



دانشگاه پیام نور

بازسازی زیستگاه

دکتر محمد رضوانی

«امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.»^۱

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 چند هزارساله 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.

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 دستاورد 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

۱. پیام مقام معظم رهبری به مناسبت آغاز هفته کتاب ۷۲/۱۰/۴

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 مطالب

یازده

پیشگفتار

۱	فصل اول: مقدمه و بیان هدف
۱	هدف کلی
۱	هدف‌های یادگیری
۱	مقدمه
۲	۱-۱ احیا و بازسازی اکوسیستم
۳	۲-۱ ظرفیت برد زیستگاه (تاب‌آوری)
۵	۳-۱ تقسیم‌بندی مقوله‌های زیست‌محیطی
۵	۱-۳-۱ محیط طبیعی
۵	۲-۳-۱ محیط اجتماعی
۵	۳-۳-۱ محیط انسان‌ساخت
۶	۴-۱ تعریف سیستم‌های باز و بسته
۷	۱-۴-۱ عملکرد اکوسیستم‌ها از لحاظ باز و بسته بودن آن‌ها
۸	۵-۱ انواع اکوسیستم‌ها
۹	۱-۵-۱ اکوسیستم‌های برهم‌خورده
۹	۲-۵-۱ اکوسیستم‌های برهم‌نخورده
۱۰	۶-۱ جریان انرژی در اکوسیستم
۱۰	۷-۱ پیش‌فرض‌های تعیین جایگاه ظرفیت برد
۱۰	۸-۱ معیارهای سنجش ظرفیت برد
۱۱	۱-۸-۱ انواع فعالیت‌های تفرجی
۱۱	۲-۸-۱ ویژگی‌های بوم‌شناختی
۱۱	۳-۸-۱ تأثیرات اقتصادی-اجتماعی
۱۱	۹-۱ جایگاه ظرفیت برد در طرح‌ریزی و برنامه‌ریزی تفرجگاهی

۱۲	۱-۹-۱ معیارهای سنجش و انواع ظرفیت برد تفرجگاهی
۱۳	۲-۹-۱ استانداردها در ظرفیت برد تفرجگاهی
۱۳	خلاصه فصل اول
۱۴	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول
۱۵	خودآزمایی تشریحی فصل اول
۱۷	فصل دوم: تعاریف و مفاهیم ظرفیت برد
۱۷	هدف کلی
۱۷	هدف‌های یادگیری
۱۷	مقدمه
۱۸	۱-۲ نظریه بوم‌شناختی و احیای جمعیت‌ها و جوامع
۲۱	۲-۲ ژنتیک بوم‌شناختی و جمعیتی در بوم‌شناسی احیا
۲۲	۱-۲-۲ چرا تغییر ژنتیکی در بوم‌شناسی احیا مهم است؟
۲۴	۳-۲ آزمایش بوم‌شناختی در زمینه احیا
۲۵	۴-۲ ضرورت پیشرفت فرضیه
۲۷	۵-۲ تأثیر تغییرات ژنتیکی بر بوم‌شناسی احیا
۳۰	۶-۲ تاریخچه ارزیابی برد در ایران
۳۱	۷-۲ تئوری و مفهوم ظرفیت برد
۳۴	۸-۲ انواع ظرفیت برد
۳۴	۱-۸-۲ ظرفیت تحمل زیست‌محیطی
۳۴	۲-۸-۲ ظرفیت تحمل فیزیکی
۳۵	۳-۸-۲ ظرفیت تحمل بیولوژیکی
۳۵	۴-۸-۲ ظرفیت تحمل خدماتی
۳۵	۵-۸-۲ ظرفیت تحمل اکولوژیکی
۳۶	۶-۸-۲ ظرفیت تحمل روانی
۳۶	۷-۸-۲ ظرفیت تحمل اجتماعی - فرهنگی
۳۶	۸-۸-۲ ظرفیت تحمل اقتصادی
۳۷	۹-۲ جایگاه ظرفیت برد در نظام برنامه‌ریزی و مدیریت محیط‌زیست
۳۸	۱۰-۲ روش‌های برآورد ظرفیت برد
۴۶	۱۱-۲ ارزیابی ظرفیت برد
۴۸	۱۲-۲ ارزیابی توان اکولوژیکی
۴۸	خلاصه فصل دوم
۵۰	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم
۵۱	خودآزمایی تشریحی فصل دوم
۵۳	فصل سوم: عوامل مؤثر در ظرفیت برد
۵۳	هدف کلی

