

زیست سپهر



فصلنامه علمی - تخصصی انجمن علمی دانشجویی محیط زیست طبیعی - جلد هفدهم - شماره اول - پاییز ۱۴۰۳ - دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران



استحصال آب، راهی برای کم آبی

صفحه ۷۴

خدمات اکوسیستمی جنگل‌ها

صفحه ۳۷

چالش‌های محیط زیست در اولویت‌های
پژوهش و فناوری کشور

صفحه ۶

شناسنامه نشریه

زیست سپهر / جلد هفدهم / شماره اول / پاییز ۱۴۰۳

شماره شاپا الکترونیک: ۳۸۹۵-۳۷۸۳

شماره و تاریخ مجوز: ۱۳۹۹/۱۱/۱۹ | ۱۳۲/۲۶۰۶۲۳

صاحب امتیاز: انجمن علمی - دانشجویی محیط زیست طبیعی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

مدیر مسئول: ستاره موصده

سر دبیر: حنا سادات سادات موسوی

اعضای هیأت تحریریه: فرنوش عطار صحراگرد، احسان محمدحسینی، حسین مرادی، رقیه

گرمائی پور، محمدحامد ژف، المیرا میرزایی

مدیر داخلی: پیام فرجی بیرگانی

استاد مشاور نشریه و انجمن علمی: افشین دانه کار

دبیر انجمن: ستاره موصده

ویراستاران: فرشته باقری ریزی، فرنوش عطار صحراگرد، حنا سادات سادات موسوی، حنا مولانیا

طراح و صفحه آرا: مهسا بهفر

عکس رو و پشت جلد: حامد تیزرویان

دوران این شماره: افشین دانه کار، مظاهر معین الدینی، مجید رحیمی، پروانه سبحانی، مهدیه دالوند،

زینب محمودی، صیاد شیخی ئیلانلو

انجمن علمی - دانشجویی محیط زیست طبیعی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

آدرس: استان البرز، کرج، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دفتر انجمن

علمی - دانشجویی محیط زیست طبیعی، فصلنامه علمی - تخصصی زیست سپهر

نسخه الکترونیک این شماره با حمایت شرکت بازرسی کیفیت و استاندارد ایران منتشر شده است.

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۴۳۱۲

بیانیه نشریه

در جهان امروز افزایش بحران‌ها و مشکلات محیط زیستی از یک سو و درک پیامدهای بلندمدت این مشکلات در زندگی انسان‌ها از سوی دیگر سبب شده است تا شرایط محیط زیست به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های بشر تبدیل شود. اهمیت این موضوع به حدی است که ردپای زیادی از آن را در قوانین و بسیاری از اسناد فرادست کشورها از جمله ایران می‌توان یافت. تغییرات اقلیمی، بحران کم آبی، بیابان‌زایی، جنگل‌زدایی، تخریب زیستگاه‌ها و انقراض محلی گونه‌های گیاهی و جانوری از جمله مهم‌ترین مشکلاتی است که می‌توان به آن‌ها اشاره نمود. صیانت از محیط زیست و منابع طبیعی یک مسئولیت اجتماعی است ولی رسالت دانشجویان، پژوهشگران و فعالان در زمینه محیط زیست و سایر علوم منابع طبیعی برای یافتن راه‌حل‌های قابل اجرا برای فائق آمدن بر این مشکلات بیش‌تر از سایرین خواهد بود. با توجه به این که دانش محیط زیست، بین رشته‌ای و دربردارنده علوم مختلف است، به یک دید جامع و کلی برای یافتن راه‌حل مناسب برای برون رفت از مشکلات محیط زیستی نیاز دارد. این مهم تنها به تحقیق و پژوهش مربوط نمی‌شود بلکه آموزش و توانمندسازی فکری برای رویارویی با این مشکلات محیطی پیش نیاز اصلی برای حل مشکلات خواهد بود. در همین راستا فصلنامه علمی - تخصصی زیست سپهر، نشریه دانشجویی و محیط زیستی انجمن علمی - دانشجویی محیط زیست دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، همانند گذشته در تلاش است با انتشار یافته‌های علمی، ابتکارات فنی، دستاوردهای پژوهشی و مهم‌ترین اخبار مرتبط در ایران و جهان، در حوزه‌های متنوع و مرتبط با محیط زیست، واسطه‌ای میان بستر جامعه، دانشجویان، جامعه علمی و حتی تصمیم‌سازان باشد و به رسالت اصلی خود عمل نماید. این نشریه به عنوان یکی از قدیمی‌ترین فصلنامه‌های علمی - تخصصی دانشجویی از سال ۱۳۷۸ آغاز به کار نموده و در این سال‌ها توانسته است علی‌رغم تمامی مشکلات، پایگاهی برای حضور دانشجویان و پژوهشگران در عرصه‌های علمی باشد. امید است انتشار هر شماره از فصلنامه زیست سپهر در شناخت و حل مشکلات رایج محیط زیستی و ارتقاء دانش و بینش طبیعت پایه در جامعه، مؤثر واقع شود.

به امید ایرانی سبز، آباد و پایا



@zistsepehr_mag

@environment_ut



https://t.me/Zistsepehr_mag

https://t.me/ESSUTI

پست الکترونیک: biosepehr.ut@gmail.com
آدرس وبگاه نشریه: https://biosepehrs.ut.ac.ir



فهرست مطالب

سخن سردبیر	۵
حنانه سادات سادات موسوی	
چالش‌های محیط زیست در اولویتهای پژوهش و فناوری کشور	۶
افشین دانهکار	
مونوگرافی گونه خرس قهوه‌ای (<i>Ursus arctos</i>)	۱۶
المیرا میرزایی	
جایگاه مشارکت جوامع محلی در حفاظت از گونه در معرض انقراض میش مرغ	۲۳
محمد محمدتژاد	
خدمات اکوسیستمی جنگل‌ها	۳۷
حنانه سادات سادات موسوی	
تجربه‌نگاری دانش بومی جوامع محلی در بهره‌برداری از خدمات دارویی رویشگاه‌های مانگرو کشور	۴۶
رقیه گرمائی پور - افشین دانهکار - امیر علم بیگی - افشین علیزاده شعبانی	
معرفی روش AHP	۵۳
فاطمه شهرابی مقدم	
بررسی عملکرد سیستم تصفیه‌خانه در دفع تولوئن و تأثیر بر سلامت انسان و محیط‌زیست (مطالعه موردی تصفیه‌خانه پردیس همت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران)	۵۸
سارا نری‌مپسا - اعظم صادق اسدی - آزاده اکرام جعفری - جواد درویشی خاتونی	

۶۵ حمل و نقل سبز؛ راهکاری برای حفاظت از پایداری محیط زیست

احسان محمد حسینی

۷۵ استحصال آب، راهی برای کم آبی

حسین عباسی

۸۵ معرفی اسکله های تفریحی جنگل های مانگرو خمیر و قشم

پروانه سبحانی - افشین دانه کار

۱۰۴ اهداف، ماموریت و عملکرد پهنه های سه گانه در اندوخته های

زیست کره

میترا البرزی منش

۱۱۳ نقوش طبیعت گر ایانه جام زرین «افسانه زندگی بزکوهی»

فهیمه عشقی

۱۲۶ نگاهی به مرزهای سیاره ای: وضعیت کنونی و پیامدهای عبور

از آنها برای بشر

حنانه سادات سادات موسوی، مجید رحیمی، مهدی قربانی

۱۳۲ ارزیابی و ارزشیابی

افشین دانه کار

سخن سردبیر

خانه سادات سادات موسوی

دانشجوی دکتری، گروه محیط زیست طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

رایانامه نویسنده: h.sadatmousavi@ut.ac.ir

۱. آگاهی بخشی: افزایش آگاهی عمومی درباره مشکلات محیط زیستی و تشویق افراد به اتخاذ رفتارهای پایدار می تواند تأثیر زیادی داشته باشد.

۲. توسعه فناوری های سبز: سرمایه گذاری در فناوری های پاک و تجدیدپذیر می تواند به کاهش انتشار گازهای گلخانه ای کمک کند.

۳. حفاظت از منابع طبیعی: ایجاد مناطق تحت حفاظت و برنامه های احیای اکوسیستم می تواند به حفظ تنوع زیستی کمک کند.

۴. همکاری بین المللی: مشکلات محیط زیستی فراتر از مرزهای ملی هستند و نیازمند همکاری جهانی برای حل آن ها است.

در نهایت، ما باید به یاد داشته باشیم که آینده کره زمین در دستان ماست. با اتخاذ تصمیمات هوشمندانه و پایدار، می توانیم به حفاظت از محیط زیست کمک کنیم و دنیایی بهتر برای نسل های آینده بسازیم. امیدوارم این شماره از مجله بتواند الهام بخش شما باشد تا در راستای حفظ محیط زیست تلاش کنید. این شماره از مجله ما تلاشی است برای افزایش آگاهی عمومی و علمی درباره چالش های محیط زیستی و ارائه راهکارهایی عملی برای مقابله با آن ها. امیدواریم که مقالات ارائه شده بتوانند الهام بخش دانشجویان، پژوهشگران، سیاستگذاران و عموم مردم باشند تا با همکاری یکدیگر به سوی آینده ای پایدارتر گام برداریم.

با آرزوی موفقیت برای همه ما در این مسیر دشوار اما ضروری

دنیای امروز با چالش های محیط زیستی بی سابقه ای روبه رو است که تأثیرات آن بر زندگی انسان ها و اکوسیستم ها غیرقابل انکار است. مشکلات محیط زیستی از جمله تغییرات اقلیمی، آلودگی هوا، تخریب زیستگاه ها و کاهش تنوع زیستی، به یکی از مهم ترین مسائل قرن بیست و یکم تبدیل شده است. تغییرات اقلیمی به عنوان تهدیدی جهانی یکی از بزرگ ترین تهدیدات برای کره زمین به شمار می رود. افزایش دما، ذوب شدن یخ های قطبی و افزایش سطح دریاها، همگی نشانه هایی از تغییرات اقلیمی هستند که ناشی از فعالیت های انسانی و انتشار گازهای گلخانه ای است. این تغییرات نه تنها بر اقلیم تأثیر می گذارند، بلکه بر کشاورزی، منابع آب و سلامت عمومی نیز اثر مستقیم دارند. آلودگی هوا، آب و خاک از دیگر مشکلات جدی محیط زیستی است که به طور مستقیم بر سلامت انسان ها تأثیر می گذارد. استفاده بی رویه از مواد شیمیایی در صنایع، زباله های پلاستیکی و فاضلاب های صنعتی، همگی به آلودگی شدید محیط زیست منجر شده اند. این آلودگی ها نه تنها بر اکوسیستم ها تأثیر منفی می گذارند، بلکه باعث بروز بیماری های مختلف در انسان ها نیز می شوند. توسعه شهری، کشاورزی صنعتی و استخراج منابع طبیعی به تخریب زیستگاه های طبیعی منجر شده است. این امر باعث کاهش تنوع زیستی و نابودی بسیاری از گونه های گیاهی و جانوری شده است. تنوع زیستی نه تنها برای حفظ تعادل اکوسیستم ها ضروری است، بلکه برای تأمین غذا، دارو و سایر نیازهای انسانی نیز اهمیت دارد. هرچند مشکلات محیط زیستی بسیار جدی هستند، اما اقداماتی وجود دارد که می توانیم برای مقابله با آن ها انجام دهیم.



چالش‌های محیط‌زیست در اولویت‌های پژوهش و فناوری کشور

افشین دانه‌کار

استاد، گروه محیط‌زیست طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

رایانامه نویسنده: danehkar@ut.ac.ir

چکیده

شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری در بهار سال ۱۴۰۳ گزارشی تحت عنوان اولویت‌های پژوهش و فناوری کشور، در بازه زمانی ۱۴۰۳-۱۴۰۷ منتشر کرد. در این سند، محورهای پژوهش و فناوری در دو دسته محورهای ناظر بر حل چالش‌های جاری کشور و محورهای ناظر بر کلان‌روندها تدوین شده است. مطابق دستاوردهای این گزارش به اتکای یک بررسی گسترده، ۲۳ ابرچالش و ۱۶۷ چالش، تحت اثر ۴۵ کلان‌روند شناسایی شده است که از این میان ۸ ابرچالش و ۲۸ چالش و ۱۱ کلان‌روند مرتبط به موضوعات محیط‌زیستی است و در مجموع به ۱۵۰ اقدام پژوهشی محیط‌زیستی اولویت‌دار در ۵ سال آینده اشاره شده است.

کلیدواژه‌ها: ابرچالش، چالش‌های محیط‌زیستی، کلان‌روند محیط‌زیستی، اقدام محیط‌زیستی

مشکلات محیط‌زیستی

مطابق محتوای گزارش شورای عالی عتف، ۸ ابرچالش محیط‌زیست در کشور به شرح زیر شناسایی شده‌است:

- ۱- محیط‌زیست پایدار ۲- سلامت جامعه ۳- امنیت غذایی
- ۴- شهر پایدار ۵- مدیریت آب ۶- مدیریت انرژی ۷- مدیریت معدن و صنعت ۸- حکمرانی محیط‌زیست و منابع طبیعی
- همچنین مطابق مفاد گزارش یاد شده، ۲۸ چالش محیط‌زیستی در کشور به شرح زیر وجود دارد که نیازمند برنامه‌ریزی پژوهشی و اجرایی هستند:

- ۱- حکمرانی آب
- ۲- سازگاری با کم‌آبی و تغییر اقلیم
- ۳- بحران تنش آب
- ۴- مدیریت جامع و پایدار آب
- ۵- داده‌های پایه، مستند و به‌هنگام منابع و مصارف آب
- ۶- شناسایی و بهره‌برداری از منابع آب متعارف و غیرمتعارف
- ۷- شیرین‌سازی آب شور و استفاده مجدد از پساب
- ۸- مؤلفه‌های انسانی موثر در مدیریت آب
- ۹- فرونشست زمین
- ۱۰- مدیریت جامع و پایدار کمی و کیفی خاک
- ۱۲- مدیریت حفاظت محیط‌زیست و مقابله با مخاطرات محیطی
- ۱۱- مدیریت فرسایش خاک
- ۱۳- آثار اقتصادی و اجتماعی تغییرات اقلیمی و مخاطرات محیطی
- ۱۴- ارزش‌گذاری خدمات بوم‌سازگان
- ۱۵- فشارهای چندسویه و فزاینده بر منابع طبیعی
- ۱۶- قوانین و مقررات مدیریت جامع منابع طبیعی و محیط‌زیست
- ۱۷- ساختار مناسب مدیریت یکپارچه منابع طبیعی و محیط‌زیست
- ۱۸- وابستگی تولید به اقلیم و خودکفایی در محصولات کشاورزی
- ۱۹- تأمین نهاده‌های دامی بوم‌سازگار
- ۲۰- مدیریت کیفیت محیط‌زیست (محیط‌زیست پاک)
- ۲۱- بهداشت، ایمنی و محیط زیست
- ۲۲- بهداشت هوا و محیط‌زیست
- ۲۳- توسعه پایدار و تاب‌آور شهری
- ۲۴- استفاده از انرژی‌های نو

شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری (عتف) به استناد ماده ۳ قانون اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (مصوب ۱۳۸۳/۰۵/۱۸ مجلس شورای اسلامی) و به‌منظور راهبری توسعه علمی و فناوری کشور و با رسالت سیاست‌گذاری و نظارت فرابخشی و هماهنگی بین بخشی در حوزه‌های علمی، فناوری و تحقیقاتی کشور تشکیل شد. با عنایت به ماهیت فرابخشی شورای عالی عتف، نهادهای قانون‌گذار کشور (مجلس شورای اسلامی و هیئت دولت) مأموریت‌ها و مسئولیت‌های متعددی را به‌منظور ساماندهی و هماهنگی نظام علم و فناوری کشور بر عهده این شورا قرار داده‌اند که از جمله آن می‌توان به اولویت‌بندی و انتخاب طرح‌های اجرایی بلندمدت سرمایه‌گذاری کلان در بخش‌های آموزشی، پژوهشی و فناوری؛ نظارت بر انجام آینده‌نگاری ملی در حوزه علم و فناوری؛ تهیه گزارش عملکرد دستگاه‌های اجرایی به‌منظور پیاده‌سازی سیاست‌های کلی علم و فناوری و استقرار نظام یکپارچه پایش و ارزیابی علم و فناوری کشور اشاره نمود.

