



اکولوژی مرتع

(رشته منابع طبیعی - محیط زیست)

دکتر مینا ربیعی

امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پربار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد و رهبر معظم انقلاب اسلامی نیز از این وضعیت بارها اظهار گله و ناخشنودی نموده‌اند.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاوردهای انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین

سوره‌ای که بر آن فرستاده‌ی عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده‌است: «اقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده‌اند.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران‌شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه‌جا و همه‌وقت، به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نماییم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلگاه اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام‌نور

فهرست

نه	پیشگفتار
۱	فصل اول. موضوع و تعاریف علم اکولوژی
۱	مقدمه
۲	۱-۱ تاریخچه اکولوژی
۴	۲-۱ ریشه لغوی اکولوژی
۵	۳-۱ تعاریف اکولوژی
۷	۴-۱ تقسیمات اکولوژی
۹	۵-۱ اکولوژی مرتع
۱۰	خودآزمایی
۱۳	فصل دوم. اکوسیستم
۱۳	مقدمه
۱۴	۱-۲ تعریف اکوسیستم
۱۷	۲-۲ ساختار و اجزای اکوسیستم
۲۰	۳-۲ تولید و مصرف در اکوسیستم
۲۲	۴-۲ مکانیسم‌های فرآیند تولید
۲۲	۱-۴-۲ پدیده فتوسنتز
۲۴	۲-۴-۲ پدیده شیمیوسنتز
۲۶	۵-۲ مکانیسم‌های فرآیند تجزیه یا مصرف
۲۸	خودآزمایی
۲۹	فصل سوم. عوامل اکولوژیکی مؤثر بر رشد و پراکنش گیاهان
۲۹	مقدمه
۳۰	۱-۳ عوامل اقلیمی
۳۱	۱-۱-۳ بارندگی
۳۹	۲-۱-۳ دما
۴۶	۳-۱-۳ نور

۵۴	۲-۳ باد
۵۴	۳-۳ عوامل توپوگرافی (پستی و بلندی)
۵۸	۴-۳ عوامل خاکی
۶۳	۱-۴-۳ پیدایش و فرسایش خاک
۶۴	۲-۴-۳ مواد غذایی خاک
۷۰	۳-۴-۳ رابطه آب و خاک
۷۳	۴-۴-۳ تأثیر پوشش گیاهی بر روی آب موجود در خاک
۷۴	۵-۳ آتش
۷۶	خودآزمایی

فصل چهارم. عوامل زیستی

۷۹	مقدمه
۷۹	۱-۴ انواع روابط گیاهی
۸۲	۱-۱-۴ وابستگی
۸۳	۲-۱-۴ هم سفرگی
۸۴	۲-۴ اثر گیاهان بر حیوانات
۹۲	۳-۴ حیوانات به عنوان عوامل زنده
۹۳	۴-۴ فعالیت های انسان
۹۶	خودآزمایی
۹۷	

فصل پنجم. عوامل محدودکننده

۹۹	مقدمه
۹۹	۱-۵ زیستگاه
۱۰۰	۲-۵ آشیان اکولوژیکی
۱۰۰	۳-۵ میدان اکولوژیکی
۱۰۲	۴-۵ والانس اکولوژیکی
۱۰۳	۵-۵ قوانین مربوط به عوامل محدودکننده
۱۰۶	۱-۵-۵ قانون حداقل لیبیگ
۱۰۶	۲-۵-۵ قانون بردباری (تحمل) شلفورد
۱۰۸	۳-۵-۵ قانون ژئولوژیک انتشار
۱۰۸	خودآزمایی
۱۰۹	

فصل ششم. سازگاری های گیاهان

۱۱۱	مقدمه
۱۱۱	۱-۶ سازگاری های متأثر از وضع رطوبت
۱۱۴	۱-۱-۶ هیدروفیت ها
۱۱۶	۲-۱-۶ گزروفیت ها
۱۱۷	۳-۱-۶ مزوفیت ها
۱۲۰	۲-۶ سازگاری های مربوط به خاک
۱۲۱	۳-۶ سازگاری به آتش
۱۲۴	

۱۲۴	۴-۶ سازگاری به نور
۱۲۶	۵-۶ سازگاری به تهویه هوا
۱۲۷	۶-۶ سازگاری به باد
۱۲۸	۷-۶ سازگاری به عوامل زیستی
۱۳۰	۸-۶ انتخاب اکومورفولوژیکی محیط
۱۳۶	۹-۶ سیمای جوامع گیاهی
۱۳۷	۱۰-۶ فنولوژی
۱۳۹	خودآزمایی

فصل هفتم. توالی اکولوژیک

۱۴۱	مقدمه
۱۴۲	۱-۷ مفهوم توالی
۱۴۳	۲-۷ اصول جانشینی و توالی جوامع گیاهی
۱۴۹	۳-۷ علل اساسی جانشینی
۱۵۰	۴-۷ تثبیت و توسعه اجتماعات گیاهی
۱۵۱	۱-۴-۷ مهاجرت
۱۵۳	۲-۴-۷ تطابق
۱۵۶	۳-۴-۷ رقابت
۱۵۹	۴-۴-۷ رقابت بین جوامع گیاهی
۱۶۲	۵-۷ تأثیر چرا بر روی اجتماعات گیاهی
۱۶۳	۱-۵-۷ مراحل سیر قهقرایی پوشش گیاهی در اثر چرا
۱۶۵	۲-۵-۷ جانشینی ثانویه بعد از سیر قهقرا
۱۶۶	۶-۷ تقسیمات توالی
۱۶۷	۱-۶-۷ تقسیمات توالی به دو نوع اولیه و ثانویه
۱۶۷	۲-۶-۷ تقسیمات توالی به دو نوع درونزا و برونزا
۱۶۸	۳-۶-۷ تقسیمات توالی به دو نوع اوتوتروفیک و هتروتروفیک
۱۷۰	خودآزمایی