۵۳	هدف‌های یادگیری
۵۳	مقدمه
۵۴	۱-۳ مروری بر تعاریف ظرفیت برد
۵۷	۲-۳ معیارهای اندازه‌گیری ظرفیت تحمل
۵۷	۱-۲-۳ ضوابط فیزیکی (طبیعی)
۵۷	۲-۲-۳ ضوابط اقتصادی
۵۸	۳-۲-۳ ضوابط اجتماعی - فرهنگی
۵۸	۴-۲-۳ ضوابط زیرساخت‌ها
۵۸	۳-۳ تعریف اکوسیستم
۵۹	۴-۳ انواع اکوسیستم
۵۹	۳-۴-۱ اکوسیستم خشکی
۵۹	۳-۴-۲ اکوسیستم آبی
۶۶	۳-۵ دیدگاه اکوسیستمی
۶۶	۳-۶ متغیرهای محیطی اکوسیستم
۶۶	۳-۷ تعریف اکولوژی
۶۷	۳-۸ عرصه‌های جغرافیای رویشی ایران
۶۷	۳-۸-۱ منطقه هیرکانی
۶۸	۳-۸-۲ منطقه زاگرس
۶۹	۳-۸-۳ منطقه اکولوژیکی ارسباران
۷۰	۳-۸-۴ منطقه اکولوژیکی خلیج فارس - عمانی
۷۰	۳-۸-۵ منطقه اکولوژیکی ایران - تورانی
۷۰	۳-۹ کاربردهای مدل در بوم‌شناسی احیا
۷۲	۳-۹-۱ مثال‌ها: مدل‌های مورد استفاده در احیای اکوسیستم
۷۹	۳-۹-۲ یک چارچوب کاری کلی برای مدل‌ها
۸۰	۳-۱۰ تغییرات اقلیمی به مثابه یک معمار بوم‌سازگانی
۸۴	۳-۱۱ عوامل اصلی برای تعیین ظرفیت برد
۸۴	۳-۱۱-۱ گوناگونی زیستی فرهنگی
۸۴	۳-۱۱-۲ عوامل مدیریتی
۸۴	۳-۱۲ آلودگی و اثرات اکولوژیکی
۸۵	۳-۱۳ طبقه‌بندی ارزش‌های تنوع زیستی
۸۶	۳-۱۴ نقش اقتصاد در حفاظت
۸۷	۳-۱۵ حفاظت از تنوع زیستی
۸۷	۳-۱۶ مدل‌های هزینه و بهره‌وری (CE)
۸۸	۳-۱۷ مدل‌های بهره‌برداری از منابع تجدیدشونده (RR)
۸۹	۳-۱۸ مدل‌های رشد اقتصاد کلان با توجه به منابع طبیعی (MG)
۹۰	۳-۱۹ مدل‌های تعادل عمومی منابع خارجی (GE)

۹۰	خلاصه فصل سوم
۹۱	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم
۹۲	خودآزمایی تشریحی فصل سوم
۹۳	فصل چهارم: آستانه‌ها و کاربرد آن در ظرفیت برد
۹۳	هدف کلی
۹۳	هدف‌های یادگیری
۹۳	مقدمه
۹۴	۴-۱ چهارچوب و مکانیزم آستانه‌ها
۹۵	۴-۱-۱ مؤلفه‌های آستانه
۹۵	۴-۲ ویژگی‌های اکوسیستم
۹۶	۴-۳ شاخص‌های اکولوژیک
۹۸	۴-۴ چارچوب یکپارچه جهت ارزیابی و کاربرد آستانه‌ها در ظرفیت برد
۹۹	۵-۴ محدودیت‌ها و آستانه
۹۹	۶-۴ اصول و مبانی پایه و چارچوب نظری تعیین نشانه یا شاخص در پایش و ارزیابی‌ها
۱۰۰	۷-۴ نشانه انسجام سرزمین و حضور تنوع زیستی
۱۰۱	۸-۴ نشانه‌های سیمای سرزمین
۱۰۱	۴-۸-۱ لکه
۱۰۲	۴-۸-۲ ماتریس
۱۰۲	۴-۸-۳ گذرگاه
۱۰۳	۹-۴ تأثیر تکه‌تکه شدن زیستگاه بر تنوع زیستی
۱۰۵	۴-۹-۱ ویژگی‌های گونه‌های آسیب‌پذیر نسبت به تکه‌تکه شدن زیستگاه
۱۰۶	۱۰-۴ پیوستگی سیمای سرزمین
۱۰۶	۴-۱۰-۱ نقش پیوستگی در حفظ انعطاف‌پذیری و تضمین خدمات اکوسیستم
۱۰۷	۴-۱۰-۲ انواع پیوستگی
۱۰۹	۴-۱۰-۳ ارزیابی پیوستگی سیمای سرزمین
۱۱۱	۴-۱۰-۴ نقش قابلیت جابه‌جایی بر بقا در سیمای سرزمین تکه‌تکه شده
۱۱۲	۴-۱۰-۵ نقش تراوایی (نفوذپذیری) ماتریس بر حفظ پیوستگی سیمای سرزمین
۱۱۳	۴-۱۱ اثر حاشیه
۱۱۳	۴-۱۲ مطالعه موردی
۱۱۳	۴-۱۲-۱ روش کار
۱۲۴	خلاصه فصل چهارم
۱۲۶	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۱۲۶	خودآزمایی تشریحی فصل چهارم
۱۲۷	فصل پنجم: ظرفیت برد اکولوژیک
۱۲۷	هدف کلی