این شورا در بهار سال ۱۴۰۳، در راستای تصویب اولویت‌های پژوهش و فناوری کشور، گزارشی تحت عنوان اولویت‌های پژوهش و فناوری کشور، در بازه زمانی ۱۴۰۳-۱۴۰۷ را منتشر کرد (شورای عالی عتف، ۱۴۰۳). در این سند، محورهای پژوهش و فناوری در دو دسته محورهای ناظر بر حل چالش‌های جاری کشور و محورهای ناظر بر کلان‌روندها تدوین شده‌است. داده‌های اولیه مورد نیاز در تدوین ابرچالش‌ها، چالش‌ها، کلان‌روندها و محورهای پژوهش و فناوری ذیل آن‌ها از سه منبع؛ (۱) اسناد بالادستی کشور، (۲) دیدگاه دستگاه‌های اجرایی، نهادهای حاکمیتی و مراکز تحقیقاتی و (۳) نظرات خبرگان تأمین شده‌است. مطابق دستاوردهای این گزارش به اتکای یک بررسی گسترده، ۲۳ ابرچالش و ۱۶۷ چالش، تحت اثر ۴۵ کلان‌روند شناسایی شده‌است که از این میان ۸ ابرچالش، ۲۸ چالش و ۱۱ کلان‌روند مرتبط به موضوعات محیط‌زیستی است.

مطابق محتوای این گزارش چالش (Challenge)؛ مجموعه عواملی تعریف شده‌است که می‌تواند مسیر آینده جامعه را تحت تأثیر قرار دهد. چالش‌ها ناظر به عوامل بیرونی هستند و می‌توانند خطر ساز یا فرصت‌ساز باشند. همچنین ابرچالش (Grand challenge)؛ همبافت‌های از چند چالش کلیدی و ملی توصیف شده‌است که اگر حل شود به حل یک یا چند مسئله مهم حاکمیتی کمک می‌کند. حل کردن ابرچالش به دلیل ماهیت آن، نیازمند تلاش هماهنگ و پایدار ذی‌نفعان متعدد و متنوع است (George et al., 2016). همچنین کلان‌روند (Mega trend)؛ تغییرات اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، محیط‌زیستی و فناوری در مقیاس کلان معرفی شده است که به کندی شکل می‌گیرند اما پس از ریشه دواندن، تأثیر عمیق و پایداری بر بسیاری از فعالیت‌ها، فرایندها و ادراکات انسانی می‌گذارند (OECD, 2016).

۲۵- مدیریت و مصرف بالای انرژی فسیلی

۲۶- مدیریت و بهره‌وری زنجیره تأمین انرژی

۲۷- مدیریت کیفیت و ایمنی در حوزه انرژی

۲۸- پایش و ارزشیابی

کلان‌روندهای محیط‌زیستی مورد توجه در گزارش شورای عتف، مشتمل بر ۱۱ کلان‌روند زیر است:

- ۱) تغییر اقلیم و گرمایش زمین
- ۲) جذب و ذخیره کربن
- ۳) بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی مبتنی بر ارزش‌گذاری خدمات بوم‌سازگان‌ها
- ۴) استحصال و استفاده بهینه از منابع آب جدید و نامتعارف
- ۵) پیاده‌سازی هم‌بست آب، انرژی و غذا
- ۶) شورورزی
- ۷) حفظ منابع طبیعی و توسعه صنعت و معدن در راستای توسعه پایدار
- ۸) توسعه استفاده از انرژی‌های پاک در کشاورزی
- ۹) حکمرانی خوب، سیاست‌گذاری همه‌جانبه
- ۱۰) فناوری‌های هوشمند، همگرا آینده‌نگر (فناوری‌های نوظهور)
- ۱۱) فناوری‌های نو و مبتکرانه در پایش و مدیریت منابع طبیعی

ارتباط ابرچالش‌ها و چالش‌های حوزه محیط‌زیست با اشاره به اقدامات مرتبط در جدول ۱ و اقدامات مرتبط با کلان‌روندهای حوزه محیط‌زیست در جدول ۲ مشاهده می‌شود.

جدول ۱- ارتباط ابرچالش‌ها و چالش‌های حوزه محیط‌زیست و اقدامات مرتبط مورد نیاز

ردیف	ابرچالش	چالش	اقدام مرتبط
۱	محیط‌زیست پایدار	آثار اقتصادی و اجتماعی تغییرات اقلیمی و مخاطرات محیط‌زیستی	• سنجش اثرات مخاطرات محیط‌زیستی بر تغییرات جمعیتی و مهاجرت در ایران • ارزیابی تأثیرات اقتصادی مخاطرات محیط‌زیستی بر گروه‌های آسیب‌پذیر
۲	محیط‌زیست پایدار	مدیریت حفاظت از محیط‌زیست و مقابله با مخاطرات محیط‌زیستی	• تهیه اطلس مخاطرات محیط‌زیستی • شیوه‌های به‌کارگیری مشارکت محلی برای پیشگیری از مخاطرات محیط‌زیست
۳	محیط‌زیست پایدار	بحران تنش آب	• آینده‌پژوهی در حوزه بحران کم‌آبی با رویکرد منابع و مصارف آب • بررسی شیوه‌های نوین و سنتی استحصال آب باران در نواحی اقلیمی ایران • ساماندهی سواحل دریا و رودخانه‌ها در جوار مراکز جمعیتی با هدف پیشگیری از آلودگی آب و خاک • ارائه راهکار برای اصلاح الگوی حکمرانی آب و مدیریت منابع آبی مبتنی بر توسعه پایدار و مواجهه با بحران کم‌آبی، تغییر اقلیم و پیش‌روی و تغییرات سطح آب دریا • استفاده از آب‌شیرین‌کن‌های بزرگ و متعدد برای تأمین آب مناطق ساحلی و توسعه شهرها و صنایع در مناطق ساحلی شمال و جنوب کشور به‌خصوص سواحل مکران و انتقال صنایع بزرگ آب‌بر از نواحی مرکزی به سواحل جنوبی از طریق ساماندهی سواحل و تأمین آب از طریق آب‌شیرین‌کن‌ها
۴	محیط‌زیست پایدار	فرونشست زمین	• بررسی اثرات توسعه و تغییر کاربری اراضی بر ایجاد فرونشست زمین • بررسی شیوه‌های کاهش برداشت از منابع آب زیرزمینی و نیز تغذیه آبخوان‌ها به‌منظور جلوگیری از فرونشست زمین • پهنه‌بندی مناطق کشور از لحاظ پدیده فرونشست زمین و مطالعه روش‌های کاهش مخاطرات ناشی از فرونشست و مقابله با آن برای حفظ زیرساخت‌ها، شهرها، مناطق کشاورزی، صنعتی، جاده‌ها، مسیرهای راه آهن و تأسیسات انتقال نفت و انرژی

ردیف	ابرچالش	چالش	اقدام مرتبط
۵	محیط‌زیست پایدار	مدیریت کیفیت محیط‌زیست (محیط‌زیست پاک)	- ارتقای فناوری‌های نو برای ایجاد حمل‌ونقل و شهر پایدار مانند بازیافت انواع مصالح و منابع، طرح و ساخت ساختمان‌ها و زیرساخت‌های تاب‌آور و پایدار - ارتقای فناوری حمل‌ونقل سبز و مدیریت هوشمند جمع‌آوری و بازیافت پسماند و ... - بررسی اثرات زیست‌محیطی گونه‌های متداول در ساخت‌وساز ساختمان‌های کشور
۶	شهر پایدار	توسعه پایدار و تاب‌آور شهری	ارتقاء زیست‌پذیری شهری و دستیابی به روش‌های برقراری هم‌زیستی پایدار و تاب‌آور محیط‌های شهری
۷	مدیریت معدن و صنایع معدنی	بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست	- تثبیت مباحث HSE به صورت ذاتی در فاز طراحی معادن - بهبود شاخص‌های ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست
۸	سلامت فرد، خانواده و جامعه	بهداشت هوا و محیط‌زیست	- اجرای راهکارهایی برای جلوگیری از آلودگی هوا، آلودگی خاک، ریزپلاستیک‌ها، آلودگی آب، پسماندها - استفاده از علوم و فنون هسته‌ای به منظور کاهش آلاینده‌های محیط‌زیست
۹	مدیریت انرژی	استفاده از انرژی‌های نو	توسعه فناوری انرژی‌های نو مانند انرژی خورشیدی، انرژی باد و زمین‌گرایی در نواحی پر پتانسیل کشور برای ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها
۱۰	مدیریت انرژی و ایمنی در حوزه انرژی	مدیریت کیفیت و ایمنی در حوزه انرژی	- ارتقای فناوری موتورهای گازسوز - بهبود کیفیت فرآورده‌های سوخت فسیلی - مدیریت انرژی در ساختمان و افزایش بهره‌وری - توسعه استانداردهای زیست‌محیطی و ایمنی حوزه انرژی - ارزیابی اثرات تغییر اقلیم بر تولید و انتقال - بهبود کیفیت محصولات حامل‌های انرژی (نفت خام و گاز طبیعی و برق) - توسعه انرژی‌های کم‌کربن (تجدیدپذیرها)
۱۱	مدیریت انرژی	مدیریت و مصرف بالای انرژی فسیلی	طراحی ساختمان و زیرساخت‌های انرژی صفر با رویکرد توسعه پایدار و ارائه راهکار و استفاده از فناوری‌های نوین برای تولید مصالح و ساخت ساختمان‌ها و زیرساخت‌های با مصرف انرژی کمینه و کاهش هدررفت انرژی در ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها
۱۲	مدیریت انرژی	مدیریت و بهره‌وری زنجیره تأمین انرژی	- بهینه‌سازی مصرف و خطوط انتقال و توزیع انرژی و توسعه هوشمندسازی در زنجیره تأمین و مصرف انرژی - فناوری ارتقای صنعت پالایش و مدیریت اکتشاف و استخراج - توسعه روش‌های سازگار با محیط‌زیست و افزایش بازدهی و کاهش تلفات و آلاینده‌ها در زنجیره تأمین انرژی - توسعه تبادلات حامل‌های انرژی با کشورهای همسایه - ارتقای رؤیت‌پذیری، کنترل پذیری و تاب‌آوری شبکه‌های انتقال و توزیع انرژی
۱۳	مدیریت آب	شیرین‌سازی آب شور و استفاده مجدد از پساب	- شیرین‌سازی آب شور بر پایه کمترین مصرف انرژی و کمترین آسیب محیط‌زیستی - استفاده مجدد از پساب - توسعه فناوری هضم بی‌هوازی برای تصفیه و استفاده مجدد از پساب در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب کشور
۱۴	حکمرانی، مدیریت و افزایش بهره‌وری کشاورزی، آب و منابع طبیعی	سازگاری با کم‌آبی و تغییر اقلیم	- ارزیابی اثرات زیان‌بار تغییر اقلیم بر منابع آب کشور - تدوین راهکارهای سازگاری با اثرات زیان‌بار تغییر اقلیم بر منابع آب کشور - سنجش اثر تغییر اقلیم بر منابع و مصارف آب کشور - تهیه و به‌روزرسانی قوانین و برنامه‌های سازگاری با کم‌آبی در مناطق مختلف - مصرف و تدوین فرایند پایش و ارزیابی آن‌ها - استفاده از فناوری هسته‌ای در افزایش راندمان مصرف آب کشاورزی، مدیریت خشکسالی و مدیریت پایدار منابع آب
۱۵	حکمرانی، مدیریت و افزایش بهره‌وری کشاورزی، آب و منابع طبیعی	داده‌های پایه، مستند و به‌نگام منابع و مصارف آب	- توسعه سامانه برخط پایش و رصد کمیت و کیفیت منابع و مصارف آب - حوضه‌های آبریز (داخلی و مشترک مرزی) و سامانه‌های برخط پیش‌بینی - رخدادهای طبیعی و انسانی با تأکید بر فناوری‌های نوین - نیازسنجی، امکان‌سنجی و بومی‌سازی دستگاه‌ها، تجهیزات و ابزار دقیق - مطالعات و پایش بخش آب کشور

ردیف	ابرجالش	چالش	اقدام مرتبط
۱۶	حکمرانی، مدیریت و افزایش بهره‌وری کشاورزی، آب و منابع طبیعی	حکمرانی آب	- اصلاح ساختار و تشکیلات مدیریت و حکمرانی آب با تأکید بر استقرار مدیریت مشارکتی، نهادسازی مردمی و بهبود ظرفیت‌های حقوقی و قانونی - آسیب‌شناسی تعارضات بین‌بخشی در مدیریت آب کشور و مطالعه چگونگی توسعه سازمان‌های حوضه‌های آبریز
۱۷	حکمرانی، مدیریت و افزایش بهره‌وری کشاورزی، آب و منابع طبیعی	مدیریت جامع و پایدار آب	- تدوین نقشه راه برای بهبود مدیریت جامع و پایدار کمی و کیفی منابع و مصارف آب (شامل مدیریت آب سبز، افزایش بهره‌وری آب در بخش‌های کشاورزی، شرب و صنعت، تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی، کاهش هدررفت در شبکه‌های انتقال و توزیع آب، اقتصاد آب، آب مجازی، آب قابل برنامه‌ریزی، مدیریت هوشمند آبیاری و مدیریت توزیع و مصرف آب در سیلاب) - تدوین نظام تهیه و استقرار سامانه هوشمند جداگانه تولید و توزیع آب شرب به‌منظور جداسازی آب شرب از آب بهداشتی - مطالعه بار مجاز آلودگی به پیکره‌های آبی - تعیین حریم کیفی رودخانه‌ها، مخازن سدها، دریاچه‌ها، چاه‌ها و سازه‌های آبخیزداری و آبخوان‌داری - بررسی تداخل آب‌های شور و شیرین مناطق ساحلی و کویری و راهکارهای جلوگیری از کاهش کیفیت آب‌های شیرین - شناسایی فناوری‌های نوین تشخیص و کاهش هدررفت در شبکه‌های انتقال آب - کاربرد فناوری‌های نوین در کاهش تلفات آب شبکه‌های انتقال آب
۱۸	حکمرانی، مدیریت و افزایش بهره‌وری کشاورزی، آب و منابع طبیعی	شناسایی و بهره‌برداری از منابع آب متعارف و غیرمتعارف	- برآورد ظرفیت و توسعه و بهبود استفاده از آب‌های نامتعارف (پساب و فاضلاب بخش‌های مختلف، آب دریا، آب‌های شور و لب‌شور، آب‌های ژرف و آب‌های جوی) با تأکید بر فناوری‌های نوین و تبیین مسائل فنی و محیط‌زیستی - پروژه‌های تلفیقی آبریان و محصولات کشاورزی در راستای استفاده بهینه از منابع آب
۱۹	حکمرانی، مدیریت و افزایش بهره‌وری کشاورزی، آب و منابع طبیعی	مؤلفه‌های اقتصادی، اجتماعی، حقوقی، فرهنگی و سیاسی در مدیریت آب	- حسابداری آب و بررسی ارزش اقتصادی آب در بوم‌سازگان‌های مختلف - بررسی هیدروپلیتیک، ژئوپلیتیک، هیدروژئومونی و دیپلماسی آب - فرهنگ‌سازی و توسعه ابزارهای مصرف بهینه آب در بخش‌های مختلف - بررسی اثرات اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی کاهش سطح سفره‌های آب زیرزمینی در حوضه‌های آبریز مختلف کشور - مطالعه اثرات سیاست‌های دولت (پولی و مالی، حمایت از بخش کشاورزی، قیمت‌گذاری محصولات کشاورزی، یارانه حامل‌های انرژی و صادرات و واردات محصولات کشاورزی) بر ارزش اقتصادی آب، میزان استحصال از منابع آب زیرزمینی و مصرف منابع آب در بخش‌های مختلف - توسعه بازارهای محلی آب و اثر ایجاد آن‌ها بر کاربرد و تخصیص بهینه آب
۲۰	حکمرانی، مدیریت و افزایش بهره‌وری کشاورزی، آب و منابع طبیعی	فشارهای چندسویه و فزاینده بر منابع طبیعی	- توانمندسازی جوامع مختلف محلی و معشیت جایگزین - تدوین راهکارهای استفاده از دانش بومی و فناوری‌های نوین در بهره‌برداری، افزایش بهره‌وری منابع مختلف زیستی و غیرزیستی، حفاظت از منابع طبیعی و انتشار گازهای گلخانه‌ای - مطالعه اثرات بهره‌برداری از منابع مختلف زیستی و غیرزیستی حوزه‌های آبخیز - مطالعه روش‌های افزایش نقش مردم و بهره‌برداران محلی و بررسی موانع مشارکت آن‌ها
۲۱	حکمرانی، مدیریت و افزایش بهره‌وری کشاورزی، آب و منابع طبیعی	قوانین و مقررات مدیریت جامع منابع طبیعی و محیط‌زیست	- تحلیل اسناد بالادستی، قوانین، مقررات، ساختارهای سازمانی موجود و تبیین الگوی هماهنگی و تبادل اطلاعات و سازوکار سازمانی - بهینه‌سازی الگوهای مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز
۲۲	حکمرانی، مدیریت و افزایش بهره‌وری کشاورزی، آب و منابع طبیعی	ساختار مناسب مدیریت یکپارچه منابع طبیعی و محیط‌زیست	- بررسی و ارزیابی نظام بهره‌برداری و مدیریت بومی و نوین منابع طبیعی - مشکلات مربوط به افزایش سیلاب‌ها و خسارت و تلفات ناشی از آن - بررسی موانع و تبیین راهکارهای استفاده از ظرفیت‌های انسانی، فرهنگی، آموزه‌ها و نهادهای دینی