فصل هشتم. تنوع گیاهی و دگرگونی‌ها در اکوسیستم‌های مرتعی ایران

۱۷۱	مقدمه
۱۷۲	۱-۸ نواحی رویشی ایران
۱۷۳	۱-۱-۸ ناحیه ایران - تورانی
۱۷۵	۲-۱-۸ ناحیه اروپا - سیبری
۱۷۶	۳-۱-۸ ناحیه صحارا - سندی
۱۷۷	۲-۸ اهمیت تنوع گونه‌های طبیعی
۱۸۰	۳-۸ دگرگونی‌ها در پوشش گیاهی و اکوسیستم‌های مرتعی ایران
۱۸۲	۴-۸ مسایل زیست محیطی و خطر انقراض گونه‌ها
۱۸۴	خودآزمایی

فهرست منابع

۱۸۷

پیشگفتار

تفکر علمی در مورد محیط زیست، عمری به قدمت خود علم دارد. بدون دریافت واقعیت نظام اکولوژیک، به حقیقت بقاء و دوام حیات نمی‌توان پی برد. درک یک نظام اکولوژیک ابتدا مستلزم درک جغرافیایی محیط و کره زمین است. کره زمین به‌عنوان بزرگترین واحد جغرافیایی قبل از هر چیز از یک وحدت وجودی برخوردار است. اینک می‌توان به این مسئله اندیشید که یک موجود زنده چگونه در یک محیط زندگی می‌کند. احتیاجات حیاتی موجودات زنده از محیط پیرامونشان تأمین می‌گردد. محیط نیز ارتباط متقابلی با موجودات زنده دارد. برای پی بردن به این مجموعه از روابط متقابل موجودات زنده و محیط پیرامون آنها علمی به نام اکولوژی به‌وجود آمده است.

برای مطالعه علمی و کاربردی اکوسیستم‌های طبیعی کره زمین ناگزیر به آشنایی عمیق با علم اکولوژی هستیم. بررسی اکوسیستم مرتع که یکی از مهم‌ترین اکوسیستم‌های طبیعی در جهان و بخصوص کشور عزیزمان ایران است مستلزم شناخت کلیه عوامل تشکیل‌دهنده آن می‌باشد. در کتاب حاضر سعی بر آن است که عوامل اکولوژیکی مؤثر در ایجاد و حفظ اکوسیستم مرتع مورد بررسی قرار گیرد. پرواضح است که مدیریت و حفظ روابط متعادل بین این عوامل باعث حفاظت از اکوسیستم مرتع شده و بهره‌گیری مطلوب و پایدار از این موهبت الهی را رقم می‌زند.

امید است دانشجویان علاقمند به این رشته تخصصی، اطلاعات علمی مفید و کاربردی از این کتاب به‌دست آورند.

دکتر مینا ربیعی

پاییز ۱۳۹۳

فصل اول

موضوع و تعاریف علم اکولوژی

اهداف کلی

۱. آشنایی با تعاریف مختلف اکولوژی
۲. پی بردن به انواع تقسیم بندی های اکولوژی
۳. شناخت مفهوم اکولوژی مرتع

هدف یادگیری

از دانشجویان انتظار می رود پس از مطالعه این فصل درک علمی از اکولوژی و لزوم و اهمیت این علم و چگونگی به وجود آمدن آن و آشنایی با اکولوژی مرتع و اهمیت آن به دست آورند.

مقدمه

اکولوژی را می توان از قدیمی ترین دانش های بشری دانست زیرا انسان از نخستین روزهایی که خود را شناخت، به علت حس حقیقت جویی و کنجکاوی و رفع نیازهای گوناگون به شناسایی محیط خویش و عوامل مربوط به آن پرداخت. دانش اکولوژی مجموعه شناخت هایی است که انسان در باره اثرات محیط بر موجودات زنده، اثرات موجودات زنده بر محیط و روابط متقابل بین موجودات زنده به دست می آورد. وقتی اکولوژی یک موجود زنده مورد بررسی قرار می گیرد، هدف عمده درک

۲ اکولوژی مرتع

نکات زیر است:

- موجود زنده مورد نظر در چه مناطقی زندگی می‌کند و چرا در این مناطق پراکنش دارد (نگرش جغرافیایی روی موجود زنده)؟
 - چه عواملی دامنه پراکنش را تعیین می‌کنند؟ و در مناطق انتشار موجود زنده، علاوه بر حضور موجود زنده، تعداد افراد متعلق به آن موجود چگونه تعیین می‌شود؟
 - عوامل محیطی هر کدام به تنهایی و در مجموع ترکیب آن‌ها چه نقش‌هایی را در انتشار، تعداد و ویژگی‌های موجود زنده ایفا می‌کنند؟
 - موجود زنده مورد نظر چه اثراتی بر عوامل محیطی و چه ارتباط‌هایی با مجموعه موجودات دیگر دارد؟
 - موجود زنده چگونه در دوره‌های گذشته حیات خود تحول حاصل کرده و مجموعه ساختار ژنتیکی وی چگونه آمادگی لازم برای رویارویی با مجموعه شرایط محیطی حاضر را احراز کرده است (نگرش تحولی یا تکاملی)؟
- اکولوژی به لحاظ ماهیت دانش و موضوع آن، بخشی از دانش زیست‌شناسی است. هدف دانش زیست‌شناسی اصولاً بررسی آثار حیات، یعنی فرآیندهایی است که در بدن موجودات زنده رخ می‌دهند. همه فرآیندهای زیستی در همه موجودات به صورت مختلف تحت تأثیر عوامل محیطی قرار دارند و از سوی دیگر، همه فرآیندهای زیستی به طرق گوناگون روی محیط اثر می‌گذارند. اکولوژی تنها به مطالعات زیست‌شناسی محدود نمی‌شود بلکه این علم در قرن ما به‌عنوان یک دانش اجتماعی مورد بررسی قرار گرفته و در راه توسعه و تکامل قدم نهاده است.