۱۲۷	هدف‌های یادگیری
۱۲۷	مقدمه
۱۲۸	۱-۵ تعریف ظرفیت برد (تاب‌آوری)
۱۳۰	۲-۵ تعریف محیط‌زیست و شرایط حاکم بر آن
۱۳۰	۳-۵ شاخص‌های ظرفیت برد اکولوژیک
۱۳۰	۱-۳-۵ توان محیطی
۱۳۰	۲-۳-۵ ارزیابی توان اکولوژیکی
۱۳۳	۴-۵ طراحی اکولوژیک
۱۳۹	۱-۴-۵ اصول طراحی شهری با رویکرد توسعه اکولوژیک
۱۴۰	۲-۴-۵ مناطق شهری و طراحی اکولوژیکی
۱۴۳	۵-۵ پایداری
۱۴۴	۱-۵-۵ شرایط اصلی پایداری
۱۴۴	۲-۵-۵ انواع پایداری
۱۴۴	۶-۵ بررسی توسعه شاخص‌های پایداری محیط در مقیاس پویایی عملکرد
۱۴۵	۷-۵ احیای پوشش گیاهی
۱۴۷	۱-۷-۵ استفاده از نظریه بوم‌شناختی به منظور مدیریت و احیای بوم‌سازگان‌های تحت تأثیر گونه‌های گیاهی مهاجم
۱۶۳	خلاصه فصل پنجم
۱۶۴	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل پنجم
۱۶۵	خودآزمایی تشریحی فصل پنجم
۱۶۷	فصل ششم: ظرفیت برد اقتصادی
۱۶۷	هدف کلی
۱۶۷	هدف‌های یادگیری
۱۶۷	مقدمه
۱۷۰	۱-۶ تعریف ظرفیت برد (تاب‌آوری) اقتصادی
۱۷۱	۲-۶ اقتصاد در گردشگری
۱۷۴	۳-۶ ظرفیت پذیرش گردشگری در مناطق کویری و بیابانی
۱۷۷	۱-۳-۶ شاخص‌های اقتصادی در ظرفیت پذیرش گردشگری
۱۷۸	۴-۶ ظرفیت برد مراتع از دید اقتصادی
۱۷۹	۱-۴-۶ طبقه‌بندی مراتع از نظر زمان بهره‌برداری
۱۷۹	۵-۶ ظرفیت برد اقتصادی در مدیریت و برنامه‌ریزی شهری
۱۸۳	۶-۶ ظرفیت برد اقتصادی در اکوسیستم‌های جنگلی
۱۸۴	۱-۶-۶ نمونه کاربردی
۱۸۸	خلاصه فصل ششم
۱۹۰	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل ششم
۱۹۰	خودآزمایی تشریحی فصل ششم

۱۹۱	فصل هفتم: ظرفیت برد بردباری
۱۹۱	هدف کلی
۱۹۱	هدف‌های یادگیری
۱۹۱	مقدمه
۱۹۲	۱-۷ مبانی نظریه‌ای
۱۹۳	۲-۷ شاخص‌هایی برای توسعه گردشگری پایدار
۱۹۳	۱-۲-۷ ارزیابی تأثیرات محیطی
۱۹۳	۲-۲-۷ ظرفیت تحمل و حدود تغییرات قابل پذیرش
۱۹۴	۳-۲-۷ مدیریت بازدیدکننده و ناحیه‌بندی
۱۹۴	۳-۷ زون‌بندی مناطق براساس نظریه برد
۱۹۴	۱-۳-۷ زون حفاظت شدید
۱۹۴	۲-۳-۷ زون حفاظتی
۱۹۴	۳-۳-۷ زون ضربه‌گیر
۱۹۵	۴-۳-۷ زون سپربازدارنده
۱۹۵	۵-۳-۷ زون فرهنگی - تاریخی
۱۹۵	۶-۳-۷ زون طبیعت‌گردی گسترده
۱۹۵	۷-۳-۷ زون طبیعت‌گردی متمرکز
۱۹۶	۸-۳-۷ زون اداری
۱۹۶	۹-۳-۷ زون سایر استفاده‌ها
۱۹۶	۴-۷ ضرورت انجام مطالعات در حوزه برد
۱۹۸	خلاصه فصل هفتم
۲۰۰	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هفتم
۲۰۰	خودآزمایی تشریحی فصل هفتم
۲۰۱	فصل هشتم: ظرفیت برد انسانی
۲۰۱	هدف کلی
۲۰۱	هدف‌های یادگیری
۲۰۱	مقدمه
۲۰۴	۱-۸ تعریف جمعیت از منظر محیط‌زیست
۲۰۵	۲-۸ معما و قصه مالتوس
۲۰۸	۳-۸ مفهوم ظرفیت برد انسانی
۲۱۱	خلاصه فصل هشتم
۲۱۳	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هشتم
۲۱۴	خودآزمایی تشریحی فصل هشتم
۲۱۵	پاسخنامه
۲۱۷	منابع

پیشگفتار

کره زمین به عنوان تنها کره مسکون، دچار مخاطرات زیستی فراوانی است. بسیاری از آن‌ها توسط دخالت‌های انسانی پدید آمده‌اند.

اما نقش انسان همیشه مخرب نیست. پیشرفت دانش و تکنولوژی به همراه ارتقای سطح مسئولیت‌پذیری انسان نسبت به محیط زیست می‌تواند موجبات برون‌رفت از بحران باشد.

بسیاری از ظرفیت‌ها و قابلیت‌های اکوسیستم‌های طبیعی در صورت تخریب، قابلیت بازسازی و احیا را دارند ولی در مقابل بسیاری دیگر از مؤلفه‌های محیط‌زیستی در صورت تخریب، بازسازی‌شان دشوار و یا غیرممکن است. لذا بهره‌برداری و توسعه معقول از محیط‌زیست می‌تواند به عنوان یگانه راهبرد صیانت از کره زمین باشد.

حفاظت و بازسازی زیستگاه‌ها با محوریت حیات وحش و همچنین رویشگاه‌ها با محوریت پوشش گیاهی در نتیجه مدیریت همه‌جانبه و بهره‌برداری پایدار از اکوسیستم خواهد بود و اما زمانی می‌تواند کاملاً مؤثر واقع شود که تمامی مؤلفه‌های زنده و غیرزنده در سازوکار اکوسیستم مشارکت کنند.