ردیف	ابرجالش	چالش	اقدام مرتبط
۲۳	حکمرانی، مدیریت و افزایش بهره‌وری کشاورزی، آب و منابع طبیعی	پایش و ارزشیابی	• بررسی و تبیین ابعاد، معیارها و روش‌های ارزیابی مؤلفه‌های مبنایی زیستی و غیرزیستی در مدیریت جامع حوزه آبخیز، منطقه‌بندی حوضه‌ها و تعیین نقاط داغ زیستی و غیرزیستی • تدوین دستورالعمل‌های پایش و ارزیابی مشارکتی اثر برنامه‌های اجرایی بر خدمات بوم‌سازگان‌های مختلف • پایش و ارزیابی سلامت و پایداری آبخیزها • پایش تغییرات ریخت‌شناختی رودخانه‌ها و خطوط ساحلی (دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان) و ارزیابی اثرات آن بر فعالیت‌های بخش کشاورزی • پایش نوسانات تراز آب دریاها و ارزیابی اثرات آن‌ها بر منابع طبیعی و فعالیت‌های دریامحور • تدوین برنامه جامع و بلندمدت برای کاهش آثار سوء مخاطرات محیطی و طبیعی • ارزیابی اثر پویای عوامل طبیعی و انسانی (برنامه‌های توسعه و طرح‌های عمرانی) بر کیفیت و کمیت منابع مختلف زیستی و غیرزیستی حوزه‌های آبخیز • تدوین سامانه تصمیم‌یار مکانی جامع منابع طبیعی بر پایه GIS (مقیاس منطقه‌ای، ملی و انسانی) • ارائه مدل‌های کاربردی آمایش و مدیریت جامع و بهینه
۲۴	حکمرانی، مدیریت و افزایش بهره‌وری کشاورزی، آب و منابع طبیعی	مدیریت جامع و پایدار کمی و کیفی خاک	• مطالعه منابع خاک کشور و تهیه نقشه‌های مدیریت‌پذیر، ارزیابی اراضی و تعیین تناسب اراضی کشور به‌منظور تعیین الگوی کشت • تهیه اطلس آلودگی و موضوعی خاک‌های کشور و پالایش آلودگی خاک‌ها • مدیریت و اصلاح خاک‌های شور و سدیمی • مدیریت ماده آلی و ترسیب کربن در خاک • فناوری‌های مربوط به مدیریت حاصل‌خیزی خاک و تغذیه گیاهان و تهیه نقشه حاصل‌خیزی خاک‌ها و غلظت عنصرهای غذایی مختلف در محصولات کشاورزی با تأکید بر فناوری‌های زیستی • پایش لس‌ها و ارزیابی کیفیت خاک‌ها و ذخیره کربن آن‌ها تحت تأثیر تغییرات اقلیمی و کاربری اراضی و ارزیابی پایداری خاک‌های لسی در مناطق مختلف نسبت به مخاطرات محیطی • جلوگیری از بیابان‌زایی و توسعه ریزگردها • بررسی روش‌ها و فناوری‌های پایش مستمر کیفیت منابع خاک و تهیه بانک خاک‌های کشور • مدیریت و مطالعه نشر، پخش و پالایش ضایعات شهری، فاضلاب و پسماند و استفاده از پسماندهای غنی‌شده کشاورزی به‌عنوان راهکار جایگزین بخشی از نیازهای کودی • استفاده از فناوری هسته‌ای در مدیریت خاک، آب و کود در راستای افزایش تولید محصول، کاهش گازهای گلخانه‌ای و تغییرات اقلیم
۲۵	حکمرانی، مدیریت و افزایش بهره‌وری کشاورزی، آب و منابع طبیعی	مدیریت فرسایش خاک	• تعیین مدل بهینه برای برآورد فرسایش، حدود فرسایش قابل تحمل و پهنه‌بندی آن در کشور
۲۶	حکمرانی، مدیریت و افزایش بهره‌وری کشاورزی، آب و منابع طبیعی	ارزش‌گذاری خدمات بوم‌سازگان	• ارزش‌گذاری تجاری و غیرتجاری منابع و کارکردهای مستقیم و غیرمستقیم بوم‌سازگان و تهیه استانداردها و دستورالعمل‌ها • تهیه استانداردهای لازم در ارزیابی کارکردهای مستقیم و غیرمستقیم ظرفیت‌های بوم‌سازگان‌ها

ردیف	ابرجالش	چالش	اقدام مرتبط
۲۷	امنیت غذایی	وابستگی تولید به اقلیم و خودکفایی در محصولات کشاورزی راهبردی	- دستیابی به الگوی کشت بوم‌سازگار - دستیابی به نظام‌های بهره‌برداری متناسب با آمایش سرزمین - بهبود مدیریت واحدهای تولیدی با هدف ارتقای بهره‌وری (زراعی، واحد باغی و واحد تولیدات دامی و شیلاتی) - آسیب‌شناسی وابستگی به اقلیم در محصولات کشاورزی راهبردی و ارائه راهکارهای نوین برای به حداقل رساندن آن و پایدار کردن تولید - توسعه محصولات کشاورزی جدید و جایگزین (با تأکید بر دریا پایه، شورورزی، فراسودمند) - توسعه و اصلاح روش‌های تولید و مدیریت چندکشتی و متراکم (نهاده، سازه، تجهیزات، تنوع محصول)
۲۸	امنیت غذایی	تأمین نهاده‌های دامی بوم‌سازگار	- امکان‌سنجی استفاده از گیاهان بومی (بسته به اقلیم هر منطقه) به‌عنوان منابع علوفه و کنسانتره برای دام و دانه برای طیور - استفاده از گیاهان دریایی، هالوفیت‌ها و گیاهان کم‌آبر در تغذیه دام و طیور - استفاده از پروتئین حشرات در تغذیه دام، طیور و آبزیان

جدول ۲- کلان‌روندهای حوزه محیط‌زیست و اقدامات مرتبط مورد نیاز

ردیف	کلان‌روند	اقدام مرتبط
۱	تغییر اقلیم و گرمایش زمین	- توسعه فناوری‌های کاهش‌دهنده اتکای اقتصاد کشور به منابع کربنی و سوخت‌های فسیلی - توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر - سازگاری با کم‌آبی و مدیریت مصرف آب موجود - بررسی اثرات کمبود آب بر مهاجرت‌های جمعیتی و آمایش سرزمین مبتنی بر کمبود آب و تغییر اقلیم - ارائه الگوی توسعه و حکمرانی منابع آب برای مواجهه با کمبود و بحران آب و تغییر اقلیم - ارائه راهکارهای کاهش مخاطرات تغییرات اقلیم و افزایش تاب‌آوری - بازطراحی آمایش و تغییر الگوی کشت کشاورزی (شامل محصولات جدید) در شرایط تغییر اقلیم - توسعه مدل‌های جهانی و منطقه‌ای ارزیابی تغییر اقلیم بر بارش و دمای کشور
۲	حفظ منابع طبیعی و توسعه صنعت و معدن در راستای توسعه پایدار	- تدوین ضوابط معدنی متناسب با توسعه پایدار - تدوین روش‌های پایش استانداردهای معدن‌کاری سبز - بهینه‌سازی و کاهش مصرف آب و انرژی در فعالیت‌های صنعتی و معدنی - شناسایی و ارائه راهکار برای رفع آلودگی‌های آب، هوا و خاک حاصل از فعالیت‌های صنعتی و معدنی
۳	فناوری‌های هوشمند، همگرا آینده‌نگر (فناوری‌های نوظهور)	- طراحی و ساخت سامانه‌های کنترل منابع ثابت و متحرک مولد آلودگی‌های محیط‌زیست (هوا، آب، خاک) - سامانه‌های به‌یافت و بازیافت و امحای آلاینده‌های زیستی با رویکرد مدیریتی و اجرایی - توسعه فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی، IoT، رباتیک در محیط‌زیست و حفاظت از منابع - توسعه فناوری تولید آفت‌کش‌های زیستی و کم‌خطر - پرورش حیوانات جدید (جانوران با اهداف خاص تجاری و علمی) - توسعه فناوری زیستی در حوزه امنیت غذایی
۴	جذب و ذخیره کربن	- فناوری‌های استحصال و ذخیره دی‌اکسید کربن - فناوری‌ها و استانداردهای مربوط به کاهش ردپای دی‌اکسید کربن - توسعه انرژی هیدروژنی و پیل سوختی - توسعه فناوری‌های مرتبط با جمع‌آوری و تولید انرژی در محل‌های دفن زباله
۵	توسعه استفاده از انرژی‌های پاک در کشاورزی	- شناسایی بهره‌مندی از ظرفیت کشور در توسعه انرژی‌های پاک و ساخت و کاربرد تجهیزات مرتبط - توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر (خورشیدی، بادی، هسته‌ای، نسل جدید، زمین‌گرمایی)
۶	استحصال و استفاده بهینه از منابع آب جدید و نامتعارف	- امکان‌سنجی تأمین آب از طریق منابع آب جوی و آب ژرف - تدوین نقشه راه و سیاست‌های استفاده از مفهوم آب مجازی و آب سبز - بررسی فناوری‌های تصفیه فاضلاب در محل تولید و استفاده مجدد با هدف کوچک‌سازی شبکه توزیع فاضلاب

ردیف	کلان‌روند	اقدام مرتبط
۷	بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی مبتنی بر ارزش‌گذاری خدمات بوم‌سازگان‌ها	• مفهوم‌سازی و تبیین ابعاد مختلف خدمات فرهنگی، پشتیبانی، فراهمی و تنظیم‌کنندگی بوم‌سازگان • ارزش‌گذاری تجاری و غیرتجاری منابع و کارکردهای مستقیم و غیرمستقیم بوم‌سازگان و تهیه دستورالعمل‌های ارزش‌گذاری خدمات مربوط • تهیه استانداردهای لازم برای ارزیابی کارکردهای مستقیم و غیرمستقیم ظرفیت‌های بوم‌سازگان‌ها • تدوین قوانین و مقررات حمایتی و تشویقی • بررسی و ارزیابی نظام بهره‌برداری و مدیریت بومی و نوین
۸	پیاده‌سازی هم‌بست آب، انرژی و غذا	• ارائه برنامه توسعه کشاورزی با توجه به هم‌بست آب، غذا و انرژی و ظرفیت‌های استفاده از آب مجازی برای اطمینان از امنیت غذایی • برآورد ارزش اقتصادی آب و انرژی در حوضه‌های آبریز کشور
۹	حکمرانی خوب، سیاست‌گذاری همه‌جانبه	• حکمرانی فناورانه در توسعه روستایی و کشاورزی • مطالعه شیوه‌های اثربخش در تثبیت سمن‌ها، شکل‌های روستایی و کشاورزی • بررسی اثرات توسعه و تغییر کاربری اراضی بر کشاورزی و منابع طبیعی • بررسی اثرات گردشگری بر بخش کشاورزی و منابع طبیعی • ترویج کشاورزی حفاظتی برای استفاده پایدار از منابع خاک و آب
۱۰	شورورزی	• شناسایی مناطق مستعد کشور • شناسایی و ارائه محصولات سازگار با شرایط شور
۱۱	فناوری‌های نو و مبتکرانه در پایش و مدیریت منابع طبیعی	• بررسی و تبیین ابعاد، معیارها و روش‌های ارزیابی مؤلفه‌های مبنایی زیستی و غیرزیستی در مدیریت جامع • ارزیابی اثر پویای عوامل طبیعی و انسانی بر کیفیت و کمیت منابع مختلف زیستی و غیرزیستی حوزه‌های آبخیز • بررسی و ارزیابی تأثیر برنامه‌های توسعه و طرح‌های عمرانی بر کارکرد بوم‌سازگان‌های مختلف • تهیه اطلس‌های دوره‌ای و هدفمند سلامت، پایداری و امنیت بوم‌شناختی آبخیزها • پهنه‌بندی و اولویت‌بندی آبخیزها براساس دیدگاه‌های مختلف بوم‌شناختی، زیست فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و تلفیقی • تهیه و یا تکمیل متولی‌مند و نظام‌مند پایگاه داده‌های موضوعی و اطلاعات مکانی • تدوین و طراحی سامانه پایش و ارزیابی سلامت، پایداری و امنیت بوم‌شناختی آبخیزها • تهیه و یا توسعه نرم‌افزار ارزیابی و سامانه‌های پشتیبان تصمیم مناسب با شرایط ملی

منابع

شورای عالی عتف. (۱۴۰۳). اولویت‌های پژوهش و فناوری کشور در بازه زمانی ۱۴۰۷ - ۱۴۰۳. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (عتف)، معاونت اجرایی دبیرخانه شورای عالی عتف. ۷۹ص.

George, G., Osinga, E.C., Lavie, D. & Scott, B.A. (2016). Big Data and Data Science Methods for Management Research. Academy of Management Journal, 59 (5), 1493-1507.

OECD. (2016). Education at a Glance 2016: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris, 510p.

Environmental Challenges in the Research and Technology Priorities of Iran

Afshin Danehkar

Professor, Department of Natural Environment, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
Author's E-mail: danehkar@ut.ac.ir

Abstract

In the spring of 2023, the Supreme Council of Science, Research, and Technology of Iran published a report titled “Research and Technology Priorities of Iran” covering the period from 2023 to 2027. This document categorizes research and technology priorities into two main groups: those addressing current national challenges and those focusing on broader trends. Based on an extensive study, the report identifies 23 grand-challenges and 167 challenges influenced by 45 mega-trends. Among these, 8 grand-challenges, 28 challenges, and 11 mega-trends are related to environmental issues. The report highlights 150 priority environmental research actions for the next five years.

Keywords: Grand-challenges, Environmental challenges, Environmental mega-trends, Environmental action

مونوگرافی گونه خرس قهوه‌ای (*Ursus arctos*)

المیرا میرزایی

دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه محیط‌زیست طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
رایانامه نویسنده: elmira.mirzaee@ut.ac.ir

چکیده

با وجود این که خرس قهوه‌ای (*Ursus arctos*) در طبقه‌بندی اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی در طبقه کمترین نگرانی قرار دارد، اما جمعیت و دامنه انتشار آن به عنوان بزرگ‌جثه‌ترین گوشت‌خوار کشور، کاهش یافته و حفاظت از زیستگاه‌های آن، حائز اهمیت است. یکی از چالش‌های حفاظت این گونه تعارضات آن با انسان است و مدیریت صحیح تعارض بین انسان و حیات‌وحش نیازمند شناخت دقیق از درک ریسک از دید جوامع محلی و تأثیر عوامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بر نگرش افراد است. یکی از مهم‌ترین استراتژی‌های حفاظتی برای گونه گوشت‌خوار بزرگ‌جثه‌ای مانند خرس که رفتار جابه‌جایی طولانی، تراکم جمعیت کم، تعارض بالا و نیازمندی‌های حفاظتی وسیع دارد، اتصال زیستگاه‌ها و تعریف مناطق تحت حفاظت جدید بینابینی در منطقه مورد نظر براساس خروجی‌های نقشه‌های مطلوبیت زیستگاه است. همچنین سامان‌دهی دامداری‌های پراکنده در مناطق مطلوب، اجرای برنامه‌های آموزشی و مهم‌تر از آن پرداخت خسارات وارد شده از سوی خرس به جوامع روستایی اهمیت زیادی در کاهش تعارض و اقدامات تلافی‌جویانه دارد. از این‌رو، در این مقاله به معرفی و مرور برخی از پروژه‌های انجام شده در زمینه مدیریت هر چه بهتر گونه خرس قهوه‌ای پرداخته شده است.