۱-۱ تاریخچه اکولوژی

توجه انسان به این پرسش که هر کدام از موجودات زنده در کجا زندگی می‌کنند و چرا در آنجا استقرار یافته‌اند، سابقه بسیار طولانی دارد. انسان از ابتدای پیدایش یا خلقت خود، برای تأمین منابع غذایی خویش، حتی پیش از تمدن کشاورزی، به شناخت‌های ابتدایی اکولوژیکی نیازمند بوده و آن‌ها را به‌کار می‌بسته است. به یک تعبیر، سابقه شناخت‌های اکولوژیکی را می‌توان به دوره‌های قدیمی‌تر از ظهور انسان رسانید. موجودات زنده‌ای که پیش از انسان روی کره زمین می‌زیسته‌اند، و نظایر آن‌ها،

۳ موضوع و تعاریف علم اکولوژی

امروزه نیز کنار انسان‌ها زندگی می‌کنند، بویژه جانوران متحرک، منابع غذایی خود را در محیط‌های مناسب جستجو می‌کنند و آشیانه خود را در محل‌های مناسب و مطلوب انتخاب و مستقر می‌کنند. بی‌تردید، بروز این رفتارها بر نوعی آگاهی و شناخت متکی است، نهایت آنکه می‌توان پذیرفت این گونه آگاهی‌ها نه از طریق آموزش بلکه صرفاً از راه غریزه حاصل می‌شوند. اگر کسی قدمت و سابقه اکولوژی را در این حد نپذیرد، باز در این نکته که تولد اکولوژی با نخستین دوره ظهور انسان همزمان بوده است، تردید نمی‌کند. استقرار نخستین آثار تمدن کشاورزی، زراعت گیاهان مطلوب برای رفع نیازهای انسان و پرورش حیوانات مناسب برای استفاده در امر تغذیه یا استفاده به منظور منبع نیرو و وسیله جابجایی، قطعاً نیازمند شناخت محیط و نیازهای محیطی گیاهان و جانوران مورد نظر بوده است.

پا به پای پیشرفت دانش و تمدن انسانی، اکولوژی رشد یافته و در قدیمی‌ترین آثار مدون باقیمانده از فلاسفه و دانشمندان یونان قدیم، نظیر بقراط و ارسطو، مفاهیم بسیار روشن اکولوژی مطرح شده است، منتها در آن زمان، دانش زیست‌شناسی به‌صورت یک نظام مشخص و شاخه‌ها و واژه‌های ویژه هر شاخه قطعاً رواج نداشته است.

در مقاطعی که رشد تدریجی دانش زیست‌شناسی در بطن علوم طبیعی صورت پذیرفته، و متعاقباً شاخه‌های فرعی دانش زیست‌شناسی نظیر گیاه‌شناسی و جانورشناسی با شعب فرعی‌تر آن‌ها پدید آمده‌اند، مباحث اکولوژی همراه برخی از این شاخه‌ها و عمدتاً در بطن شاخه جغرافیای زیستی قرار گرفته است. جغرافیای زیستی شاخه‌ای از علوم تجربی است که در مرز تلاقی دو رشته زیست‌شناسی و جغرافیا واقع شده است. به تدریج دامنه شناخت و یافته‌های انسان در زمینه اکولوژی توسعه یافته و تاسیس شاخه مستقلی به نام اکولوژی را، که خود امروز تقسیمات فرعی بسیار متعددی دارد، ضروری ساخته است (نیشابوری، ۱۳۸۸).

قبل از قرن بیستم حتی اصطلاح اکولوژی وجود نداشته و چنین دانش ارزنده و مهمی به‌صورت کنونی مدون نشده بود. از نظر جامعیت اکولوژی بیشتر به فلسفه شباهت دارد. همانطور که فلسفه تا سه قرن قبل از میلاد مسیح جامع جمیع علوم بود، اکولوژی نیز در دوران ما با آنکه به ظاهر یکی از رشته‌های زیست‌شناسی به‌شمار

می‌آید ولی بسیاری از علوم را شامل می‌شود.

شاید یکی از علل مهم پدید آمدن دانش اکولوژی، پیشرفت سایر علوم و زیان‌هایی بود که از پیشرفت تمدن متوجه محیط زیست انسان گردید. نفوذ ماشین در تمام زمینه‌های زندگی و پیشرفت در تحقیقات اتمی و گسترش صنایع مربوط به آن از یک سو و افزایش جمعیت از طرف دیگر موجب پیدایش عوامل نامساعدی گردید که سلامت زندگی گیاهان و جانوران و انسان را دچار خطر ساخت. بدین ترتیب هر چه زمان می‌گذرد و جمعیت کره زمین فزونی می‌گیرد و هر اندازه که انسان در زمینه علم، صنعت و تکنولوژی پیشرفت حاصل می‌کند، به همان نسبت ارزش و اهمیت اکولوژی افزایش می‌یابد و انسان نیاز شدیدتر را به کسب این دانش و رعایت اصول و قوانین آن احساس می‌نماید.

۱-۲ ریشه لغوی اکولوژی

اکولوژی از لغت یونانی اویکوس^۱ به معنای مسکن و مأوا و خانه و پسوند لوگوس^۲ به مفهوم معرفت و شناخت و شناسایی اشتقاق یافته است. بنابراین، از نظر ریشه لغوی و معنای تحت‌اللفظی کلمات تشکیل‌دهنده اکولوژی به معنی بررسی محل زندگی موجودات زنده است. اصطلاح اکولوژی را برای نخستین بار ارنست هکل^۳، زیست‌شناس آلمانی در سال ۱۸۶۹ وضع کرده و به‌کار برده است.