فصل اول

مقدمه و بیان هدف

هدف کلی

در این فصل از کتاب، ابتدا مفهوم احیا و بازسازی اکوسیستم توضیح داده می‌شود سپس، مفهوم ظرفیت برد و معیارهای سنجش آن بیان می‌شود.

هدف‌های یادگیری

در پایان فصل، از دانشجو انتظار می‌رود که به هدف‌های زیر دست یابد:

۱. مفهوم احیا و بازسازی اکوسیستم را بداند.
۲. با مفهوم ظرفیت برد و معیارهای سنجش آن، آشنا شود.
۳. تقسیم‌بندی مقوله‌های زیست‌محیطی را فراگیرد.

مقدمه

فرایندهای طبیعی بسیار پیچیده‌اند و امروزه انسان نسبت به شناخت آن‌ها دانسته‌های کمی دارد. فعالیت‌های بشری در رابطه با طبیعت بایستی متناسب با شناخت از آن‌ها باشد.

به عبارت دیگر انجام دخالت‌های بدون مطالعه و مدت‌دار می‌تواند بسیاری از ظرفیت‌های طبیعی را پیش از شناخت زایل نماید.

از این رو بررسی و مطالعات اکوسیستم‌های طبیعی و انجام دخالت‌های بشری بایستی هماهنگ باشند.

۱-۱ احیا و بازسازی اکوسیستم

احیای اکوسیستم، کوششی برای بازگشت یک سیستم به وضعیت گذشته تاریخی خود است، اگرچه دستیابی به این هدف بسیار سخت و گاهی غیرممکن است. یک هدف واقعی‌تر برای احیای بوم‌شناختی، ممکن است تبدیل وضعیت بوم‌شناختی یک سیستم خسارت‌دیده به یک سیستم کمتر دستکاری‌شده و دارای محدودیت قابل قبول باشد. در این حالت منطقی، احیای بوم‌شناختی می‌تواند تلاشی برای تجدید حیات یک محدوده طبیعی از پویایی‌ها، ساختار و سازمان بوم‌سازگانی باشد. حذف آشفتگی و اختلال و اجازه‌دادن به بوم‌سازگان برای تجدید حیات با مراحل طبیعی بوم‌شناختی، ساده‌ترین احیا است. برای مثال، یک فاضلاب کوچک که به دریاچه‌ای بزرگ ریخته می‌شود، در صورتی که موجودات ذره‌بینی بتوانند ماده آلی را تجزیه کنند و مواد غذایی اضافه‌شده، موجب شکوفایی جلبک‌ها نشود، ممکن است خودبه‌خود اصلاح شود و یا گونه‌هایی که به‌صورت موضعی ریشه‌کن شده‌اند می‌توانند با بهبود کیفیت زیستگاه، دوباره رشد کنند و ساختار فیزیکی جوامع می‌تواند شروع به شباهت‌یافتن به شرایط پیش از اختلال و آشفتگی کند. علاوه‌براین، احیا به تلاش‌های چندگانه نیز نیازمند است زیرا آشفتگی‌های چندگانه به توانایی بوم‌سازگان‌ها برای تجدید حیات خودبه‌خود، فشار می‌آورد. برای مثال، رودخانه‌های درحال احیا و متأثر از پدیده شهرنشینی، اغلب به رواناب ناشی از بارش جدیدی به‌منظور کاهش اوج جریان فاضلاب آلوده نیازمند است که با فعالیت‌های کانال‌کشی و بذرکاری در حاشیه رودخانه توأم خواهد بود. برای مرداب‌های ساحلی که برای حمل‌ونقل دریایی، لایروبی شده‌اند احیا ممکن است شامل برداشت خاکریزی‌ها، ترازبندی دوباره برآمدگی‌های ناشی از جذرومد، تخلیه اصلاحی مواد حاصل از پدیده فساد و عمل آنزیم‌ها و معرفی و کاشت گیاهان بومی باشد. در برخی از موارد، احیا هیچ‌گاه تمام نمی‌شود زیرا برخی از مراحل حفاظتی همیشه موردنیاز است. احیای جامع به‌معنی آن است که بوم‌سازگان یک‌بار دیگر برگشت‌پذیری می‌کند. هنوز دستیابی به وضعیت خودکفایی و خودنگهداری بوم‌سازگانی به‌سختی ممکن است زیرا بوم‌سازگان‌های تخریب‌شده نوعاً فاقد سطوح طبیعی با قابلیت تغییرپذیری محیطی‌اند و قابلیت بازگشت آن‌ها دیگر دست‌یافتنی نیست.

هنگامی که احیا یک هنر یا یک مهارت در نظر گرفته شود که با تمرین و ممارست پیشرفت خواهد کرد، احیا و تجدید حیات‌های علمی، پروژه‌هایی هستند که با بهره‌گیری از نظریه‌های بوم‌شناختی و به‌کاربردن روش‌های علمی انجام می‌شوند.

احیا و تجدید حیات‌های علمی شامل موارد زیر است:

۱. اهدافی که کاملاً واضح و صریح بیان می‌شوند.
 ۲. طرح و نقشه‌ای که با استفاده از دانش بوم‌شناختی ایجاد شده است.
 ۳. سیستم ارزیابی کمی که بتواند جوابگوی مجموعه داده‌های به‌کاررفته قبل و بعد از مرحله احیا باشد. احیا هنگامی که چهارمین مرحله را طی کند دارای قوه سازگاری خواهد شد.
 ۴. تحلیل به‌کاربردن نتایج به‌منظور استفاده در مطالعات و تلاش‌های آینده.
- یک امر باعث تأسف در ارتباط با احیای بوم‌شناختی که امروزه معمولاً تجربه می‌شود آن است که نتایج اغلب تلاش‌ها و فعالیت‌ها به‌آسانی در دسترس دیگران قرار ندارد. به‌رغم پیشنهاد درباره‌ی گزارش‌دادن از واکنش‌هایی که در درازمدت به‌واسطه عمل احیا صورت می‌گیرد، اغلب پروژه‌ها مرحله بعد از عمل احیا را پایش نمی‌کنند (فالک و همکاران، ۱۳۹۵).