کلیدواژه‌ها: استراتژی‌های حفاظتی، تعارض، گوشت‌خوار، مطلوبیت زیستگاه، مناطق تحت حفاظت

مطلوب و درک نیازهای زیستگاهی این گونه می‌توان در مسیر مدیریت صحیح قدم برداشت.

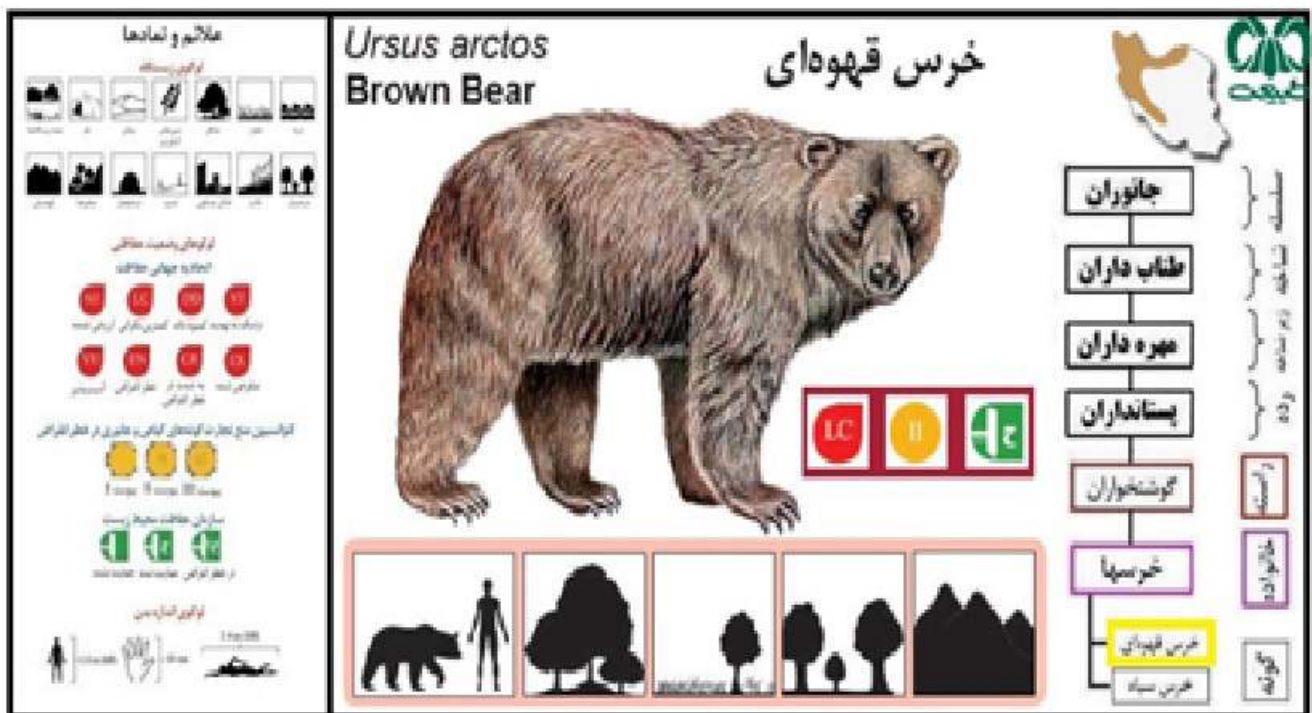
مواد و روش‌ها

معرفی گونه

گونه خرس قهوه‌ای با اسم علمی *Ursus arctos* (شکل ۱) جثه بسیار بزرگی دارد (خرس قهوه‌ای بزرگ‌ترین گوشت‌خوار ایران است)، گوش‌ها کوچک، گرد و دم نامشخص است. این خرس رنگی متفاوت از قهوه‌ای تیره تا زرد بور دارد. در مناطق غرب ایران، رنگ اکثر خرس‌ها روشن‌تر از مناطق شمالی است.

بچه‌ها عموماً قهوه‌ای تیره‌اند و در ناحیه یقه آن‌ها قسمت روشنی مانند خرس سیاه مشاهده می‌شود. زندگی انفرادی دارد اما توله‌ها تا حداکثر ۳ سالگی با مادر زندگی می‌کنند. غالباً شب‌گرد است ولی در روز نیز مشاهده می‌شود. بسیار قوی است. می‌تواند مسافت زیادی را ۴ دست و پا با سرعتی متجاوز از ۵۰ کیلومتر در ساعت بدود. در موقع نزاع و بازی اغلب روی ۲ پا می‌ایستد. قادر است از درختان کوتاه بالا برود و شناگر ماهری است. همه چیزخوار است و رژیم غذایی بستگی به منابع غذایی قابل دسترس دارد. اما بخش عمده رژیم غذایی این گونه را مواد گیاهی نظیر میوه‌ها، ریشه، دانه و جوانه تشکیل می‌دهد. همچنین از مواد حیوانی از قبیل حشرات، مهره‌داران بزرگ و کوچک، نوزاد پستانداران بزرگ، ماهی، دام، لاشه حیوانات و زباله تغذیه می‌کند. چند همسر هستند. جفت‌گیری خرس در اوایل تابستان صورت می‌گیرد. در این فصل صدای جیغ‌مانند خرس‌ها به گوش می‌رسد. نر و ماده ۱ تا ۳ هفته با هم زندگی می‌کنند.

خرس قهوه‌ای بزرگ‌ترین گوشت‌خوار کشور است که جایگاه یک گونه چتر را در اکوسیستم خود دارد (DeNor- mandie et al., 2002) و در سایه حفاظت از نیازهای زیستگاهی و احتیاجات گسترده‌اش می‌توان بسیاری گونه‌های دیگر و جوامع اکولوژیک موجود در زیستگاه آن را حفظ کرد (Sim-berloff, 1997). گوشت‌خواران بزرگ‌جثه در رأس هرم غذایی علاوه‌بر نقش اکولوژیک بسیار مهمی که در پایداری اکوسیستم‌ها بازی می‌کنند، نمادی از وضعیت حفاظتی حیات‌وحش در زیست‌بوم مربوطه هستند (Farhadinia et al., 2019). بدیهی است که مدیریت و حفاظت از آن‌ها به عنوان یک استراتژی، با چالش‌ها و مشکلات فراوانی روبرو است. زیرا به دلیل نیازهای زیستی زیاد، گستره خانگی وسیع و زیستگاه گسترده (Ripple et al., 2014) تقابل آن‌ها با جوامع انسانی بالا است (Eklund et al., 2017). از سوی دیگر در مقابل توسعه انسانی، به‌طور گسترده توصیه می‌شود که از گوشت‌خواران بزرگ جثه، به ویژه گونه‌هایی که از جذابیت برخوردار هستند حفاظت بیش‌تری به عمل آید، چرا که این استراتژی بسیار مؤثری برای حفاظت از زیستگاه مورد نیاز سایر گونه‌ها است (Eklund et al., 2017; Sergio et al., 2013; Ordiza et al., 2008). به علت عدم آگاهی از وضعیت حفاظتی و عدم شناخت کافی درباره این گونه متأسفانه در اکثر مناطق دنیا به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، آسیا و در بسیاری از مناطق ایران جمعیت این گونه به شدت در حال کاهش و زیستگاه‌های آن‌ها در حال تخریب می‌باشند. هنوز برای بسیاری از جمعیت‌های این گونه کمبود داده‌های موثق و قابل اتکا وجود دارد و بسیاری از جمعیت‌ها به واسطه فقدان اطلاعات کافی برای مدیریت آن‌ها، از بین رفته‌اند (Seryodkin et al., 2003). از این‌رو با شناسایی زیستگاه‌های



شکل ۱- معرفی گونه خرس قهوه‌ای (*Ursus arctos*) (کرمی، ۱۳۹۵)

۷. تهیه نقشه تراکم پوشش گیاهی با استفاده از شاخص NDVI
۸. تعیین میزان تاثیرات فعالیت‌های انسانی با استفاده از شاخص ردپای انسانی
۹. استخراج پارامترهای اقلیمی مورد نیاز از پایگاه اطلاعات اقلیمی جهان
۱۰. بررسی هم‌بستگی بین متغیرها با استفاده از نرم‌افزار ENM Tools 4.4.1
۱۱. آنالیز تمام لایه‌های مربوط به متغیرها در نرم‌افزار ArcGIS
۱۲. آنالیز آماری (ارزیابی عملکرد و دقت مدل‌ها) (شریفی و همکاران، ۱۴۰۲)

نتایج

نتایج حاصل از خروجی مدل‌ها و روی هم‌گذاری نقشه مناطق تحت مدیریت نشان داد که بیش از دو سوم از این مناطق، برای خرس قهوه‌ای از مطلوبیت برخوردار هستند. متغیرهای درصد شیب و شاخص پوشش گیاهی بیش‌ترین سهم را در تعیین مطلوبیت زیستگاهی داشت به شکلی که شیب متوسط و تراکم پوشش گیاهی بالاتر، مطلوبیت بیش‌تری را برای گونه به همراه داشت. متغیرهای فاصله از رودخانه اثر کم و فاصله از روستا نقش زیادی در تعیین مطلوبیت زیستگاه نداشت. هموار بودن مناطق، با توجه به اینکه دسترسی انسان را افزایش می‌دهد، سطح امنیت و مطلوبیت را کاهش خواهد داد. احتمال حضور گونه در محدوده شیب حدود ۱۰ تا ۴۰ درصد بیش‌تر بود که با افزایش تراکم پوشش گیاهی نیز مطلوبیت زیستگاه با شیب ملایمی افزایش یافت. همچنین مناطق با بارندگی متوسط و ارتفاع بالاتر در جذب خرس‌ها و افزایش مطلوبیت زیستگاه اهمیت دارند. در مقابل افزایش دما، تراکم جاده‌ها و افزایش فعالیت‌های متمرکز انسانی مطلوبیت زیستگاه را با شیب تقریباً تندی کاهش می‌دهند (شریفی و همکاران، ۱۴۰۲).

۲. بررسی نگرش جوامع محلی نسبت به تعارضات انسان- خرس قهوه‌ای در استان فارس و راهکارهای مؤثر برای کاهش تعارض

محدوده مورد مطالعه

استان فارس به عنوان یکی از بزرگ‌ترین استان‌های کشور بین مدارهای ۲۷ و ۳۱ درجه عرض شمالی و ۵۰ و ۵۱ درجه طول شرقی واقع شده است. شرایط آب‌وهوایی و توپوگرافی متنوع و قرار گرفتن استان در ناحیه روستایی

لانه‌گزینی تأخیری دارد. دوره بارنداری ۶ تا ۷ و گاهی تا ۹ ماه به طول می‌انجامد. معمولاً ۱ تا ۳ و به ندرت تا ۶ توله با وزن تقریبی ۳۰۰ الی ۵۰۰ گرم در طی خواب زمستانی به دنیا می‌آورد. نوزادان بسیار نارس متولد می‌شوند. چشم‌ها در ۱ ماهگی باز می‌شوند. به مدت ۳ ماه از شیر مادر تغذیه می‌کنند و به وزن ۱۵ کیلوگرم می‌رسند. آن‌ها ۲ تا ۳ سال به مادر وابسته‌اند. بچه‌ها پس از ترک مادر به مدت ۲ تا ۳ سال با هم زندگی می‌کنند. نرها در ۴ سالگی و ماده‌ها در ۳ سالگی بالغ می‌شوند. خرس قهوه‌ای در زیستگاه‌های جنگلی و کوهستانی یافت می‌شود. در اکثر مناطق کوهستانی رشته‌کوه‌های البرز و زاگرس و همچنین جنگل‌های خزر و ارسباران و از خراسان شمالی تا آذربایجان، از آذربایجان تا لرستان، خوزستان و فارس پراکندگی دارد و نسبتاً کمیاب است (کریمی، ۱۳۹۵).

پروژه‌های انجام شده در ایران

از آن‌جا که بهبود عملکرد زیستگاه و وضعیت حفاظتی گونه خرس قهوه‌ای نیازمند انجام پروژه‌هایی در مسیر صحیح و اصولی است. لذا در این بخش به مرور روش کار برخی از پروژه‌های انجام شده در خصوص این گونه پرداخته می‌شود. این پروژه در حوزه شمال غرب ایران شامل ارتفاعات شمال غرب کشور، محدوده بخش ارسباران یا همان امتداد جنوبی قفقاز انجام شده است (شریفی و همکاران، ۱۴۰۲).

۱. سطح مطلوبیت و اثر عوامل محیطی بر انتخاب زیستگاه خرس قهوه‌ای

محدوده مورد مطالعه

این پروژه در حوزه شمال غرب ایران شامل ارتفاعات شمال غرب کشور، محدوده بخش ارسباران یا همان امتداد جنوبی قفقاز انجام شده است (شریفی و همکاران، ۱۴۰۲).

روش کار

۱. تعیین نقاط حضور (بازدیدهای میدانی، گردآوری مشاهدات، گزارشات محیط‌بانان و متخصصین)

۲. ثبت مختصات نقاط حضور با GPS

۳. اعمال بافر برای نقاط (جهت جلوگیری از ثبت تکراری)

۴. مدلسازی نقاط تعیین شده

۵. انتخاب متغیرهای تاثیرگذار محیطی بر پراکنش خرس قهوه‌ای (درصد شیب، ارتفاع، شاخص پوشش گیاهی، فاصله از رودخانه، فاصله از جاده، فاصله از روستا، شاخص ردپای انسانی و متغیرهای اقلیمی)

۶. تهیه نقشه ارتفاع و شیب منطقه با استفاده از لایه رقومی ارتفاع تهیه شده در USGS



عکاس: امیرحسین گوهردهی، پارک ملی کیاسر، بهار ۱۴۰۳

روش کار

۱. طراحی پرسشنامه: به منظور ارزیابی نگرش جوامع، ریسک درک شده توسط افراد، مهم‌ترین دلایل بروز تعارضات، حفاظت از گونه و اقدامات پیشنهاد شده برای کاهش تعارض از روش پرسشنامه نیمه‌سازماندهی شده استفاده شد. بدین منظور پرسشنامه‌ای در پنج بخش مجزا شامل: ۱. اطلاعات

زاگرسی و ایران‌تورانی سبب شکل‌گیری غنای بالایی از گونه‌های گیاهی و جانوری شده است که این عامل خود در شکل‌گیری زیستگاه‌های متنوع در سطح استان مؤثر بوده است (سرهنگ زاده و همکاران، ۱۴۰۳).

۵. ارزیابی و تأیید اعتبار مدل مطلوبیت زیستگاه (سرهنگ‌زاده و همکاران، ۱۴۰۳)

نتایج

نتایج نشان داد که ۲۳/۶ درصد از وسعت ذخیره‌گاه زیست‌کره ارسباران، زیستگاه مطلوبی برای خرس قهوه‌ای است. همچنین، براساس نقشه مطلوبیت زیستگاه، خرس قهوه‌ای بیش‌تر در ارتفاع ۹۰۰ تا ۲۴۰۰ متر از سطح دریا و شیب ۳۰ تا ۷۰ درصد حضور دارد. به‌علاوه متغیرهای مناطق جنگلی با تاج پوشش ۷۵-۱۰۰ درصد، مناطق با اقلیم نیمه مرطوب، مناطق با ارتفاع ۱۵۰۰-۲۰۰۰ متر از سطح دریا، دامنه‌های شمالی، مناطق با شیب ۴۵-۷۰ درصد، مناطق با اقلیم مرطوب، رودخانه‌های دائمی، مناطق جنگلی با تاج پوشش ۵۰-۷۵ درصد بیش‌ترین تأثیر مثبت را در انتخاب زیستگاه گونه دارند (سرهنگ‌زاده و همکاران، ۱۴۰۳).