در سال ۱۸۵۹، یعنی ده سال پیش از معرفی واژه اکولوژی توسط ارنست هکل، سنت هیلر^۴، جانورشناس فرانسوی، کلمه ایتولوژی^۵ را برای رشته‌ای که روابط بین محیط و موجودات زنده را بررسی می‌کند، وضع و پیشنهاد کرده بود. واژه ایتولوژی از کلمه یونانی ایتوس^۶ به معنای رفتار مشتق شده و بنابراین معنای ایتولوژی از لحاظ ریشه لغوی، رفتارشناسی است. اختلاف نظر در باره به‌کاربردن واژه‌های اکولوژی و ایتولوژی و ترجیح یکی از آن‌ها بر دیگری سال‌ها ادامه داشته است، تا آنکه با تصویب مجامع علمی منعقد در طول سال‌های ۱۹۰۱ و ۱۹۰۲، کلمه اکولوژی به رسمیت پذیرفته شد.

1. Oikos

2. Logos

3. Ernest Haeckel

4. Geoffrey St. Hillaire

5. Ethologie

6. Ethos

موضوع و تعاریف علم اکولوژی ۵

با این حال، واژه اتولوژی هنوز کاملاً منسوخ نیست، بلکه به تعبیری نوعی شاخه فرعی در چارچوب دانشی است که امروزه اکولوژی نامیده می‌شود. کلمه اتولوژی را اغلب در بررسی واکنش‌های موجودات زنده در مقابل محیط به کار می‌برند (اردکانی، ۱۳۸۱).

۱-۳ تعاریف اکولوژی

اگرچه تعاریف ارائه شده در یک زمینه علمی الزاماً تمامی ابهامات را روشن نمی‌سازند، ولی ارائه این تعاریف می‌تواند مرزها و چارچوب‌هایی را مشخص کرده، نگرش‌ها را دقیق‌تر سازد و برای مطالعات و بررسی‌های بعدی سمت و جهت معینی عرضه نماید. در تکامل تعاریف اکولوژی چنین کاری صورت پذیرفته است.

در مفهوم لغوی، اکولوژی یا بوم‌شناسی عبارت است از شناخت بوم یا محیط زیست اما در مفهوم وسیع‌تر به بررسی گیاهان و جانوران از نظر شرایط محیطی آن‌ها مانند دما، خاک، نور، باد، رطوبت و امثال آن‌ها اطلاق می‌گردد. در اکولوژی همچنین از روابط متقابل عوامل زنده و غیرزنده و مراحل تدریجی رسیدن آن‌ها به رشد نهایی در یک ناحیه معین که فضای نهایی رشد^۱ نام دارد، بحث می‌شود.

رایج‌ترین تعریف اکولوژی عبارت است از: علم بررسی روابط متقابل بین موجودات زنده و محیط و روابط بین خود موجودات. در این تعریف، روی نوع روابط بین موجودات زنده و محیط، یعنی متقابل یا دوطرفه بودن روابط تأکید زیاد به عمل می‌آید. به تعبیر ساده‌تر، موجودات زنده از عوامل محیط اثر می‌پذیرند و به نوبه خود روی عوامل محیطی اثر می‌گذارند.

ویژگی‌های همه موجودات زنده، اعم از گیاهان، جانوران و انسان، تحت تأثیر عوامل محیطی قرار دارد، در عین حال، همه موجودات به‌طور مختلف روی محیط زندگی خود اثر می‌گذارند. گیاهان با موادی که از محیط اخذ می‌کنند و با انتشار بخار آب، مبادله گازها و مهمتر از همه، با افزودن بقایای حاصل از تجزیه شاخ و برگ و سایر اندام‌ها، روی تحول محیط اثر می‌گذارند. جانوران با تغذیه از گیاهان، ایجاد تغییر در نوع پوشش گیاهی و پس دادن فضولات خود، روی محیط اثر می‌کنند. دخالت انسان‌ها در محیط وسعت و عمق بیشتری دارد و اغلب به انهدام کامل اجتماعات اولیه

1. Climax

گیاهی و جانوری و استقرار گیاهان و جانوران مورد نظر، ایجاد تغییر در شیوه‌های توزیع آب و ایجاد تحول در خاک و اکثراً تخریب ظرفیت‌های محیط می‌انجامد. مراد از این توضیح طولانی آن است که روابط بین محیط و موجودات زنده حالت دوسویه دارد.

برخی از اکولوژیست‌ها، تعریف اکولوژی را کوتاه‌تر از عبارت فوق می‌دانند و تصریح می‌کنند که اگر کلمه محیط در عبارت یاد شده به معنای گسترده کلمه، یعنی فیزیکی و بیولوژیکی به کار رود، افزودن عبارت روابط بین خود موجودات زنده ضرورت نمی‌یابد. منظور این است که هر موجود زنده با دو نوع محیط احاطه می‌شود: یکی محیط فیزیکی یا غیرزیستی و دیگری محیط زیستی یا بیولوژیکی، یعنی همه موجودات دیگر که با موجود زنده مورد نظر ارتباط دارند. در این نحوه تعبیر و تفسیر، موجودات زنده پیرامون هر موجود زنده بخشی از محیط وی هستند و هر موجود زنده به نوبه خود بخشی از محیط موجودات دیگر است (نیشابوری، ۱۳۸۸).