۱-۲ ظرفیت برد زیستگاه (تاب‌آوری)

برآورد ظرفیت برد، در طول حدود سه‌دهه گذشته، همراه با سایر روش‌های ارزیابی سرزمین، به‌عنوان شیوه‌ای مؤثر جهت سنجش مقادیر استفاده از سرزمین، مورد توجه جامعه علمی و مدیران اجرایی بوده است. این مفهوم که مبنا و پایه اصلی آن، شناخت حدود قابل قبول تغییرات در شاخص‌های معرف کیفیت محیط‌زیست می‌باشد، به‌ویژه در برنامه‌ریزی شهری، منطقه‌ای، توریسم و پارک‌داری کاربرد گسترده‌ای یافته است. تعدد فنون به‌کاررفته برای برآورد کمی ظرفیت برد، نبود یک تعریف فراگیر برای این مفهوم و ماهیت متغیر آن از دلایلی است که صاحب‌نظران در انتقاد به اثربخشی اجرایی آن در برنامه‌ریزی توسعه مطرح کرده‌اند، بر این اساس شناخت علمی و کاربردی این مفهوم و ایجاد اتفاق مابین ارزیابان، تصمیم‌گیرندگان و مدیران اجرایی برنامه‌های توسعه ازجمله الزامات کاربرد این روش است. معنای ظرفیت تحمل درباره جمعیت‌های انسانی اندکی

متفاوت است. چراکه ظرفیتِ تحمّل انسان‌ها در کرهٔ زمین یعنی حداکثر جمعیت انسانی که می‌توانند از منابع زمین تغذیه کنند، بسته به استاندارد زندگی و میزان مصرف منابع تعریف می‌شود و فقط یک بحث زیستی نیست. اگر همه بخواهند مانند یک آمریکایی متوسط زندگی کنند ظرفیتِ تحمّل زمین به مراتب کمتر از وقتی خواهد بود که همه بخواهند شبیه یک شهروند متوسط در جوامع درحال توسعه زندگی کنند. دلیل دیگری که استفاده از مفهوم ظرفیتِ تحمّل را برای جوامع انسانی دشوار می‌کند این است که انسان‌ها به کمک نوآوری‌های تکنولوژیک می‌توانند محدودیت‌های محیطی‌شان را تغییر دهند (مخدوم، ۱۳۹۴، ۱۵۴). منظور از ظرفیت برد یک منطقه گردشگری‌پذیر، تعداد گردشگرانی است که آن منطقه می‌تواند در یک ظرف زمانی معین (روز، ماه، سال) بپذیرد. این ظرفیت به وسعت و توپوگرافی منطقه، نوع خاک، نحوهٔ رفتار جانوری، میزان و کیفیت تسهیلات گردشگری موجود در منطقه بستگی دارد (زاهدی، ۱۳۸۶، ۷۸). ظرفیت برد به‌عنوان راهی برای تفکر در مورد برنامه‌ریزی، مفید می‌باشد که توجه را بر روی توانایی محیط طبیعی برای حمایت از رشد متمرکز می‌کند و نشان می‌دهد که توسعه باید به عملکرد فرایندهای طبیعی محیط احترام بگذارد. اغلب به ظرفیت برد توریسم به‌عنوان روشی جهت کنترل روند و عواقب توسعه اشاره شده است (هال، ۱۹۹۹، ۱۵۷) باوجودی که تخمین دقیق ظرفیتِ تحمّل زمین برای جمعیت‌های انسانی دشوار است، اما تردیدی نیست که این عدد نمی‌تواند «نامتناهی» باشد و در درازمدت جمعیت انسان‌ها روی کرهٔ زمین از آن فراتر نخواهد رفت (مصطفی‌پور، ۱۳۸۴). در دانش مدیریت گردشگری، هرگونه تعرض از معیار محاسبه‌شدهٔ مقصد، پیامدهای منفی را در گام نخست برای منطقه و در گام‌های بعدی برای دست‌اندرکاران و برگزارکنندگان سفرها و گردش‌ها دارا است، که پر واضح است تجربه گردشگری برای بیشتر گردشگران نیز، دچار افت کیفیت و چالش می‌شود. معیار و روش ظرفیت تحمل در واقع یک روش مهارتی مدیریتی است، به‌گونه‌ای که با بیان استانداردهایی، از تخریب و آسیب منطقه موردنظر از دید فیزیکی و زیرساختی، زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و حتی سیاسی نیز جلوگیری می‌کند. همچنین این معیارها و استانداردها، تصویر و تجربه ذهنی گردشگر و مردم منطقه را نیز موردتوجه قرار می‌دهند. باید توجه کرد که هر منطقه و مقصدی، ویژگی‌های ویژهٔ خود را داراست، ازاین‌رو، ظرفیت تحمل آن نیز برپایهٔ ویژگی‌های آن منطقه برآورد می‌شود.