نتیجه‌گیری

اهمیت انتخاب مناطق تحت حفاظت جدید در محدوده‌های مطلوب به نحوی که به عنوان کریدور، عبور بین زیستگاه‌های اصلی گونه را تسهیل نماید از اهمیت زیادی در حفاظت از گونه برخوردار است. به منظور اجتناب از ایزوله شدن جمعیت‌ها، پیشنهاد می‌شود تا در مناطق مستعد هر چند با وسعت محدود، در صورت عدم امکان تعریف مناطق تحت مدیریت، بررسی‌هایی جهت تعریف مناطق حفاظت‌شده مشارکتی، بر حفاظت آن‌ها تمرکز شود. ساماندهی دما‌داری‌های پراکنده در مناطق مطلوب، اهمیت زیادی در کاهش تعارض میان دام و انسان، پیشگیری از تصرف اراضی از سوی جوامع محلی، تسهیل جابجایی افراد گونه و شکار غیرقانونی خرس قهوه‌ای و طعمه‌های آن دارد (Madadi et al., 2020).

تعارض بالای خرس قهوه‌ای با مردم محلی موجب شده تا نگرش مردم نسبت به این گونه منفی باشد (Madadi et al., 2020). لذا اجرای برنامه‌های آموزشی و مهم‌تر از آن پرداخت خسارات وارد شده از سوی خرس به جوامع روستایی نیز در حفاظت از این گونه اهمیت زیادی دارد (Hoseinne-zhad et al., 2021; Madadi et al., 2020).

با افزایش فاصله از رودخانه‌ها، از مطلوبیت زیستگاه گونه کاسته می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت خرس قهوه‌ای وابستگی زیادی به آب دارد. در سواحل رودخانه‌های دارای آب دائمی درختان و درختچه‌های شمر همچون گردو، گوجه سبز، زرشک، ازگیل و تمشک پراکنش دارند و در نتیجه در فصولی که میوه‌های این گونه‌های گیاهی رسیده باشند، خرس جهت تغذیه از آن‌ها بیش‌تر در این مناطق دیده می‌شود. وجود آب جاری (رودخانه دائمی) در زیستگاه‌ها، مطلوبیت زیستگاه را بالا برده و زیستگاه فاقد آب دائمی هرچند سایر نیازهای زیستگاهی در آن وجود داشته‌باشد، به نسبت کمتر مورد استفاده گونه قرار می‌گیرد (سرهنگ‌زاده و همکاران، ۱۴۰۳).

جمعیت شناختی، اقتصادی و اجتماعی، ۲. تجربه افراد از تعارض با خرس قهوه‌ای، ۳. میزان وابستگی افراد به منافع، ۴. ارزیابی دانش عمومی نسبت به خرس قهوه‌ای و ۵. ارزیابی احساسات، باورها، و نگرش نسبت به خرس قهوه‌ای طراحی شد (خسروی و همکاران، ۱۴۰۲).

۲. تحلیل شبکه دلایل مؤثر بر حملات خرس به جوامع محلی: به‌منظور بررسی نقش هر یک از عوامل در شکل‌گیری تعارض خرس قهوه‌ای و بررسی اهمیت هر یک از راهکارهای مؤثر در کاهش تعارض این گونه، براساس تجربه جوامع محلی، از روش تحلیل شبکه اجتماعی استفاده شد (خسروی و همکاران، ۱۴۰۲).

نتایج

نتایج نشان داد که از دیدگاه مشارکت‌کنندگان، از بین رفتن زیستگاه و کمبود طعمه، تحریک حیوان و عدم آگاهی از رفتار گونه، بیش‌ترین مرکزیت را در شبکه دارند. در بین راهکارهای پیشنهاد شده توسط مشارکت‌کنندگان، استفاده از روش‌های بازدارنده شنیداری و دیداری، استفاده از سگ‌های آموزش دیده، پرداخت غرامت، بیمه نمودن منافع و افزایش جمعیت طعمه‌ها بیش‌ترین مرکزیت را نشان دادند. براساس نتایج رگرسیون لجستیک، افرادی که حس بهتری هنگام مشاهده یا فکر کردن به خرس دارند، نسبت به خرس نگرش مثبت‌تری دارند، همچنین افرادی که خرس را دوست دارند، نسبت به آن نگرش مثبت‌تری دارند. همچنین، افرادی که سطح تعارض بالایی با گونه دارند، نسبت به آن نگرش منفی دارند. توجه به عوامل تأثیرگذار در شکل‌گیری نگرش جوامع محلی و درگیر کردن افراد در برنامه‌های حفاظت مشارکتی نقش مهمی در شناسایی راهکارهای مؤثر برای کاهش تعارضات دارد (خسروی و همکاران، ۱۴۰۲).

۳. بررسی زیستگاه‌های بالقوه خرس قهوه‌ای (*Ursus arctos*) در ذخیره‌گاه زیست‌کره ارسباران

محدوده مورد مطالعه

ذخیره‌گاه زیست‌کره ارسباران با مساحت ۸۵۷۹۴ هکتار در شهرستان‌های کلیبر و خداآفرین و در شمال استان آذربایجان شرقی واقع شده‌است. (Sarhangzadeh et al., 2019).

روش کار

۱. ثبت نقاط حضور: از طریق بازدید میدانی به همراه کارشناسان محیط‌زیست
۲. تعیین متغیرهای محیطی: با توجه به زیست‌شناسی خرس قهوه‌ای و نظر کارشناسان و بازدیدهای میدانی، متغیرهای محیطی تأثیرگذار بر انتخاب زیستگاه گونه مشخص شد.

۳. بررسی وضعیت نرمال بودن داده‌ها

۴. بررسی همبستگی داده‌ها

large carnivores, but losing the apex predator? Biological Conservation. 168, 128-133.

Ripple, W.J., Estes, J.A., Beschta, R.L., Wilmers, Ch.C., Ritchie, E.G., Hebblewhite, M., Berger, J., Elmhagen, B., Letnic, M., Nelson, M.P., Schmitz, O.J., Smith, D.W., Wallach, A.D., and Wirsing, A.J. (2014). Status and ecological effects of the world's largest carnivores. (New York, N.Y.), 343(6167), 1241484.

Sarhangzadeh, J. (2019). Habitat Suitability modeling for Juniper (*Juniperus foetidissima*) in Arasbaran Biosphere Reserve. Forest Research and Development, 5(1), 93-112. (In Persian)

Sergio, F., Caro, T., Brown, D., Clucas, B., Hunter, J., Ketchum, J., McHugh, K. and Hiraldo, F. (2008). Top predators as conservation tools: ecological rationale, assumptions, and efficacy. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics. 39, 1-19.

Seryodkin, I.V., Kostyria, L.V., Goodrich, J.M., Miquelle, D.G., Smirnov, E.N., Kerley, L.L., Quigley, H.B. and Hornocker, M.G. (2003). Denning ecology of brown bears and Asiatic black bears in the Russian Far East. Ursus. 14(2), 153- 161.

Simberloff, D. (1997). Flagships, umbrellas, and keystones: is single-species management passe in the land

scape era? Biological Conservation. 83(3), 247-257.

نوع کاربری اراضی و فعالیت‌های انسانی نقش تعیین‌کننده‌ای در تغییرات محیط‌زیست ایفا می‌کند. در بسیاری از موارد، مکان‌گزینی این کاربری‌ها به اندازه‌ای نامناسب بوده که باعث ایجاد نابسامانی‌ها و اختلال در زیستگاه‌های طبیعی شده است. یکی از این مکان‌گزینی‌ها، راه‌های ارتباطی و گردشگری است که کوچک‌ترین بی‌توجهی در مطالعات و بررسی دورنمای آن، سبب به خطر افتادن حیات‌وحش می‌گردد. در محدوده مورد بررسی، جاده‌ها نقش زیادی در انتخاب زیستگاه توسط خرس قهوه‌ای دارد، به طوری که حضور گونه با فاصله گرفتن از جاده بیش‌تر می‌شود. در جاده‌ها، عبور و مرور وسایل نقلیه از یک طرف باعث آلودگی‌های صوتی و از طرفی حضور شکارچیان و متخلفان را آسان نموده و گونه از استقرار مداوم در مجاورت این نواحی دوری می‌کند. مطابق مطالعات انجام شده، با افزایش فاصله از جاده (آسفالت و خاکی) بر مطلوبیت زیستگاه گونه افزوده می‌شود.

منابع

خسروی، ر.، پورقاسمی، ح. ر. و موثقی، ی. (۱۴۰۲). ارزیابی تغییرات کاربری اراضی در مناطق با ریسک بالای تعارض خرس قهوه‌ای در استان فارس. مجله علمی پژوهشی اکولوژی کاربردی، ۱۱(۲)، ۵۱-۶۴.

سرهنک زاده، ج. و ستوده، ا. (۱۴۰۳). بررسی زیستگاه‌های بالقوه خرس قهوه‌ای (*Ursus arctos*) در ذخیره‌گاه زیست‌کره ارسباران. فصلنامه علمی زیست‌شناسی جانوری تجربی، ۱۲ (۴)، ۳۹-۵۱.

شریفی، م.، نظامی بلوچی، ب.، رضائی، ج.، رایگانی، ب. و جهانی، ع. (۱۴۰۲). سطح مطلوبیت و اثر عوامل محیطی بر انتخاب زیستگاه خرس قهوه‌ای (*Ursus arctos*) در ایران. فصلنامه علوم محیطی، ۲۱(۲)، ۴۹-۶۸.

کریمی، م. (۱۳۹۵). اطلس پستانداران ایران. تهران، جهاد دانشگاهی، ۱۰۳۲، ۲۹۲ص.

DeNormandie, J. and Edwards Jr, T.C. (2002). The umbrella species concept and regional conservation planning in southern California: A comparative study. Conservation Biology. 16(2), 573-586.

Eklund, A., López-Bao, J.V., Tourani, M., Chapron, G. and Frank, J. (2017). Limited evidence on the effectiveness of interventions to reduce livestock predation by large carnivores. Scientific Reports. 7, 2097.

Farhadinia, M.S., Moqanaki, E.M. and Ekrami, B. (2019). A Manual on Human-Large Carnivore Conflict Management in Iran. Department of Environment, Tehran, Iran.

Hoseinnezhad, Z., Karami, P., Goshtasb, H. and Nezami Balouchi, B. (2021). Spatial Distribution Analysis of index Mammals in the Eshkevarat no hunting area Using the Random Forest Tree Learning Method. Journal of Animal Environment, 13(1), 37-46. (in Persian with English abstract).

Madadi, M., Nezami Baloochi, B., Kaboli, M. and Rezaei, H.R. (2020). Identifying human-brown bear (*Ursus arctos*) conflicts areas in Mazandaran province. Experimental Animal Biology. 9(2,34), 83-95. (in Persian with English abstract).

Ordiza, A., Bischof, R. and Swenson, J.E. (2013). Saving



Brown bear species monograph (*Ursus arctos*)

Elmira Mirzaee

Master's student, Department of Natural Environment, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Author E-mail: elmira.mirzaee@ut.ac.ir

Abstract

Brown bear (*Ursus arctos*) is classified as a Least Concern (LC) species of the International Union for Conservation of Nature (IUCN), but its distribution have decreased as the largest carnivore in the country during last decades, and hence it is important to protect its habitats. The correct management of the conflict between humans and wild-life requires a detailed understanding of the perception of risk from the point of view of local communities and the impact of socio-economic and cultural factors on people's attitudes. One of the most important conservation strategies for a large carnivore species such as the bear, which has long migration behavior, low population density, high conflict and extensive conservation needs, is connecting habitats and defining new intermediate protected areas in the target area based on map outputs. The desirability of the habitat. Also, organizing scattered livestock farms in desirable areas, implementing educational programs, and more importantly, paying for damages caused by bears to rural communities are very important in reducing conflict and retaliatory measures. Therefore, in this article, some of the projects carried out in the field of better management of the brown bear species have been introduced and reviewed.

Keywords: Carnivore, Conflict, Conservation Strategies, Habitat Suitability, Protected Areas

جایگاه مشارکت جوامع محلی در حفاظت از گونه در معرض انقراض میش مرغ

محمد محمدنژاد

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت شهری، دانشگاه ارومیه

رایانامه نویسنده: En.m.mohammadnejad@gmail.com

چکیده

میش مرغ به طور طبیعی در زیستگاه‌های خشک و نیمه‌خشک کوهستانی زندگی می‌کند و در ایران عمدتاً در استان‌های آذربایجان غربی (شهرستان بوکان) و کردستان یافت می‌شود. این گونه با تهدیدات متعددی مواجه است، از جمله تخریب زیستگاه‌ها، شکار غیرقانونی و استفاده بی‌رویه از سموم کشاورزی که منجر به از بین رفتن جوجه‌ها و کاهش منابع غذایی می‌شود. این گونه در لیست سرخ اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN) به عنوان «در معرض انقراض» طبقه‌بندی شده است. پژوهش حاضر باهدف بررسی نقش مشارکت جوامع محلی در حفظ میش مرغ در شهرستان بوکان انجام شده و از روش توصیفی - تحلیلی بهره می‌برد. داده‌های این تحقیق از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی‌های تطبیقی و مصاحبه جمع‌آوری شده‌اند. براساس آمار اداره کل محیط‌زیست آذربایجان غربی، از زمان آغاز پروژه حفاظتی مشارکتی در سال ۱۴۰۲، جمعیت میش مرغ‌ها ۳۰ درصد افزایش یافته است که نشان از اهمیت مشارکت مردم در حفظ گونه‌های در معرض انقراض دارد. در سال‌های اخیر، انجمن‌های محلی با همکاری اداره محیط‌زیست بوکان نقش به‌سزایی در افزایش آگاهی عمومی، برگزاری دوره‌های آموزشی و معرفی میش مرغ به عنوان نمادی محلی ایفا کرده‌اند. همچنین، اقدامات نوآورانه مانند برندسازی میش مرغ از طریق تولیدات هنری محلی و برگزاری نمایشگاه‌ها توسط این انجمن‌ها، به‌طور قابل توجهی به حفظ این گونه کمک کرده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مشارکت مردم، به‌ویژه در تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و نظارت، کلید موفقیت پروژه‌های حفاظتی است و می‌تواند الگویی برای حفاظت از گونه‌های دیگر در معرض انقراض باشد.

کلیدواژه‌ها: جوامع محلی، مشارکت، میش مرغ، بوکان

مقدمه

حفظ محیط زیست وظیفه تک تک مردم کشور، تمام سازمان ها و نهادهای دولتی و غیردولتی و همه کسانی است که در کشور زندگی می کنند. حفظ محیط زیست اتفاق نمی افتد مگر آنکه همه با هم دست به کار شوند و برای حفظ این امانت تلاش کنند. برای اینکه این امر اتفاق بیفتد، لازم است که مردم نسبت به آن چه که امروز انجام می دهند، واقف شوند و در واقع در بسیاری از موارد از تهدیدکنندگان محیط زیست به حافظان محیط زیست

تبدیل شوند. انسان ها خود بخشی از طبیعت هستند و با حفظ طبیعت، از این کار نفع می برند؛ زندگی سالم و امن انسان ها در گرو حفظ طبیعت است. نگاه حفاظتی در سازمان محیط زیست کشور تاکنون نگاه حفاظتی صرف بوده است؛ اما باید این نگاه به نگاهی مردمی تغییر پیدا کند که بتواند مشارکتی به نگهداری محیط زیست پرداخت. محیط زیست موهبت رایگان ارزشمندی است که خداوند به انسانی که امروزه با بی توجهی از آن بهره مند می شود ارزانی داشته است.