از دیگر تعاریف نسبتاً رایج در باره اکولوژی، واژه‌های فیزیولوژی طبیعت و بیولوژی طبیعت است. دلیل وضع و رواج این واژه‌ها آن است که در نگرش اکولوژیکی مجموعه موجودات زنده و محیط زندگی آن‌ها، به صورت یک واحد نظام یافته یا سطح شکل بزرگ تلقی می‌شود. این واحد عظیم زیستی مانند هر موجود زنده عادی یعنی فرد زنده، دارای فرآیندهای زیستی است. به مانند فرد زنده، ماده و انرژی وارد سیستم یا اورگانیزم می‌شود، چنانکه در ساختار فرد، سلول‌ها و بافت‌ها از طریق زایش و مرگ سلول‌ها در تجدید مداوم به سر می‌برند، اجزای این سیستم نیز دائماً در حال تجدیدند. بررسی این فرآیندها در فرد زنده بر عهده رشته زیست‌شناسی و مطالعه جنبه‌های کارکردی آن رشته فیزیولوژی است. چون اکولوژی نیز به بررسی فرآیندهای زیستی در سطح بزرگترین شکل یا سیستم زیستی می‌پردازد، به همین لحاظ آن را فیزیولوژی یا بیولوژی طبیعت نیز نامیده‌اند.

در تعریف دیگر، اکولوژی رشته‌ای از علوم زیستی است که وابستگی‌ها و اعمال متقابل سیستم‌های زنده و غیرزنده را در کره زمین مورد مطالعه قرار می‌دهد. باید دانست که اکولوژی به همان نسبت که ارزش و اهمیت فراوانی در زندگی بشر دارد، علمی پیچیده و مشکل است. زیرا موضوع آن که مطالعه تأثیر و کنش متقابل تمامی

فرآیندهای کره خاکی است بسیار وسیع و گسترده می‌باشد. با توجه به تعدد موضوعات و مسائلی که مورد بحث اکولوژی قرار می‌گیرد، دانش مزبور خود به رشته‌های گوناگونی تقسیم می‌شود که اهم آن‌ها عبارتند از: اکولوژی آب شیرین، اکولوژی دریا، اکولوژی جنگل، اکولوژی مرتع، اکولوژی شهری و غیره.

همان‌طور که علم تاریخ، بررسی و مطالعه گذشته جوامع انسانی است، در اکولوژی نیز رشته‌ای وجود دارد که وظیفه آن بررسی آثار و نشانه‌ها و پدیده‌های مربوط به دوران‌های گذشته از روی سنگواره‌هاست و پالئو اکولوژی نام دارد. پالئو اکولوژیست‌ها با مطالعه بر روی پدیده‌های گذشته و سنگواره‌ها اطلاعات مهمی درباره طبیعت و محیط ادوار قبل به دست می‌آورند و از این اطلاعات برای بهبود وضع محیط زیست استفاده می‌نمایند.

۱-۴ تقسیمات اکولوژی

نه تنها رشته اکولوژی، بلکه اغلب شاخه‌های دانش زیست‌شناسی به صورت‌های مختلف و بر مبنای ضوابط گوناگون تقسیم‌بندی می‌شوند. مهم‌ترین تقسیم‌بندی‌هایی که در رشته اکولوژی به عمل آمده است به شرح زیرند (اردکانی، ۱۳۸۱):

- **تقسیم‌بندی اکولوژی بر مبنای سه گروه اصلی عالم موجودات زنده؛** به پیروی از تقسیم‌بندی عالم موجودات زنده، دانش اکولوژی را به سه شاخه اکولوژی گیاهی، اکولوژی جانوری و اکولوژی انسانی تقسیم می‌کنند.

- **تقسیم‌بندی اکولوژی بر مبنای نوع محیط؛** ملاک این تقسیم‌بندی نوع محیط است. بر این مبنا اکولوژی به شاخه‌های زیر تقسیم می‌شود: اکولوژی آب‌های شیرین، اکولوژی دریاها و اقیانوس‌ها، اکولوژی دریاچه‌ها، اکولوژی مناطق قطبی، اکولوژی بیابان‌ها، اکولوژی مراتع، اکولوژی جنگل‌ها و نظایر آن‌ها.

- **تقسیم‌بندی اکولوژی بر مبنای نوع موجودات زنده؛** ملاک این تقسیم‌بندی نوع موجودات زنده است. این تقسیم‌بندی در واقع شکل کامل‌تر نخستین روش تقسیم‌بندی اکولوژی، یعنی تشخیص سه شاخه گیاهی، جانوری و انسانی است. منتها موجودات زنده به گروه‌های محدودتر تقسیم شده‌اند. بر این اساس، دانش اکولوژی

به شاخه‌های اکولوژی ویروس‌ها، قارچ‌ها، باکتری‌ها، پرندگان، خزندگان، دوزیستان، پستانداران و نظایر آن‌ها تقسیم می‌شود.

- **تقسیم‌بندی اکولوژی بر مبنای حالت انفرادی و جمعی موجودات زنده؛ اکولوژی** بر مبنای مطالعه موجود زنده در حالت زندگی انفرادی و اجتماعی به دو بخش **اوتواکولوژی**^۱ و **سین‌اکولوژی**^۲ تقسیم می‌شود. کلمه **اوتو**^۳ مشتق از لفظ یونانی **اوتوس**^۴ به معنی خود است و مراد از **اوتواکولوژی** مطالعه اکولوژی موجود زنده در حالت انفرادی است. پیشوند **سین**^۵ از لفظ یونانی **سینوس**^۶ به معنای جمع و با هم گرفته شده است. منظور از **سین‌اکولوژی** مطالعه موجود زنده در حالت زندگی اجتماعی است.