شایان ذکر است که در برآورد ظرفیت تحمل گردشگری یک مقصد، باید عواملی همچون فصلی بودن، نسبی بودن برداشت‌ها و پنداشت‌ها از آسیب نیز مورد توجه قرار گیرند، همچنین بهتر است معیارهای ظرفیت تحمل به عنوان یک روش تکمیلی برای اثرات گردشگری مورد استفاده قرار گیرند و نه به عنوان روش اصلی و باید توجه کرد که این روش‌ها و معیارها، برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری منطقه را به حالت تدافعی و منفعل وادار ننماید (وهاب‌زاده، ۱۳۹۳، ۹۵).

۱-۳ تقسیم‌بندی مقوله‌های زیست محیطی

امروزه مفاهیم محیط‌شناسی دامنه‌ای گسترده یافته است. به طوری که هر نوع فعالیت ذهنی و یا عینی آدمی، محیط خاص آن مقوله را مطرح می‌کنند. از آن جمله می‌توان محیط روانی، محیط اقتصادی، محیط فرهنگی، محیط سیاسی، محیط آموزشی و غیره را برشمرد. در مفهوم کلی محیط‌زیست سه نوع محیط قابل تشخیص است که عبارت‌اند از:

۱-۳-۱ محیط طبیعی

به چشم‌اندازهایی که به طور کامل از دخالت‌های انسان در امان مانده باشند، محیط طبیعی اطلاق می‌شود. به همین دلیل زمانی که دخالت انسانی متوقف می‌شود، اکوسیستم نیز خود را ترمیم کرده، به تکامل طبیعی خود ادامه می‌دهد (سعیدنیا، ۱۳۸۹، ۸۲).

۱-۳-۲ محیط اجتماعی

محیط اجتماعی که در مفهوم وسیع‌تر به آن سپهر اجتماعی می‌گویند، عبارت است از جامعه‌ای که انسان در آن زیست می‌کند، به اضافه نهادهای اجتماعی که امور مختلف جامعه را سازمان می‌دهند. محیط اجتماعی از خانواده شروع می‌شود و همسایگان، همکاران، جامعه شهری و روستایی را دربرمی‌گیرد و دامنه آن به ملت و دولت کشیده می‌شود.

۱-۳-۳ محیط انسان‌ساخت

محیط اجتماعی یا محیط مصنوعی، به آن بخش از محیط‌زیست اطلاق می‌شود که ساخته و پرداخته انسان باشد. محیط انسان‌ساخت را برحسب زمینه بحث «محیط

فرهنگ ساخت»، «محیط تفکر ساخت» و «سپهر فنی» نیز می‌گویند. در این میان، به نظر می‌رسد بهترین مفهومی که می‌تواند توجه برنامه‌ریز و طراح را جلب کند، مفاهیم محیط فرهنگ ساخت و محیط تفکر ساخت باشد (سلطانی، ۱۳۹۱، ۳).

۱-۴ تعریف سیستم‌های باز و بسته

سیستم‌های بسته، سیستم‌هایی هستند که با محیط خود هیچ‌گونه رابطه مبادلاتی (تبادل ماده و انرژی) نداشته باشند. سیستم‌های باز، عبارت‌اند از سیستم‌هایی که با محیط پیرامون خود دارای ارتباط هستند و جریان مبادله انرژی بین سیستم و محیط برقرار می‌باشد.

یک آکواریوم درحقیقت به‌طور مطلق «بسته» عمل می‌کند. با این وجود در بهترین شرایط، ضمن وجود نور و گرما، حیات آن نیز به ورود غذا برای ماهی‌ها بستگی دارد. بنابراین تمامی آنهایی که در اینجا اکوسیستم «بسته» خوانده می‌شوند از نقطه نظر «ورود انرژی» در مفهوم شدیدتر ترمودینامیک، بسته نیستند. به علاوه حتی در شرایط مناسب، یک مبادله مواد اتفاق می‌افتد و با این وجود «جنگل» تقریباً یک سیستم بسته است ولی ضمن وجود انرژی، به ورود آب هم نیاز دارد (جعفری، ۱۳۸۰، ۱۲۹).

جنگل را می‌توان جزء سیستم‌های «بسته» به حساب آورد. زیرا ۶۰ تا ۸۵ درصد تمامی مواد غذایی در داخل اکوسیستم، در یک جریان دائمی قرار دارد که توسط «موتور» خورشید به فعالیت می‌پردازد و انرژی را به صورت نور و گرما وارد می‌کند. گردش خون در بدن انسان و چرخش حرارت شوفاژ منزل، وقایعی هستند که در آن‌ها یک ماده همیشه به‌طور مداوم به مبدأ خود برمی‌گردد و ضمن آن تغییرات معینی را هم در آن‌ها به وجود می‌آورد. هردو مثال فوق کاملاً قابل رؤیت است زیرا ماده، در یک اکوسیستم تقریباً بسته، جریان دارند (کردوانی، ۱۳۸۵، ۱۱۵).