<https://www.isna.ir/news>

را بیاموزند که امکان بقا یا کیفیت زندگی قابل قبولی را برایشان ایجاد می کند. تصمیم گیران در تمام سطوح باید نسبت به این نیاز آگاه باشند و توانایی یافتن گزینه های مدیریتی را برای اجرای اقدامات حفاظتی صحیح داشته باشند. پیچیدگی مسائل تنوع زیستی چنان است که نه تنها فعالیت دانشمندان رشته های مختلف برای پاسخگویی به آن ها را می طلبد، بلکه جامعه جهانی ما نیز باید پاسخ هایی برای آن پرسش ها 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. امروزه، طی پژوهش های متعدد بر آن دسته از رویکردهای مدیریتی که جوامع محلی را در فرایندهای تصمیم گیری دخالت می دهند تأکید شده است و این امر، به عنوان راهکاری برای دستیابی به مدیریت موفق معرفی شده است (Alonso & Palacín, 2022). بهره گیری از دانش ساکنین محلی می تواند نقش مهمی در بهبود وضعیت مدیریت حیات وحش ایفا نماید (لیریائی و همکاران، ۱۴۰۰)؛ براین اساس، در راستای دستیابی به تضمین بهتری از پایداری جمعیت های حیات وحش، داشتن دانش درست در برخی زمینه ها از جمله این موارد ضروری است: زیستگاه های کلیدی و بحرانی برای بقای جمعیت یا گونه کدام هستند؟؛ اولویت بندی عوامل تهدیدکننده به چه نحوی است؟؛ کدام فعالیت های انسانی می توانند پیامدهای مثبت یا منفی عمده ای را در برداشته باشند؟ و کدام راهکارها می توانند برای کاهش یا کنترل شرایط نامناسب در یک زیستگاه محلی مورد استفاده قرار گیرند؟. پاسخ دادن به این گونه پرسش ها و دستیابی به اهداف حفاظت، به دانش و همکاری جوامع بومی وابسته است (Low et al., 2009). بر مبنای پژوهش های تاریخی صورت گرفته در آثار

باتوجه به اینکه مصرف صحیح و دور از اسراف و حفاظت از محیط زیست نه تنها به عنوان وظیفه یک مسلمان بلکه به عنوان وظیفه انسانی مطرح است. باتوجه به اینکه هر فردی در جامعه در بسیاری از مواقع به طور مستقیم یا غیرمستقیم با محیط زیست در ارتباط است آموزش به افراد در جهت استفاده صحیح از محیط زیست و آسیب نرساندن به آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است (شهریاری و ابومحزه، ۱۳۸۹). از طرفی حق زندگی در محیط زیست سالم، حفاظت بیش تر از محیط زیست را طلب می کند. اصل حفاظت از محیط زیست که در اعلامیه ۱۹۷۲ استکهلم مطرح شد، به عنوان یکی از اصول اساسی حقوق بشر تلقی می گردد که در اصل اول اعلامیه استکهلم مورد تأکید قرار می گیرد. طبق این اصول مردم حق دارند و باید اطلاعات محیط زیستی و توسعه ای که در اختیار مقامات دولتی است در اختیار داشته باشند. این اطلاعات شامل داده ها و فعالیت هایی است که احتمال دارد تأثیر مهمی بر محیط زیست بگذارد و همین اطلاعات مربوط به حفاظت محیط زیست باید در دسترس مردم قرار گیرد (گل محمدی و یوسفی، ۱۳۸۸). حفظ محیط زیست بدون مشارکت همگانی مردم و بخش خصوصی امکان پذیر نیست. مشارکت اجتماعی یک دادوستد اجتماعی دوسویه میان مردم است و با قبولانندن اندیشه های مسئولان بالادست تفاوت دارد و زمانی محقق می گردد که بی تفاوتی و بی مسئولیتی جایش را به احساس وابستگی، هم سرنوشتی و مسئولیت بدهد. برای موفق بودن فعالیت های مربوط به تنوع زیستی در مقیاس محلی، منطقه ای، ملی و جهانی این فعالیت ها باید مورد پشتیبانی مردمان جهان قرار گیرند. افراد باید آموزش ببینند تا ارزش های بلندمدت تنوع زیستی را برای ادامه بقا تشخیص دهند. آن ها باید راه های دیگر استفاده از محیط زیست

قزاقستان، چین و همچنین در مراکش و ایران (استان آذربایجان غربی) تولید مثل می‌کند (Barati et al., 2015). در غرب سیبری، غرب و شمال قزاقستان و غرب مغولستان که تنها جمعیت‌های جدا شده باقی‌مانده‌اند، بسیاری از آن‌ها در معرض خطر انقراض^۵ هستند (Alonso & Palacín, 2022). در ایران این گونه در شمال غرب کشور پراکنده بوده و در این میان ۱۲ منطقه برای زیست می‌شمرغ شامل ۷ زیستگاه در آذربایجان غربی، یک زیستگاه در آذربایجان شرقی، ۵ زیستگاه در کردستان، ۷ زیستگاه در کرمانشاه و یک زیستگاه در همدان وجود داشته است. جمعیت‌های مولد قبلاً در شمال غرب و غرب ایران، در استان‌های آذربایجان غربی و شرقی، کردستان، کرمانشاه و همدان پراکنده بوده‌اند. اسکات (Scott, DA) در پژوهشی در سال (۱۹۷۱) تخمین زده است که ۴۰ تا ۱۰۰ قطعه می‌شمرغ ماده در غرب کشور باقی مانده است. همچنین در پژوهشی دیگر در سال ۲۰۰۰ میلادی براساس بررسی‌های منظم در طی سال‌های ۱۹۹۰-۱۹۹۴، ۶۰ قطعه می‌شمرغ ماده و ۲۰۰-۳۰۰ قطعه می‌شمرغ، زمستان‌گذران را تخمین زده‌اند (Ab-dulkarimi, 2022). باین‌حال، داده‌های منتشر شده حاکی از کاهش شدید نسبت به دهه ۱۹۹۰ است، به‌طوری‌که تنها ۳۴ تا ۸۴ قطعه در سال ۲۰۱۱ در ایران باقی‌مانده‌اند (Barati et al., 2015)، همچنین براساس گزارشات منتشر شده در سال ۱۴۰۲ تعداد ۲۵ تا ۳۵ قطعه می‌شمرغ در زیستگاه‌های شهر بوکان و سقز باقی‌مانده‌اند. این کاهش جمعیت نیازمند توجه ویژه مسئولین و جامعه محلی به بحث حفاظت از این گونه در معرض انقراض است. باتوجه به اهمیت حفاظت از محیط‌زیست و گونه‌های جانوری در معرض انقراض، تدوین راهبردهای حفاظت و بهره‌برداری پایدار به‌عنوان ضرورتی بنیادی بیش‌ازپیش احساس می‌گردد. در چنین وضعیتی نقش اصلی با روستاییان است

کشف شده در تپه باستانی قلاچچی بوکان می‌توان به این واقعیت دست یافت که زندگی می‌شمرغ‌ها در کنار مردم محلی این منطقه از دیرباز تاکنون وجود داشته است و به عنوان نمادی هویتی و فرهنگی برای این منطقه بوده است. می‌شمرغ^۱ تنها گونه جنس *Otis* از خانواده *Otittidae* و از راسته درناسانان، سنگین‌وزن‌ترین پرنده دارای قدرت پرواز بوده و دارای دوریختی جنسی شدیدی است و از این نظر نیز منحصر به فرد است. این پرنده یکی از بزرگ‌ترین پرندگان ایران است و از نظر شکل و جثه شباهت زیادی به بوقلمون دارد. می‌شمرغ گونه‌ای در حال تهدید جهانی است که در حال حاضر در طبقه در معرض خطر انقراض^۲ لیست سرخ اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی^۳ قرار دارد. این گونه در سال ۱۳۴۶ از طرف سازمان حفاظت محیط‌زیست به‌عنوان گونه حفاظت شده اعلام شد و شکار آن ممنوع گردید (عبدالکریمی و احمدی، ۱۳۸۹). این گونه به دلیل از بین رفتن، تخریب و تکه تکه شدن زیستگاه خود به دلیل تشدید فعالیت‌های کشاورزی و گسترش صنعتی (از جمله توسعه انرژی) در اکثر محدوده‌ها دچار کاهش سریع جمعیتی شده است. کاهش جمعیت در حال حاضر سریع تخمین زده می‌شود، اما پیش‌بینی شده است که در آینده نزدیک و در سه نسل آینده این کاهش جمعیتی سرعت یابد و براین اساس می‌شمرغ^۴ به عنوان در معرض خطر انقراض ارزیابی می‌شود. در حال حاضر جمعیت می‌شمرغ‌ها مابین ۲۹۶۰۰ تا ۳۳۰۰۰ قطعه تخمین زده می‌شود که بیش‌ترین دسته از آن‌ها در کشور اسپانیا قرار دارند. از نظر تاریخی، دامنه زاد و ولد این گونه در سراسر استپ‌های اوراسیا، از پرتغال تا سواحل اقیانوس آرام، روسیه و شبه جزیره کره گسترش یافته است (Kessler & Batbayar, 2023). در حال حاضر، این گونه در پرتغال، اسپانیا، اتریش، آلمان، اسلواکی، مجارستان، صربستان، رومانی، ترکیه، روسیه، اوکراین،



عکس: خبرگزاری ایرنا

- 1 Otis tarda Linnaeus
- 2 Endangered
- 3 IUCN
- 4 Great Bustard
- 5 Endangered

پژوهش‌های صورت گرفته در شمال غرب اسپانیا حاکی از آن است که ۴۸/۴ درصد رژیم غذایی پرنده بالغ از مواد گیاهی، ۴۰/۹ درصد از بی‌مهرگان و ۱۰/۶ درصد از دانه و بذر تشکیل شده است. همان جمعیت در طی فصل زمستان عمدتاً از مواد گیاهی، دانه و بذر استفاده نموده است (del Hoyo et al., 1996). از مواد گیاهی مورد علاقه این پرنده می‌توان به لگوم‌ها، یونجه، انگور، دانه‌های خشک گندم، جو، نخود، اعضای خانواده قاصدک‌ها اشاره نمود. حشرات عموماً بیش‌ترین سهم را در بخش جانوری رژیم غذایی این پرنده دارند به‌ویژه میش‌مرغ‌های جوان و نابالغ در فصل بهار و تابستان از این منابع بهره می‌گیرند. انواع قاب‌بالان به‌ویژه انواع سوسک‌ها، انواع زنبورها، ملخ‌ها، جیرجیرک‌ها نیز اغلب فراوان‌ترین طعمه‌هایی محسوب می‌شوند که توسط این پرنده مورد استفاده قرار می‌گیرند. از مهره‌داران قرار گرفته در رژیم غذایی می‌توان به جوندگان، قورباغه‌ها، مارمولک‌ها و جوجه‌های پرندگان نیز اشاره نمود (نادری، ۱۳۹۵). میش‌مرغ در دشت‌های وسیع بی‌درخت، زمین‌های استپی و کشتزارهای پهناور حبوبات و علفزارها زندگی می‌کند. این گونه در اصل ساکن علفزارها بوده است که به‌مرور رجهان زیستگاهی خود را به زیستگاه‌های کشاورزی تغییر داده است. در مناطق جنوبی و مرکزی اروپا و در بسیاری از مناطق معتدله آسیا زادآوری می‌نماید گونه‌ای که در مقیاس جهانی در طبقه در معرض انقراض قرار می‌گیرد. در نشست که در سال ۱۹۸۸ در وین برگزار گردید، توصیه شد که تمامی تلاش‌های حفاظتی گونه باید بر حفظ زیستگاه و نه فقط گونه متمرکز گردد. میش‌مرغ با نام علمی (*Otis tarda*) در مناطق کردنشین دارای نام‌های چیرگ (*Cherg*)، میشه سی (*Meshesii*) و غازکیوه سی (*Gazkivesii*) شناخته می‌شود و در مناطق آذری‌نشین با نام محلی تای تخی (*TayTokhlui*) و یا دویداق (*Doydagh*) و یا دوی را (*Doyrah*) شناخته می‌شود (عابدی و خلیل آریا، ۱۳۹۲).

که ذی‌نفعان اصلی در جوامع محلی محسوب می‌شوند. مشارکت مردم در هر پروژه‌ای ضامن اجرا و پایداری آن پروژه است و این مسئله در حفاظت از محیط‌زیست از اهمیت بیش‌تری برخوردار است؛ زیرا مسائل مربوط به محیط‌زیست و منابع طبیعی با زندگی جوامع محلی آمیخته است و توفیق هر نوع برنامه‌ها نیازمند مشارکت این جوامع و استفاده از دانش بومی جوامع محلی خواهد بود؛ بنابراین نقش مردم در تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، اجرا، نظارت و ارزشیابی هر برنامه حفاظتی اهمیت حیاتی دارد؛ از این‌رو نظام مدیریتی مناسب برای حفاظت از این عرصه‌ها، بایستی بر مبنای مدیریت مبتنی بر مشارکت جوامع محلی بنا نهاده شود. به بیانی دیگر راهبرد اصلی عملی کردن توسعه پایدار محیط‌زیست در بخش روستایی تأکید بر عواملی داشته که بیش‌تر جنبه مشارکتی با جوامع محلی دارند. هدف از این پژوهش بررسی نقش مشارکت جوامع محلی در حفاظت از گونه در معرض انقراض میش‌مرغ در شهرستان بوکان است و درصدد رسیدن به پاسخ این سوال هستیم، که آیا مشارکت جوامع محلی تأثیر مثبت داشته است یا خیر و این مشارکت چگونه صورت گرفته است؟

مبانی نظری

معرفی گونه در معرض انقراض میش‌مرغ

میش‌مرغ تنها گونه جنس *Otis* از خانواده *Otididae* و از راسته درناسانان، سنگین‌وزن‌ترین پرنده دارای قدرت پرواز بوده و دارای دوریختی جنسی شدیدی است و از این نظر نیز منحصر به فرد است. این پرنده یکی از بزرگ‌ترین پرندگان ایران است و از نظر شکل و جثه شباهت زیادی به بوقلمون دارد. طول بدن آن به یک متر و وزنش به بیش از ۱۵ کیلوگرم می‌رسد، در فصل بهار تخم‌گذاری کرده و در هر دوره تخم‌گذاری نیز به طور متوسط دو تا چهار تخم می‌گذارد؛ جوجه‌ها پس از ۲۵ الی ۲۷ روز به دنیا می‌آیند (نادری، ۱۳۹۵). میش‌مرغ همه‌چیزخوار بوده و از انواع منابع غذایی در فصول مختلف استفاده می‌نماید.



شکل ۱- میش‌مرغ نر و ماده و جوجه میش‌مرغ (منبع: اینفوگرافیک میش‌مرغ، ۱۴۰۱)

طبقه‌بندی‌های حفاظتی تنوع زیستی

به‌شدت در خطر انقراض یا بحرانی^۳: وضعیت یک تاکسون (آرایه) زمانی بحرانی تلقی می‌شود که در آینده نزدیک در طبیعت با احتمال بالایی از خطر انقراض روبرو باشد. در سه نسل گذشته و یا ده سال یا سه نسل آینده دارد (هر کدام که طولانی‌تر است) (IUCN Red List Categories & Criteria, 2024).

در خطر انقراض^۴: 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 (هر کدام که طولانی‌تر است) (IUCN Red List Categories & Criteria, 2024).

آسیب‌پذیر^۵: یک تاکسون (آرایه) زمانی آسیب‌پذیر تلقی می‌شود که نه بحرانی است نه در خطر انقراض اما در آینده میان‌مدت در طبیعت با ریسک بالایی از انقراض روبرو است. 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 (هر کدام که طولانی‌تر است) (IUCN Red List Categories & Criteria, 2024).

در چند دهه گذشته، سازمان‌های مرجع و تخصصی در زمینه تنوع زیستی و حفاظت از طبیعت به این نتیجه رسیده‌اند که به‌منظور 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. 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 به‌صورت سیستم ایندکس کارتی برای پستانداران و پرندگان در معرض تهدید تهیه شد (BirdLife International, 2024). در ادامه فهرست طبقات سرخ با توضیحات تکمیلی ارائه شده است:

منقرض شده^۱: یک تاکسون (آرایه) زمانی منقرض شده محسوب می‌شود که هیچ‌گونه شک معقولی در مرگ آخرین فرد بازمانده آن‌ها وجود نداشته باشد (IUCN, 2024) (Red List Categories & Criteria).

منقرض شده در طبیعت^۲: یک تاکسون (آرایه) زمانی منقرض شده در طبیعت محسوب می‌شود که هیچ‌گونه شک معقولی در مرگ آخرین فرد بازمانده آن‌ها وجود نداشته باشد. آرایه فقط در اکوسیستم‌های مصنوعی انسان‌ساخت وجود دارد.



