robert L. Pitman, 2007. Marine Mammals of the World: A Comprehensive Guide to Their Identification, Academic Press; 1 edition (Dec 21 2007).
  51. Yusefi, G.H., Faizolahi, K., Darvish, J., Safi, K., Brito, L.C. 2019. The species diversity, distribution, and conservation status of the terrestrial mammals of Iran, Journal of Mammalogy, Volume 100, Issue 1, 28 February 2019, Pages 55–71.

شکل‌ها و نمودارهای مورد استفاده در این بسته آموزشی، از منابع ذیل اقتباس شده است:

WWW.DOE.IR

WWW.IICHS.ORG

WWW.WWF.ORG

WWW.IUCN.ORG

WWW.EPA.GOV

WWW.IEW.IR

WWW.ISNA.IR

WWW.SINAPRESS.IR

WWW.ARW.IR

WWW.IRANDESERT.COM

WWW.INFOGRAPH.IR

WWW.PZG.IR

WWW.YIELDGAP.ORG

WWW.TARAZNEWS.COM

## پرسش نامه نظرسنجی

خواننده گرامی، به منظور کسب نظرات و پیشنهادهای ارزشمند شما برای افزایش غنای علمی و عملی این کتاب، خواهشمند است نسبت به تکمیل فرم نظرسنجی ذیل اقدام و تصویر آن را به آدرس پست الکترونیکی [environmental.literacy@doe.ir](mailto:environmental.literacy@doe.ir) ارسال فرمایید. همچنین؛ می‌توانید فرم خام نظرسنجی را از پرتال سازمان حفاظت محیط زیست (مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیطیان) دریافت کنید.

مشخصات تکمیل کننده:					
نام و نام خانوادگی (در صورت تمایل):					
سن:					
جنسیت:					
سطح تحصیلات:					
استان متبوع:					
سابقه تدریس مباحث محیط زیستی: <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر					
سابقه عضویت در سازمان‌های مردم نهاد (NGOs): <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر					
پرسش‌های تخصصی:					
طیف					
بسیار زیاد	زیاد	متوسط	کم	بسیار کم	پرسش‌ها
					۱- میزان تقاضای تالیف چنین آثاری را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
					۲- میزان نیاز آموزشی برای پرداختن چنین موضوعی (تنوع زیستی) را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
					۳- شیوه نگارش و تالیف این کتاب را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
					۴- میزان رضایت‌مندی و استقبال فراگیران از تهیه چنین کتابی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
					۵- سطح کیفیت محتوی علمی کتاب را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
					۶- فعالیت‌های عملی طراحی شده چقدر در انتقال مفاهیم آموزشی کتاب موفقیت‌آمیز بوده است؟
					۷- کمیت محتوای آموزشی تا چه حد در رفع نیاز آموزشی آموزشگران موثر بوده است؟
					۸- میزان جذابیت تصاویر و کیفیت اجرایی کتاب را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
پرسش تشریحی:					
پیشنهاد شما برای افزایش غنای علمی و بهبود کیفیت این کتاب (محتوا) برای چاپ‌های بعدی چیست؟					



# Biodiversity



## Environmental Literacy Training Toolkit for Educators and Facilitators



سازمان حفاظت محیط زیست  
معاونت آموزش و مشارکت های مردمی  
مرکز آموزش محیط زیست و تربیت مجریان