سیستم‌های اکولوژیک (اکوسیستم‌ها) همیشه بازند و از همین رو تحت تأثیر عوامل بیرونی قرار می‌گیرند. در واقع صدمه‌پذیری اکوسیستم‌ها نیز از همین جا ناشی می‌شود. نظر بر آنچه گذشت، در بسیاری از اکوسیستم‌های طبیعی (کوچک‌تر از مقیاس کره زمین) مانند دریاچه، مرداب، مرتع، بازگشت مواد غیرزنده و کانی‌ها به اکوسیستم کامل نیست و حالت نسبی دارد. اما کره زمین درارتباط با بازگشت مواد و انرژی به آن، یک اکوسیستم کامل و بسته است زیرا از یک طرف، انرژی آفتاب توأم با موادی که به وسیله موجودات

زنده از همین کره گرفته می‌شود، به گردش درمی‌آید و سپس تمام مواد غیرزنده به کره زمین پس داده می‌شود و از این نظر، کره زمین مصداق یک اکوسیستم کامل است که مواد غیرزنده به آن برمی‌گردد (چمنی، ۱۳۸۴، ۱۲۶).

۱-۴-۱ عملکرد اکوسیستم‌ها از لحاظ باز و بسته بودن آنها

در این مورد، عقاید مختلف وجود دارد:

الف) بعضی‌ها معتقدند که تمام اکوسیستم‌ها باز هستند به این معنی که انرژی و ماده، مصرف و توسط موجودات زنده به‌طور دائم از اکوسیستم خارج می‌شود، چنانچه ماده و انرژی رها شده جایگزین نشود، اکوسیستم از هم می‌پاشد. معمولاً محیط غیرزنده (آب و خاک و غیره) است که جایگزینی را انجام می‌دهد ولی در بعضی از مواقع بین اکوسیستم‌های مجاور نیز جایگزینی اتفاق می‌افتد. مرتبط بودن اکوسیستم‌های کوچک‌تر به یکدیگر از راه انرژی و ماده است که سبب می‌شود ما بیوسفر را یک اکوسیستم واحد بدانیم (اونق، ۱۳۸۸، ۲۶۵).

ب) بعضی‌ها معتقدند که در توصیف اکوسیستم نمی‌توان گردش بسته را به‌طور یکسان برای ماده و انرژی به‌کار برد، زیرا برخلاف چرخه ماده، گردش انرژی بسته نیست. هر دفعه که ماده بین محیط و موجودات زنده اکوسیستم به گردش درمی‌آید، مقداری انرژی از آفتاب گرفته و منتقل می‌شود، آنگاه انرژی در قسمت‌های مختلف مسیر چرخش، آزاد شده و به محیط پس داده می‌شود (مخدوم ۱۳۸۲، ۵۹). هنگامی که برای بار دوم، چرخه ماده برقرار می‌شود انرژی جدیدی از آفتاب گرفته می‌شود. به این ترتیب چرخه انرژی، حالت بسته ندارد.

ج) اما دلیل اینکه بعضی‌ها چرخه ماده را تقریباً یا دقیقاً بسته ذکر کرده‌اند این است که اصولاً چرخه و انتقال ماده بین طبیعت و موجود زنده همیشه به‌طور دقیق، بسته و کامل است ولی در اغلب اکوسیستم‌ها مقداری ماده از یک اکوسیستم به اکوسیستم دیگر انتقال می‌یابد و بنابراین تمام مواد دریافت شده در یک اکوسیستم الزاماً به همان قسمت طبیعت برنمی‌گردد. به عنوان مثال:

در یک مرتع، حیوانی که از گیاهان آنجا تغذیه می‌کند امکان دارد که در یک ناحیه دیگر بمیرد و مواد کانی حاصل از آن تغذیه که در بدن آن حیوان ذخیره شده

است به این ترتیب به همان قسمت از طبیعت بازنگردد. بنابراین در این مورد، چرخه مواد بین موجودات زنده و همان قسمت در طبیعت به طور دقیق وجود نداشته ولی مواد کانی به هر صورت به ناحیه دیگری از طبیعت بازگشته است. از این رو است که می توان بیوسفر را یک اکوسیستم بسته خواند (مخدوم، ۱۳۸۲، ۶۹). چند دهه گذشته، بروز مسائل بی شمار در محیط زیست موجب شده است تا جامعه انسانی دریابد که گستره فعالیت های وی در محیط زیست، بدون حد و مرز است و از سوی دیگر، محیط زیست نیز دارای محدودیت هایی است که حتی با بهترین فناوری های قابل تصور نیز به طور نامحدود قابل گسترش نیست (وهابزاده، ۱۳۹۲، ۱۲۲) و عدم توجه به این محدودیت ها طی فرایند توسعه اقتصادی، تخریب محیط زیست را به همراه خواهد داشت (Habitat, 1992; Moran et al., 2008) از این رو، هرگونه بهره برداری از طبیعت باید پس از ارزیابی منابع و در چارچوب توان ها و ظرفیت های محیط صورت گیرد.

مدل تخریب محیط زیست نیز در واقع یکی از روش های ارزیابی اثرهای محیط زیستی است که آثار فعالیت های انسانی را در مقیاس منطقه ای، یا آبخیز تحلیل می کند و مقدار آن را به صورت کمی نشان می دهد. مدل تخریب در دسته بندی کلی مدل ها، جزء مدل های اطلاع رسان (برای آگاهی مدیریت کلان طرح ها) محسوب می شود. این مدل از نوع تجزیه و تحلیل سیستمی بوده و از شیوه مدل سازی ریاضی بهره گرفته شده است. درحقیقت هدف استفاده از این مدل، پرهیز از مرور انشاگونه پدیده های تخریب، عوامل تخریب و درجه آسیب پذیری بوم سازگان هاست تا بدین ترتیب بتوان در پروژه های آتی از بروز تخریب جلوگیری کرده و راه های جلوگیری از تکرار آن را در کوتاه مدت نیز نشان داد. همچنین می توان به تصمیم گیرندگان به صورت کمی، درجات توسعه در گذشته و مکان توسعه در آینده را به طور ساده نشان داد (مخدوم و منصوری، ۱۳۷۸).