از نقطه نظر مفاهیم کلمات **اوتواکولوژی** و **سین‌اکولوژی**، مکتب‌های فرانسوی و آمریکایی اختلاف نظر محسوسی با هم دارند. از دیدگاه مکتب فرانسوی، اگر یک موجود زنده به تنهایی در ارتباط با محیط مطالعه شود و هیچ گونه رابطه‌ای با موجودات زنده دیگر در محیط نداشته باشد، این نوع مطالعه **اوتواکولوژی** است مثلاً، گیاهان در مناطق نزدیک قطب یا در بیابان‌ها در فواصل بسیار دور از همدیگر رشد و زندگی می‌کنند و عملاً هیچ گونه ارتباط زیستی اعم از حمایت یا رقابت و جدال با یکدیگر ندارند، مطالعه در چنین محیط‌هایی مربوط به بحث **اوتواکولوژی** است. اما وقتی موجود زنده در کنار موجودات زنده دیگر، اعم از اینکه به گونه واحد یا گونه‌های متعدد تعلق داشته باشند زندگی کند، مطالعه اکولوژی چنین موجودی جز بحث‌های **سین‌اکولوژی** است. به این ترتیب از دیدگاه مکتب فرانسوی **اوتواکولوژی**، مطالعه اکولوژی موجود زنده به حالت منفرد و **سین‌اکولوژی**، مطالعه موجود زنده در جمع موجودات زنده دیگر است. مکتب آمریکایی به همین تقسیم‌بندی با جزئی اختلاف معتقد است.

به نظر اودوم^۷ (۱۹۷۱) اگر موجود زنده‌ای به حالت منفرد و یا عده‌ای از افراد

1. Autoecology
2. Synecology
3. Auto
4. Autos
5. Syne
6. Syneos
7. Odum

موضوع و تعاریف علم اکولوژی ۹

متعلق به یک گونه واحد در رابطه با محیط بررسی شوند، این مطالعه از نوع اوتواکولوژی است، ولی اگر موجود یا موجودات زنده در جمع سایر موجودات زنده مورد بررسی قرار گیرد، مطالعه از نوع سین اکولوژی است. مثلاً، اگر یک درخت بلوط به حالت منفرد یا عده‌ای از درختان بلوط متعلق به یک گونه مشخص در یک منطقه مورد بررسی واقع شود، این بررسی از نوع اوتواکولوژی خواهد بود. اما مطالعه درخت یا درختان بلوط در یک جنگل و در جمع افراد و گونه‌های دیگر، یک بحث مربوط به سین اکولوژی است. بنابراین، اختلاف مهم مکتب‌های فرانسوی و آمریکایی در تعریف اوتواکولوژی است. از دیدگاه مکتب فرانسوی، مطالعه درخت بلوط در جمع درختان بلوط متعلق به همان گونه یک مطالعه مربوط به سین اکولوژی تلقی می‌شود، اما مکتب آمریکایی این بررسی را نیز جزء بحث‌های مربوط به اوتواکولوژی قرار می‌دهد.

۱-۵ اکولوژی مرتع

اکولوژی مرتع را می‌توان زنجیره‌ای از عوامل متعادل دانست که دخالت در هر یک و یا عدم رعایت اصول و قوانین طبیعی، موجبات عدم تعادل و اختلال نظم را فراهم ساخته، منجر به نابودی عوامل زیستی و غیرزیستی می‌گردد. از اینرو قبل از هر گونه برنامه‌ریزی در امر مرتع‌داری و امور وابسته به آن از قبیل آبخیزداری، حفاظت خاک و تثبیت شن‌های روان بررسی دقیق عوامل اکولوژی جهت برآورد وضع موجود و تهیه برنامه‌های مدون در قالب پیشرفته‌ترین تکنولوژی مرتع‌داری برای مرتع که منبع و سرمایه اصلی تولید دام می‌باشد، الزامی است.

مرتع شامل اراضی وسیعی است که دارای پوشش گیاهی طبیعی بوده و دام‌های اهلی و حیوانات غیراهلی در آن‌ها چرا می‌کنند. آیش‌های زراعی و پس‌چر مزارع، مراتع آبی، مراتع مصنوعی از این تعریف مستثنی هستند. مراتع جنگلی و چراگاه‌های زیر درختان و درختچه‌های جنگلی نیز جزء مراتع به حساب می‌آیند.

بهره‌وری و استفاده از زمین برای تولید هر نوع محصولی اعم از گندم، پنبه، چوب، گوشت و یا سایر محصولات کشاورزی و دامی بدون تردید بر تعادل اکولوژیکی زمین اثر می‌گذارد. یعنی هر نوع محصول در حال رشد جزئی است از مجموعه محیط زیست و اجزاء آن پس از دوران رشد و بهره‌وری و خزان، جزئی از

موضوع و تعاریف علم اکولوژی ۱۱

۳. رشته‌ای از اکولوژی که وظیفه آن بررسی آثار و نشانه‌ها و پدیده‌های مربوط به

دوران‌های گذشته از روی سنگواره‌هاست چه نام دارد؟

الف) سیناکولوژی

(ب) اوتواکولوژی (د) اکولوژی فردی

۴. واژه Autecology به چه مفهومی است؟

الف) اکولوژی فردی

(ب) اکولوژی جمعی

۵. کدام عبارت زیر صحیح است؟

(الف) اکولوژی مرتع به مفهوم مرتع‌داری است.

(ب) مرتع‌داری کاربرد اکولوژی مرتع است.

(ج) اکولوژی مرتع کاربرد مرتع داری است.

(د) اکولوژی مرتع مطالعه فردی گونه‌ها است.

فصل دوم

اکوسیستم

اهداف کلی

۱. درک مفهوم اکوسیستم
۲. آشنایی با ساختار و اجزای اکوسیستم
۳. پی بردن به مکانیسم‌های فرآیند تولید و مصرف

هدف یادگیری

از دانشجویان انتظار می‌رود پس از مطالعه این فصل درک علمی از اکوسیستم و اجزای آن و چگونگی فرآیندهای تولید و مصرف در اکوسیستم داشته باشند.