<https://rove.me/Hortobágy> Birdwatching in Hungary 2025

- 1 Extinct
- 2 Extinct in Wild
- 3 Critically Endangered
- 4 Endangered
- 5 Vulnerable



شکل ۲- طبقه‌بندی‌های حفاظتی تنوع زیستی (جایگاه میش مرغ در سال ۲۰۲۴ براساس گزارشات اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی در مقیاس جهانی در طبقه در معرض انقراض (Endangered) قرار گرفته است) (IUCN, 2024)

عوامل تهدیدکننده میش مرغ در ایران

خیابانی و سگ‌های بی‌خانمان مادامی که از محدوده شهری خارج نشوند تهدیدی برای میش مرغ‌ها به شمار نمی‌آیند، آتش‌سوزی در مراتع و مزارع کشاورزی پیرامون زیستگاه، مسمومیت با سموم کشاورزی، تکه‌تکه شدن زیستگاه و ساخت خانه باغ‌ها و ویلا در اراضی کشاورزی، شکار غیرقانونی، برداشت تخم توسط افراد ناآگاه، تغییر الگوی کشت، خطوط انتقال نیرو، جمع‌آوری کنندگان گیاهان دارویی که در فصل بهار وارد زیستگاه‌ها می‌شوند، توسعه طرح‌های آبیاری و تبدیل مزارع کشاورزی دیمی به آبی، احداث جاده‌ها و راه‌ها، طعمه‌خواران طبیعی، زمستان‌های سخت، تغییرات ناگهانی آب‌وهوایی و معدن‌کاوی در داخل و با پیرامون زیستگاه اشاره کرد (اینفوگرافیک میش مرغ، ۱۴۰۱).

از عوامل مهم و تأثیرگذار در تهدید کاهش جمعیت میش مرغ‌ها می‌توان به کشاورزی مکانیزه، چرا و تردد گله‌های دام در زیستگاه‌های اصلی میش مرغ، حضور سگ‌های گله و پرنده‌زن آزاد در زیستگاه‌های اصلی میش مرغ (یکی از مضرات دشت سوتاو وجود محل دفن زباله شهری در قسمت جنوب شرقی و هم‌جوار با زیستگاه است). این محل نه تنها باعث آلودگی سیمای زیست‌محیطی منطقه شده بلکه محل مناسبی برای تجمع سگ‌های ولگرد است. یکی از تهدیدات میش مرغ (چیرگ) خطر بالقوه خورده شدن تخم‌ها، شکار جوجه‌ها و حمله به میش مرغ‌های بالغ توسط سگ‌های گله و سگ‌های ولگرد است.



شکل ۳- عوامل تهدیدکننده میش مرغ در ایران (اینفوگرافیک میش مرغ، ۱۴۰۱)

جامعه محلی

تأثیرگذار باشند (رضایی پور، ۱۳۹۲). به طور کلی باتوجه به آنچه آورده شد، می توان جامعه محلی را باتوجه به موضوع مورد بحث این گونه تعریف کرد: جامعه محلی به ساکنان یک عرصه طبیعی همچون جنگل ها، سواحل، تالاب ها و دریاها، صحراها، مناطق کوهستانی و مناطقی از این دست گفته می شود که رابطه ای نزدیک با محیط پیرامون خود داشته و بخش اعظمی از نیازهای روزمره خود را از منابع طبیعی محیط خود تأمین می کنند و در برابر تغییرات محیط پیرامون خود بسیار تأثیرپذیرند. حفظ آداب و سنت ها و استفاده از دانش های بومی و سنتی در جهت گذران زندگی و مدیریت محیط اطراف از ویژگی های دیگر این قشر است.

جامعه به عنوان گروهی از مردم تعریف شده است که با یکدیگر در تعامل اند و در یک موقعیت مکانی مشترک زندگی می کنند. این واژه اغلب به گروهی اشاره دارد که براساس ارزش های مشترک، سازمان یافته است و دارای سیستمی اجتماعی در یک موقعیت جغرافیایی مشترک و غالباً در واحدهای اجتماعی بزرگتر از خانواده است. در این راستا، جامعه محلی به گروهی از مردم اشاره دارد که با یکدیگر در تعامل اند و در یک محیط زیست واحد سهیم اند. در جوامع انسانی، قصد و نیت، باورها، منابع، ترجیحات، نیازها، مخاطرات و تعدادی از دیگر شرایط ممکن است مشترک بوده و بر هویت اعضای این جوامع و درجه پیوستگی بین ایشان



عکس: خبرگزاری مهر

اهمیت مشارکت های محلی در مدیریت منابع طبیعی و حفاظت از محیط زیست

به تغییر اجتماعی کمک کند. مشارکت اعضای اجتماع در حفاظت از محیط زیست به دلیل تفاوت در شخصیت و تفکر به طرق مختلف انجام می گیرد و موجب اقداماتی مانند کاهش مصرف و بهینه سازی، تفکیک مواد زائد، کنترل آلاینده های واحدهای صنعتی، خانگی و غیره می شوند. برخورداری از محیط زیستی سالم و پاک برای هر فردی از اهمیت خاص برخوردار است. ماهیگیران به پاکي و آلوده نبودن آب اقیانوس ها و دریا، کشاورزان به خاک های غیرسمی و مصرف کنندگان به تولیدات پاک که به سلامتی آنها آسیب نرساند، اهمیت داده و حساس اند، بنابراین تلاش برای حفاظت از سلامت محیط زیست در ذات انسان نهفته است. رهیافت حفاظت اصولی از محیط زیست فرایندی است که طی آن مردم محلی با حمایت های خارجی به سازماندهی و تقویت خود می پردازند. به طور کلی این رهیافت

حفظ محیط زیست بدون مشارکت همگانی مردم و بخش خصوصی امکان پذیر نیست. مشارکت اجتماعی یک دادوستد اجتماعی دوسویه میان مردم است و با قبولاندن اندیشه های مسئولان بالادست تفاوت دارد و زمانی محقق می گردد که بی تفاوتی و بی مسئولیتی جایش را به احساس وابستگی، هم سرنوشتی و مسئولیت بدهد. بررسی های روان شناختی نشان می دهند هرگاه افراد فرصت بیان اندیشه های خود را بیابند و در تصمیمی که بر سرنوشت آنان اثر می گذارد شریک شوند، نوآفرینی و آفرینندگی بیش تر از خود نشان می دهند و مسئولیت بیش تری را می پذیرند. تجربه و ادبیات علمی حاکی از آن است که مفاهیم مشارکت، پایداری اجتماعی و توسعه پایدار در هم تنیده و با هم می تواند

سه هدف را به صورت تلفیقی دنبال می کند:

(۱) برآورده شدن نیازهای محلی؛

(۲) حفاظت از محیط زیست محلی؛

(۳) توانمندسازی جوامع محلی.

برای مشارکت مردم در حفاظت اصولی از محیط زیست نیاز به ترویج و آموزش محیط زیست است. در حفاظت اصولی از محیط زیست یک سری ضروریات وجود دارد که از جمله آن ها می توان به تلفیق دانش محلی و آگاهی های زیست محلی، دسترسی به منابع مالی، دسترسی به فناوری های روزآمد، حمایت دولتی و حمایت خارجی اشاره نمود (جمالی و خسروی پور، ۱۳۹۵).

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع هدف کاربردی و روش تحقیق آن توصیفی - تحلیلی است. این تحقیق مبتنی بر مطالعات کتابخانه ای و بررسی های تطبیقی و مصاحبه پیرامون مشارکت جوامع محلی در حفظ گونه در معرض انقراض میش مرغ

در شهرستان بوکان شکل گرفته است. اطلاعات مورد نیاز با استفاده از روش کتابخانه ای، بررسی اسنادی و مطالعات میدانی جمع آوری گردیده است. در بخش توصیفی، استفاده از مقالات علمی و پژوهشی، منابع کتابخانه ها، پایگاه های اینترنتی، متون انگلیسی و پایان نامه های مرتبط با موضوع تحقیق از ابزارهای پژوهش بوده است. برای جمع آوری اطلاعات به صورت ترکیبی از روش های پیمایشی و اسنادی - کتابخانه ای استفاده می گردد. در شیوه کتابخانه ای جهت تدوین دیدگاه های نظری و ادبیات موضوع، داده ها در پی جستجوی منابع و مأخذ خارجی و داخلی با استفاده از تکنیک فیش برداری و استخراج محتویات و مطالب از منابع مختلف همچون مقالات، کتب، پایان نامه ها، مجلات و ارگان های مربوط گردآوری شده است و در شیوه پیمایشی نیز جهت تکمیل اطلاعات موجود و تشکیل و تصحیح لایه های اطلاعاتی داده های مورد نظر به صورت پیمایشی به بررسی ویژگی های یک جامعه آماری از طریق مصاحبه عمیق با کارشناسان و جوامع محلی پرداخته شده است. به بررسی ویژگی های یک جامعه آماری از طریق مصاحبه عمیق با کارشناسان و جوامع محلی پرداخته شده است.



عکس: خبرگزاری مهر

بحث و نتیجه گیری

است و اگر این روند ادامه یابد و تهدیدها متوقف نشوند این جمعیت در طی بیست سال آتی دچار انقراض خواهد شد. با مقایسه نمودار احتمال انقراض گونه در ایران با کشور مراکش به بحرانی بودن وضعیت گونه در ایران بیش از پیش می توان پی برد. باتوجه به تحلیل صورت گرفته در خصوص جمعیت ایران می توان نتیجه مشابهی را اخذ نمود و در صورتی که اقدامات عاجلی صورت نپذیرد در آینده نه چندان دور باید

باتوجه به اینکه گونه مورد مطالعه در کشور به شدت در معرض انقراض است، باید به بررسی تحقیق های صورت گرفته در رابطه با تحلیل زیستمدی گونه در کشور مراکش و بررسی جمعیت میش مرغ در مراکش پرداخت. در این مطالعه مشخص شد که در هر سال ۱۳ درصد کاهش جمعیت اتفاق می افتد و نرخ رشد هندی این گونه ۰/۸۷

سالانه ۳/۲۳- درصد کاهش یافته است. این مقدار در چین و بخش اروپایی روسیه (به ترتیب ۸۹ درصد و ۷۲ درصد)، با کاهش قابل توجهی همراه بوده است و این کاهش نیز در پرتغال (۵۰- درصد) و در اسپانیا (۲۸- درصد) برآورد می‌شود. تکرار این تجزیه و تحلیل شامل برآوردهای به‌روز جمعیت ملی از Kessler (۲۰۲۳) باعث کاهش (۲۵-۴۶٪) بین سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۱۹ می‌شود که معادل کاهش سالانه (۲ تا ۴ درصدی) است. در ایران نیز براساس بررسی‌های منظم در طی سال‌های ۱۹۹۰-۱۹۹۴، ۶۰ قطعه می‌شمرغ ماده و ۲۰۰-۳۰۰ قطعه می‌شمرغ، زمستان‌گذران را تخمین زده‌اند (Abdulkarimi, 2022)؛ و باین‌حال، داده‌های منتشر شده حاکی از کاهش شدید نسبت به دهه ۱۹۹۰ است، به‌طوری‌که تنها ۴۳ تا ۴۸ قطعه در سال ۲۰۱۱ در ایران باقی‌مانده‌اند (Barati et al., 2015). همچنین براساس گزارشات منتشر شده در سال ۱۴۰۲ تعداد ۲۵ تا ۳۵ قطعه می‌شمرغ در زیستگاه‌های شهر بوکان و سقز باقی‌مانده‌اند و این آمار روند نگران‌کننده‌ای از وضعیت می‌شمرغ را نشان می‌دهد. این کاهش جمعیت نیازمند توجه ویژه مسئولین و جامعه محلی به بحث حفاظت از این گونه در معرض انقراض است. نقش مردم در تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، اجرا، نظارت و ارزشیابی هر برنامه حفاظتی اهمیت حیاتی دارد؛ از این‌رو نظام مدیریتی مناسب برای حفاظت از این عرصه‌ها، بایستی بر مبنای مدیریت مبتنی بر مشارکت جوامع محلی بنا نهاده شود. به بیانی دیگر راهبرد اصلی عملی‌کردن توسعه پایدار محیط‌زیست در بخش روستایی تأکید بر عواملی داشته که بیش‌تر جنبه مشارکتی با جوامع محلی دارند. مشارکت مفهوم تازه‌ای نبوده و بشر همواره در طول تاریخ زندگی خود برای رفع نیازها و تحقق اهداف و آرمان‌های خود بدان روی آورده است. ولی از نیمه دوم قرن بیستم این مفهوم با نگرشی

شاهد انقراض این‌گونه باشیم. این پرنده در ایران با ریسک بسیار بالایی از انقراض روبه‌روست، لازم به ذکر است که می‌شمرغ در طبقات تهدید فهرست قرمز اتحادیه جهانی حفاظت در طبقه Endangered قرار می‌گیرد؛ ولی در ایران امکان انقراض آن در مقیاس ملی وجود دارد کما اینکه این‌گونه در بسیاری از نقاط کشور دچار انقراض محلی شده است؛ به‌عنوان مثال در استان‌های آذربایجان شرقی، همدان (در سال ۱۳۷۲ شانزده قطعه و در سال ۱۳۸۲ تعداد ۲۳ قطعه) و قسمت وسیعی از استان کردستان که سابقه حضور گونه ثبت شده بود، این‌گونه کاملاً ریشه‌کن شده است (Barati et al., 2015). طبق آخرین برآوردها این پرنده طی سال‌های گذشته به دلیل محدود شدن زیستگاه‌های طبیعی، شکار بی‌رویه و اختلال در مناطق زیست و تخم‌گذاری آن در بسیاری از نقاط دنیا در معرض تهدید انقراض قرار گرفته است. اثرات مستقیم فعالیت‌های کشاورزی در بوکان مربوط به هم‌زمانی سم‌پاشی با خارج شدن جوجه‌ها از تخم و طی مراحل رشد اولیه است که به دلیل تأثیر مستقیم سم روی پرنده باعث از بین رفتن جوجه نوپا می‌شود. از بین رفتن حشرات مورد تغذیه می‌شمرغ در اثر سم‌پاشی نیز اثر غیرمستقیم استفاده از سموم آفت‌کش است. فعالیت کمباین‌های دروکننده غلات که براساس عرف محلی در ساعات شبانگاهی صورت می‌گیرد، موجب از بین رفتن جوجه‌ها می‌شود (نادری، ۱۳۹۸). شواهد قابل‌توجهی وجود دارد که انحطاط و ناپدید شدن تاریخی این‌گونه را در بیش‌تر محدوده‌ها زندگی آن مستند می‌کند، باتوجه‌به داده‌هایی که اخیراً توسط Alonso و Palacín (۲۰۲۲) و Kessler (۲۰۲۳) گردآوری شده است، تأیید می‌کند که این کاهش همچنان ادامه دارد. Alonso و Palacín (۲۰۲۲) تخمین زدند که جمعیت جهان‌بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۸ (۳۰ تا ۳۸ درصد) با نرخ



شکل ۴- پراکنش جهانی می‌شمرغ در چهار دسته (بومی، زادآور، غیر زادآور، مهاجر عبوری) (منبع: سایت پروژه حفاظت مشارکتی می‌شمرغ، ۱۴۰۱)

دسته از مناطق حفاظت شده‌ای که مشارکت مردم بومی در امر حفاظت و بهره‌برداری از موهب طبیعی جلب شده، ثمربخشی مدیریت‌های حفاظتی به‌مراتب از مناطقی که در این امر موفق نبوده‌اند بالاتر است. براساس مطالعاتی که

نو به موضوعی کلیدی در جهت توسعه پایدار جوامع بشری بدل شده است. واقعیت امر این است که امروزه گذر به شیوه مشارکتی در تصمیم‌گیری‌ها، برنامه‌ریزی و اداره امور، گریزناپذیر و ضروری به نظر می‌رسد؛ زیرا از یک سو



شکل ۵- نمونه‌ای از محصولات تولیدی با محوریت میش مرغ توسط هنرمندان و انجمن‌های محلی (منبع: نگارنده)

بر روی الگوی مدیریت اعمال شده در مناطق حفاظت شده در کشور چین و منطقه جنوب آفریقا انجام شده است، به این نتیجه می‌توان رسید که مناطق حفاظت شده (دولتی) و (خصوصی) اگر به‌صورت ترکیبی (مجموعه‌ای از مدیریت بخش دولتی و بخش خصوصی) و مدیریت مشارکتی اداره شوند، در امر حفاظت و اهداف آن به موفقیت بیش‌تری دست خواهند یافت. شاید به همین دلیل است که مدیریت مناطق حفاظت شده و حیات‌وحش را یک هنر، علم و فن می‌نامند (مجنونیان، ۱۳۷۸). مناطق حفاظت شده باید با جوامع محلی هم‌زیستی داشته باشند. برای مشارکت مردم در اعمال مدیریت و نظارت پیوسته مناطق و درک عمیق آن‌ها به‌وسیله مردم تلاش زیادی باید صورت گیرد. از جمله