۱-۵ انواع اکوسیستم ها

اغلب اکوسیستم ها دارای یک چرخش بسته عناصر هستند زیرا اجزای زنده اکوسیستم شامل تولیدکننده ها، مصرف کننده ها و تجزیه و احیاکننده ها در مجاورت یکدیگر و در توازن وجود دارند و مصرف کننده ها از تولیدکنندگان و تجزیه کننده ها از فضولات و

بقایای آن‌ها استفاده کرده و مواد غذایی تولیدکننده‌ها را تأمین می‌کنند. این اکوسیستم‌ها را سیستم‌های بسته گویند. ولی در مواردی که این گردش به‌طور کامل انجام نمی‌شود آن‌را اکوسیستم بازگویند مانند باتلاقی که در آن، احیاکننده‌های مهم وجود ندارند و مواد آلی تجزیه شده کم است (مجنونیان، ۱۳۹۴، ۵۹).

اکوسیستم‌های طبیعی از نقطه نظر وضعیت، به دو نوع تقسیم می‌شوند:

۱. اکوسیستم‌های برهم‌خورده.

۲. اکوسیستم‌های برهم‌نخورده (چمنی، ۱۳۸۴، ۹۷).

۱-۵-۱ اکوسیستم‌های برهم‌خورده

جنگل به‌طور نسبی، یک اکوسیستم پایدار است اما در نزدیکی شهرها و یا حتی در نقاط دوردست، در نتیجه پیشرفت و توسعه تکنولوژی، جنگل‌های برهم‌خورده خیلی زیاد دیده می‌شوند:

رفت‌وآمد و لگدمال کردن، زباله‌های رهاشده، قطع درختان و سایر دخالت‌ها و تأثیرات انسان اغلب آن‌چنان به جنگل خسارت شدیدی وارد می‌آورد که با از بین رفتن درختان حتی علائم فرسایش خاک در آن محیط ظاهر می‌شود و جنگل دیگر به زحمت می‌تواند تجدیدحیات کند. همچنین آب‌های مناطق فعالیت و زندگی ما به ندرت می‌تواند از گزند انسان و حیوانات و آلودگی‌ها، در امان بماند که درحقیقت به اکوسیستم‌های دست‌خورده معروف‌اند (درویش، ۱۳۸۴).

۱-۵-۲ اکوسیستم‌های برهم‌نخورده

مانند دریاچه کوچک کوهستانی محصور در صخره‌ها که به‌وسیله آب برف تغذیه می‌شود و این دریاچه به یک جوی می‌ریزد و بدون آنکه انسان در آن اثر یا نفوذ و دخالتی داشته باشد از دره گذشته و به دریاچه بزرگ‌تر می‌ریزد (جی . تی . میلر، ۱۳۹۴ به نقل از مخدوم).

۱-۶ جریان انرژی در اکوسیستم

۱. حدود ۵٪ از انرژی خورشیدی به مصرف فتوسنتز می‌رسد و مابقی، به‌شکل گرما آزاد می‌شود.
۲. انرژی ذخیره‌شده به‌صورت ماده‌ی گیاهی وارد زنجیره و شبکه‌ی غذایی می‌شود.
۳. درصورت عدم مصرف ماده‌ی گیاهی، انرژی می‌تواند در اکوسیستم ذخیره شود و سپس به تجزیه‌کنندگان منتقل شود و یا به‌شکل ماده‌ی آلی از اکوسیستم خارج شود.
۴. موجودات زنده در اکوسیستم، بخشی از انرژی را برای تنفس مورد استفاده قرار می‌دهند و باعث آزادشدن انرژی به‌شکل گرمایی به خارج از اکوسیستم می‌شوند.
۵. باتوجه به اینکه اکوسیستم‌ها به‌عنوان سیستم باز مطرح هستند بنابراین، بعضی از مواد آلی می‌توانند به سیستم وارد شوند (شائمی، ۱۳۸۸: ۵۴).

۱-۷ پیش‌فرض‌های تعیین جایگاه ظرفیت برد

۱. ظرفیت برد به‌عنوان نظام پشتیبانی از تصمیم، درارتباط مستقیم با سایر نظام‌های پشتیبانی از تصمیم، به‌منظور ارائه‌ی برآوردی کمی، براساس ارزیابی و ارزشیابی‌های کیفی مرحله‌ی شناخت، به‌کار برده می‌شود.
۲. اکوسیستم به‌عنوان نظامی باز درنظر گرفته می‌شود.
۳. ظرفیت برد برخلاف سایر نظام‌های پشتیبانی از تصمیم، فرایندی پویا بوده و با استفاده از بازخورد پیوسته درجهت تعدیل اکوسیستم‌های تش‌یافته به اکوسیستم‌های سازش یافته می‌باشد.
۴. باتوجه به اینکه اساس فرایند اکوسیستم‌های چهارگانه یکسان است، ظرفیت برد برای کاربری‌ها تعریف می‌شود.

۱-۸ معیارهای سنجش ظرفیت برد

تعیین ظرفیت برد، نیازمند تحلیل هر پهنه و فعالیت درنظر گرفته‌شده برای آن است تا سطح استفاده‌ای که برای جامعه‌ی میزبان و محل‌های تفرجی و بازدیدکنندگان از سطح نسبتاً خوب و قابل تحمل برخوردار است را تشخیص داده و تعیین نمود.