مقدمه

وقتی درباره اکوسیستم^۱ گفتگو می‌شود، منظور مجموعه موجودات زنده و محیط زندگی آن‌ها به صورت یک واحد است. در هر یک از شاخه‌های زیست‌شناسی، سیستم موجودات زنده در یکی از سطوح شکل بررسی می‌شود، واحد مطالعه در اکولوژی نیز اکوسیستم است. مفهوم این مطلب آن است که وقتی مجموعه‌ای از موجودات زنده در بخشی از طبیعت به همراه عوامل و تشکیل‌دهنده‌های محیط به صورت یک واحد متمایز و مستقل از مجموعه موجودات زنده در بخش‌های دیگر زندگی کنند، این بخش را یک

1. Ecosystem

اکوسیستم می‌نامند. بنابراین، یک محیط کشت آزمایشگاهی درون یک لوله آزمایش، یک مزرعه، یک رودخانه و... نمونه‌هایی از اکوسیستم هستند که در آنها استقرار حیات و چرخه ماده و انرژی تحقق یافته است. برای شناخت اکوسیستم، لازم است به بررسی ساختار و اجزای اکوسیستم پرداخته شود و مکانیسم‌های تولید و تجزیه در چرخه ماده و انرژی مطالعه گردد.

اکوسیستم واحد فعالیت اساسی در اکولوژی بوده و شامل دو عامل اصلی است که هر دو عامل برای ادامه حیات لازم و ملزوم یکدیگرند. این دو عامل اصلی عبارتند از: موجودات زنده و محیط زیست که بر خصوصیات یکدیگر اثر می‌گذارند. در طبیعت و آفرینش جهان هستی چنین بنظر می‌رسد که تمامی اجزا به حال تعادل و توازن قرار دارند. حال چنانچه در جزئی از اجزاء تغییری حاصل آید، در روند عوامل دیگر تأثیر خواهد گذاشت. طبیعت همواره در جریان کنش‌ها و واکنش‌ها، چنانچه طبیعی باشند، تعادل لازم را در زمان اندکی به وجود می‌آورد، اما چون انسان در پدیده‌ها و عوامل طبیعت دخالت می‌نماید، لذا کنش‌ها و واکنش‌ها را دچار تغییر و تحول می‌سازد و تعادل و توازن را در نظام طبیعت بر هم می‌زند. در بعضی موارد بازگشت تعادل به علت از دست رفتن خاک پرارزش که بستر حیات است، غیرممکن می‌گردد. به نظر می‌رسد انسان در روند عامل اکولوژیکی اقلیم (آب و هوا) نمی‌تواند دخالتی داشته باشد و آن را به نفع خود تغییر دهد، ولی اگر با بینش و درایت برنامه‌هایی مانند بهره‌برداری مرتع را براساس ترسالی‌ها و خشکسالی‌ها تنظیم نماید، مسلماً از بروز واکنشی که منجر به روند و گرایش منفی و قهقرایی در جامعه گیاهی و از بین رفتن خاک و آب باشد، جلوگیری خواهد کرد.

۲-۱ تعریف اکوسیستم

کلمه اکوسیستم (بوم سازگان)، که در سال ۱۹۳۵ توسط تانسلی^۱ اکولوژیست انگلیسی، پیشنهاد شد و رواج یافت، خلاصه شده دو کلمه انگلیسی اکولوژیکیال سیستم^۲ است. معنا و مفهوم بسیار ساده و خلاصه اکوسیستم عبارت است از: مجموعه موجودات زنده

1. Tansley

2. Ecological system

و محیط زندگی آن‌ها. برای فهم دقیق مفهوم اکوسیستم و علت اتخاذ نگرش اکوسیستمی، یعنی نگرستن به مجموعه موجودات زنده و محیط زندگی آن‌ها به صورت یک واحد، باید به مسئله تفکیک شاخه‌ها در چارچوب دانش زیست‌شناسی توجه نمود (نیشابوری، ۱۳۸۸).

چنانکه اشاره شد، هر یک از شاخه‌های زیست‌شناسی سیستم موجودات زنده یا عالم زیستی را در یکی از سطوح تشکل بررسی می‌کند. مثلاً واحد مطالعه در زیست‌شناسی مولکولی، مولکول زیستی، زیست‌شناسی اندامک‌های درون سلولی، و سلول‌شناسی یک یاخته و الی آخر است. واحد مطالعه در اکولوژی نیز اکوسیستم است، به این معنا که وقتی در بخشی از طبیعت مجموعه‌ای از موجودات زنده به همراه عوامل و تشکیل‌دهنده‌های محیط، به صورت یک واحد متمایز و مستقل از بخش‌های دیگر زندگی کنند، این بخش را یک اکوسیستم می‌نامند. توجه به مصداق‌ها یا مثال‌های اکوسیستم نیز درک مطلب را آسان‌تر می‌کند.

یک محیط کشت آزمایشگاهی درون یک لوله یا ارلن که حاوی موجودات زنده مختلف باشد، به گونه‌ای که ماده و انرژی از محیط اخذ شود و در مسیر موجودات زنده جریان یابد و سرانجام مواد اخذ شده و انرژی جذب شده به محیط پس داده شود، نمونه ساده یک اکوسیستم است.

یک دریاچه بسته، یک جنگل مجزا و متمایز از بخش‌های اطراف، یک اقیانوس بزرگ، یک رودخانه، یک مزرعه، یک مرداب و یک مرتع همه مصادیق و نمونه‌هایی از اکوسیستم هستند. همه این نمونه‌ها با تمام تفاوت‌هایی که به لحاظ ابعاد، نوع محیط و شکل بیرونی با یکدیگر دارند، دارای یک وجه اشتراک اصلی نیز هستند و آن استقرار حیات و چرخه ماده و انرژی است.

با این مقدمه، از دیدگاه تکنیکی، می‌توان اکوسیستم را چنین تعریف کرد: بخشی از طبیعت که در آن چرخه (سیکل) تقریباً یا کاملاً بسته، برای انتقال ماده بین محیط و موجودات زنده ایجاد می‌شود و تثبیت و انتقال انرژی آفتاب را ممکن می‌سازد.

نکات عمده زیر در ارتباط با تعریف فوق شایسته تعمق‌اند:

الف) دلیل اینکه گفته می‌شود چرخه تقریباً یا کاملاً بسته از ماده استقرار یابد، این

است که عملاً در اکوسیستم‌های طبیعی جریان ماده حالت چرخه بسته یا کامل را ندارد. مثلاً در یک دریاچه، گیاهان موج موادی را از آب اخذ می‌کنند، ماهی‌ها در سطوح مختلف نیازهای غذایی خود را با استفاده از تولیدات گیاهان دریافت می‌دارند، پرنده‌ای از دریاچه ماهی صید می‌کند و فضولات پرنده یا جسد وی پس از مرگ به دریاچه برنمی‌گردد و در اکوسیستم دیگری به جریان می‌افتد.

از لحاظ بسته بودن یا بسته نبودن چرخه ماده، اکوسیستم را به دو نوع ناقص و کامل تقسیم می‌کنند. منظور از اکوسیستم ناقص، اکوسیستمی است که چرخه ماده دقیقاً بسته یا کامل نباشد. غرض از اکوسیستم کامل اکوسیستمی است که چرخه ماده در آن دقیقاً بسته یا کامل باشد.

همه اکوسیستم‌های کره زمین، اعم از طبیعی یا مصنوعی، حالت ناقص دارند. منتها درجات و نقص و کمال نسبی آن‌ها متغیر است. تنها مصداق اکوسیستم کامل مجموعه کره زمین است که چرخه ماده در آن حالت بسته دارد.

البته از کره زمین موادی به خارج از فضای زمین نفوذ می‌کنند، مانند ذرات یونی شده‌ای که از جاذبه زمین فرار می‌کنند. یا موادی نظیر ذرات کیهانی که از بیرون به کره زمین وارد می‌شوند، ولی چون این مواد داخل چرخه‌های زیستی نیستند، ورود و خروج آن‌ها به منزله ایجاد نقص در چرخه ماده تلقی نمی‌شود.

ب) در توصیف اکوسیستم، نمی‌توان اصطلاح چرخه بسته را توأماً برای ماده و انرژی به کار برد و به همین لحاظ در تعریف اکوسیستم عبارت چرخه ماده و انتقال انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرد. زیرا برخلاف ماده، جریان انرژی حالت دوسویه چرخه ندارد. در هر بار چرخش ماده، مقداری از انرژی آفتاب اخذ و همراه مواد سنتز شده در اکوسیستم به راه می‌افتد. ضمن تغییر و تبدیل‌های ماده، انرژی در سطوح مختلف اکوسیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد و سرانجام به صورت انرژی پراکنده به فضا فرستاده می‌شود. این نوع انرژی پراکنده، دوباره در چرخه جدید ماده تثبیت نمی‌شود. به بیان دیگر، هر ذره انرژی فقط یک بار در اکوسیستم جریان می‌یابد.

چرخش جدید مواد در اکوسیستم، انرژی تازه‌ای را که برای نخستین بار از طرف خورشید گسیل شده، دریافت و تثبیت می‌کند.

در آغاز بحث اکوسیستم گفته شد که کلمه اکوسیستم از سال ۱۹۵۳ به وسیله

تانسلی متداول شده، با عنایت به این موضوع، نباید این تصور پیش آید که توجه به مفهوم اکوسیستم یعنی یکپارچگی موجود زنده و محیط تا این حد جدید و تازه است، بلکه از اواخر قرن ۱۹ میلادی متخصصان علوم طبیعی ضمن پژوهش‌های خود به مفاهیم اکوسیستم توجه کامل داشته‌اند: از میان آن‌ها، می‌توان موبیوس کارل^۱ از آلمان (۱۸۸۷)، فوربس^۲ از آلمان (۱۸۸۹)، دوکوف^۳ از روسیه را نام برد (نیشابوری، ۱۳۸۸). پیش از رواج کلمه اکوسیستم، در نوشته‌های آلمانی کلمه بیوسنوز^۴، در نوشته‌های فرانسوی لغت بیوسنوز^۵ و در نوشته‌های روسی کلمه ژئوبیوسنوز^۶ یا بیورژئوسنوز^۷ در مفهومی کاملاً مشابه با اکوسیستم به کار رفته است و هنوز هم در زبان‌های مذکور اکثراً به جای اکوسیستم، از اصطلاحات یاد شده استفاده می‌شود.

۲-۲ ساختار و اجزای اکوسیستم

اکوسیستم از دو بخش کاملاً متمایز تشکیل می‌شود:

- محیط غیرزنده (بیجان)

- موجودات زنده

محیط غیرزنده، برحسب نوع اکوسیستم، از عناصر متفاوتی تشکیل می‌یابد. در محیط‌های خاکی، کلیه عناصر غذایی محلول در عصاره خاک، گازها، آب، گرما، نور، رطوبت محیط و تمام عوامل غیرزنده‌ای که موجودات زنده را احاطه می‌کنند، جزء محیط غیرزنده طبقه‌بندی می‌شوند. طبیعی است که در محیط‌های آبی عناصر و اجزاء تشکیل‌دهنده محیط غیرزنده تا حدودی متفاوت با محیط‌های خاکی‌اند.

مجموعه موجودات زنده اکوسیستم را می‌توان به دو گروه اصلی تقسیم کرد:

الف) موجودات غذا ساز یا اتوتروف^۸ (سازنده مواد غذایی یا از خویشتن خوار).

ب) موجودات غذا گیر یا هتروتروف^۹ (گیرنده مواد غذایی از دیگران، یا از دیگری

1. Mobius Karl

2. Forbes

3. Dokuchaev

4. Biocoenosis

5. Biocenose

6. Geobiocoenosis

7. Biogeocoenosis

8. Autotroph

9. Heterotroph