ظرفیت‌ها برای جلب مشارکت و حضور مردم بالا رفته است و از سوی دیگر مسائل پیچیده‌تر از آن هستند که به‌وسیله تعداد معدودی قابل‌حل باشند. در حقیقت انتظار می‌رود، جهان امروز در پرتو مشارکت فعال تمامی گروه‌ها و اقشار مختلف مردم در جوامع، تنگناهای موجود را پشت سر گذارد که این امر در کشورهای درحال توسعه که نیازمند توسعه سریع و پایدار هستند از اهمیت بیش‌تری برخوردار است. از همین رو قرن جدید را قرن "همیاری و مشارکت" نیز نام نهاده‌اند که آغاز اولین سال آن مصادف با طرح موضوع گفتگوی تمدن‌ها و نویدبخش مشارکت هر چه بیش‌تر ملت‌ها برای تحقق مفهوم توسعه پایدار بوده است (غالمدوست اشکیکی، ۱۳۹۱). تجربه نشان داده است که در آن



شکل ۶- همکاری کشاورزان، دامداران و کمباین‌داران با پروژه حفاظتی مشارکتی میش مرغ (منبع: نگارنده)

دارد که حرکت‌های مشارکتی می‌بایستی برای افراد ذی‌نفع سود و منفعت مساوی در برداشته باشد. با این کار علاوه بر منتفع شدن افراد درگیر در طرح‌های مشارکتی، موجب تقویت بنیه اقتصادی روستا نیز می‌گردد. علاوه بر این، دیدگاه فوق، مشارکت را وسیله‌ای برای انجام دادن کار با کیفیت خوب، بهبودی مداوم و نوآوری می‌داند. از این رو یکی از اقداماتی که در چند سال اخیر توسط انجمن‌های محلی صورت گرفته است، تلاش برای برندسازی میش‌مرغ بوده است به گونه‌ای که اقلام تولیدی هنرمندان این منطقه نمودی از میش‌مرغ بوده و با برپایی نمایشگاه‌هایی در سطح شهرستان، استان و در سطح ملی در صدد معرفی گونه در معرض انقراض میش‌مرغ بوده‌اند. عرضه محصولات مرتبط با میش‌مرغ به نوعی ارزش استفاده تولیدی است (نادری، ۱۳۹۶). گفتگو با کشاورزان، دامداران، کمابین‌داران در نمازهای جمعه و بر سر زمین‌های کشاورزی در خصوص شرایط ویژه میش‌مرغ و لزوم همکاری آنان در طول مدت دروی محصولات که هم‌زمان با فصل تولد جوجه‌های میش‌مرغ است، یکی دیگر از اقداماتی است که توسط انجمن‌های محلی در طول پروژه حفاظت مشارکتی میش‌مرغ انجام شده است که استقبال جامعه محلی را به دنبال داشته است؛ به گونه‌ای که کشاورزان در طول زمان دروی گندم حتی‌الامکان از دروی گندم در شب پرهیز می‌کنند و با نذر گندم برای میش‌مرغ (۱۰۰ مترمربع از گندم برای میش‌مرغ‌ها درو نمی‌شود) در پروژه حفاظتی

فواید مشارکت می‌توان به ایجاد فرصت‌هایی برای ابراز عقیده، پذیرش مسئولیت و مشارکت بیش‌تر مردم در امور محیط‌زیستی، بالا رفتن کیفیت کار و ارتقای کیفیت محیط‌زیست، کاهش اتلاف در منابع انسانی از جمله نمودهای تحقق مشارکت مردم در حفاظت از محیط‌زیست است. با شروع شدن پروژه حفاظتی مشارکتی میش‌مرغ در سال ۱۳۹۹ در شهرستان بوکان با کمک جوامع محلی میزان علاقه‌مندی در عموم مردم در خصوص حفظ این پرنده بسیار بالا رفته است. در سال‌های قبل اداره کل محیط‌زیست استان آذربایجان غربی تبلیغات قابل توجهی برای معرفی گونه داشته است اما با پیشرفت تکنولوژی‌های همگانی و پای کار آمدن انجمن‌های محلی و به‌کارگیری رویکردهای نوین در خصوص معرفی گونه و راهکارهای حفاظت از آن و همچنین استفاده از پتانسیل هنرمندان محلی برای تولید صنایع دستی میش‌مرغ و تبدیل میش‌مرغ به برندی برای این شهرستان و آگاهی مردم باتوجه به مصاحبه‌های صورت گرفته توسط پژوهشگران بسیار بالا رفته است. باتوجه به اینکه زندگی جمعی ما انسان‌ها ابعاد گوناگون دارد، می‌توان در هر زمینه از مشارکت خاص آن سخن گفت. از این رو مشارکت فعالیتی است که در ابعاد مختلف قابل انجام است و از مهم‌ترین ابعادی که در مشارکت می‌تواند جایگاه اول را داشته باشد ابعاد اقتصادی مشارکت است. مشارکت از دیدگاه اقتصادی حضور آزادانه انسان در یک فعالیت اقتصادی و مبتنی بر نگرش مادی است. این دیدگاه بر این نکته تأکید



شکل ۷- برگزاری دوره آموزشی برای دانش‌آموزان توسط انجمن‌های محلی و با همکاری اداره محیط‌زیست (منبع: نگارنده)

موفق نخواهد بود. باتوجه به آمار منتشر شده از اداره کل محیط زیست استان آذربایجان غربی از ابتدای شروع پروژه حفاظتی مشارکتی میش مرغ تاکنون جمعیت میش مرغ ها ۳۰ درصد افزایش یافته است که این خود نشان دهنده جایگاه ویژه مشارکت جوامع محلی در حفظ تنوع زیستی و گونه های جانوری است. برای بهبود وضعیت میش مرغ که در معرض انقراض است، پیشنهاد می شود برنامه های آموزشی برای افزایش آگاهی عمومی و مشارکت جوامع محلی، به ویژه کشاورزان و دامداران، اجرا شود تا با تغییر در روش های کشاورزی به حفظ زیستگاه ها کمک کنند. همچنین، همکاری های بین بخش های خصوصی و دولتی برای تقویت منابع مالی و اقدامات حفاظتی و استفاده از تجربیات موفق ضروری است. حمایت از تحقیقات علمی برای درک بهتر نیازهای زیستگاهی و پایش مداوم جمعیت میش مرغ و شناسایی مشکلات جدید از دیگر اقدامات مهم است. توسعه استراتژی های برندینگ و تبلیغات نیز می تواند به جلب توجه عمومی و جذب حمایت های مالی کمک کند. در نهایت، بازنگری و تقویت قوانین حفاظتی مرتبط با شکار و تخریب زیستگاه ها باید با همکاری جوامع محلی انجام شود تا حفاظت مؤثرتری صورت گیرد.

کوهستان، تهران.

لیرایی، ل.، عوافی همت، م. و جهانی، ع. (۱۴۰۰). مقدمه ای بر قوم جانورشناسی به عنوان بخشی از دانش سنتی با نمونه هایی از دانش قوم جانورشناسی ساکنان منطقه ی حفاظت شده ی اشترانکوه در استان لرستان. دو فصلنامه دانش های بومی ایران، ۸ (۱۶)، ۳۴۲-۲۹۷.

مجنونیان، ه. (۱۳۷۸). زیستگاه ها و حیات وحش، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست تهران، صفحه ۶۸۸.

نادری، م. (۱۳۹۵). طرح پژوهشی اقدام ملی برای حفاظت از میش مرغ، اداره کل حفاظت از محیط زیست استان آذربایجان غربی.

نادری، م. (۱۳۹۶). تهیه و تدوین دستورالعمل طرح مدیریت و برنامه عمل ملی حفاظت از میش مرغ، معاونت تنوع زیستی سازمان محیط زیست کشور.

نادری، م. (۱۳۹۸). برخی ویژگی های زیست شناختی و بوم شناختی میش مرغ در کشور با تاکید بر وضعیت به شدت بحرانی گونه. فصلنامه زیست شناسی کاربردی، ۳۲ (۱)، ۱۵۹-۱۷۳.

Abdulkarimi, R. A. H. I. M. (2022). The Great Bustard Otis tarda tarda is faced with extinction in Iran. GREAT BUSTARD SPECIAL ISSUE, 14.

Alonso JC, Palacín C. (2022) Alarming decline of the Great Bustard Otis tarda world population over the last two decades. Bird Conserv Int. <https://doi.org/10.1017/s095927092200003x>

Barati, A, R Abdulkarimi & JC Alonso. (2015). Recent status and population decline of the Great Bustard Otis

BirdLife International. (2024) Species factsheet: Otis tarda. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org/species/fact->

مشارکتی میش مرغ همراه بوده اند. برگزاری دوره آموزشی برای کودکان و دانش آموزان در خصوص آشنایی با گونه در معرض انقراض میش مرغ در سطح شهرستان بوکان توسط انجمن های محلی و با همکاری اداره محیط زیست بوکان یکی دیگر از اقدامات مؤثری بوده است که در بالابردن سطح آگاهی جامعه محلی بسیار تأثیرگذار بوده است. بدون شک حفظ محیط زیست بدون مشارکت همگانی مردم و بخش خصوصی امکان پذیر نیست. مشارکت اجتماعی یک داد و ستد اجتماعی دوسویه میان مردم است و با قبولاندن اندیشه های مسئولان بالادست تفاوت دارد و زمانی محقق می گردد که بی تفاوتی و بی مسئولیتی جایش را به احساس وابستگی، همسرنوشتی و مسئولیت بدهد. برای موفق بودن فعالیت های مربوط به تنوع زیستی در مقیاس محلی، منطقه ای، ملی و جهانی این فعالیت ها باید مورد پشتیبانی مردمان جهان قرار گیرند. افراد باید آموزش ببینند تا ارزش های بلندمدت تنوع زیستی را برای ادامه بقا تشخیص دهند؛ آن ها باید راه های دیگر استفاده از محیط زیست را بیاموزند که امکان بقا یا کیفیت زندگی قابل قبولی را برایشان ایجاد می کند. پروژه حفاظتی مشارکتی میش مرغ با کمک جوامع محلی می تواند نمونه ای خوبی برای اثبات این ادعا باشد که بدون مشارکت جامعه محلی هیچ پروژه ای

منابع

اینفوگرافیک میش مرغ، (۱۴۰۱). پروژه حفاظت مشارکتی میش مرغ با کمک جوامع محلی.

جمالی، ن. و خسروی پور، ب. (۱۳۹۵). نقش جوامع محلی در حفاظت از محیط زیست در راستای دستیابی به توسعه پایدار، دومین همایش ملی مکانیزاسیون و فناوری های نوین در کشاورزی.

رضایی پور، ف. (۱۳۹۲). بومیان و جوامع محلی در اسناد حقوق بین الملل، تهران، مجد.

سایت پروژه حفاظت مشارکتی میش مرغ، <https://greatbustard.ir/about-great-bustard/conservation-history>

شهریاری، آ. و ابوحمزه، ا. (۱۳۸۹). راهکارهای جلب مشارکت مردمی برای حفاظت از محیط زیست، چهارمین همایش و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران.

عابدی، ا. و خلیل آریا، ع. ر. (۱۳۹۲). بررسی وضعیت میش مرغ در شمال غرب کشور ایران، سومین همایش ملی سلامت، محیط زیست و توسعه پایدار، بندرعباس.

عبدالکریمی، ر. و احمدی، م. (۱۳۸۹). بررسی عوامل تهدیدکننده میش مرغ Great Bustard و راهکارهای امنیتی پرنده در فصل زادآوری در دشت سوتاو حامیان، همایش ملی تنوع زیستی و تأثیر آن بر کشاورزی و محیط زیست، ارومیه.

غالم دوست اشکیکی، ع. (۱۳۹۱). بررسی نقش اجتماع محلی در حفاظت از تالاب ها (مطالعه موردی تالاب انزلی)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مازندران.

گل محمدی، س. و یوسفی، آ. (۱۳۸۸). نقش و مشارکت سازمان های مردم نهاد در توسعه حقوق محیط زیست. فصلنامه علمی ترویجی

sheet/great-bustard-otis-tarda.

del Hoyo, J. Elliot, A. and Sargatal J. (1996) Handbook of the Birds of the World 3. Barcelona: Lynx Edicions. tarda in Iran. Bird Conservation International 25: 377–384.

IUCN. 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1. Available at: www.iucnredlist.org . (Accessed: 07 December 2023)

Kessler, M. and Batbayar, N., eds. 2023. Revised Action Plan for the Great Bustard in Asia. UNEP/CMS/COP14/Doc.28.5.3/Annex .

IUCN Red List Categories and Criteria. (2024). <https://www.iucnredlist.org/resources/categories-and-criteria>

Low, B., Sundaresan, S. R., Fischhoff, I. R., Rubenstein, D. I. (2009) Partnering with Local Communities to Identify Conservation Priorities for Endangered Grevy's Zebra, Biological Conservation, 142, pp. 1548-1555.

Scott, DA. (1971). Preliminary survey of status and distribution of the Great Bustard (*Otis tarda*) in western Iran. Unpublished report. Iran Game & Fish Department, Tehran.



The Role of Local Community Participation in the Conservation of the Great Bustard

Mohammad Mohammadnejad

MSc student in Urban Management, Urmia University

Author E-mail: En.m.mohammadnejad@gmail.com

Abstract

The Great Bustard naturally inhabits arid and semi-arid mountainous regions and is primarily found in Iran's West Azerbaijan (Bukan County) and Kurdistan provinces. This species faces numerous threats, including habitat destruction, illegal hunting, and excessive use of agricultural pesticides, which lead to the loss of chicks and a reduction in food resources. The species is classified as "Endangered" on the International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List. The present study aims to examine the role of local community participation in the conservation of the Great Bustard in Bukan County, utilizing a descriptive-analytical approach. The data for this research were collected through literature reviews, comparative analyses, and interviews.

According to statistics from the West Azerbaijan Department of Environment, since the launch of the participatory conservation project in 2023, the Great Bustard population has increased by 30%, highlighting the significance of community involvement in protecting endangered species. In recent years, local associations, in collaboration with the Bukan Department of Environment, have played a crucial role in raising public awareness, organizing educational workshops, and promoting the Great Bustard as a local symbol.

Furthermore, innovative initiatives such as branding the Great Bustard through local artistic productions and holding exhibitions by these associations have significantly contributed to the conservation of this species. The results of this study indicate that public participation, particularly in decision-making, planning, and monitoring, is key to the success of conservation projects and could serve as a model for protecting other endangered species.

Keywords: Local communities, participation, Great Bustard, Bukan.

خدمات اکوسیستمی جنگل‌ها

خانه سادات سادات موسوی

دانشجوی دکتری، گروه محیط‌زیست طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

رایانامه نویسنده: h.sadatmousavi@ut.ac.ir

چکیده

جنگل‌ها بیش‌ترین تنوع زیستی را در اکوسیستم‌های خشکی به خود اختصاص داده‌اند و خدمات حیاتی اکوسیستم را به بشر ارائه می‌دهند. آن‌ها از ارزشمندترین اکوسیستم‌های خشکی هستند که خدمات و کالاهای متنوعی از جمله حفاظت از منابع آب، خاک، تنوع زیستی، تنظیم گاز و تولید فرآورده‌های چوبی و غیرچوبی را فراهم می‌آورند. این اکوسیستم‌ها می‌توانند از طریق کاهش فرسایش خاک، حاصل‌خیزی و عنصرهای اصلی و ضروری برای رشد گیاهان نظیر نیتروژن، فسفر و پتاسیم را حفظ کنند. خدمات اکوسیستم نماینده کالاهای و خدماتی هستند که از عملکردها حاصل می‌شوند. ارزیابی اکوسیستم هزاره (MEA) خدمات اکوسیستم را همپایه «منافع» می‌داند. اولین سیستم ارزیابی اکوسیستم در مقیاس کلان، رویکرد MEA است. در چارچوبی که این رویکرد پیشنهاد می‌دهد، اکوسیستم‌ها از منظر خدماتی که برای جامعه فراهم می‌سازند، دیده می‌شوند و خدمات اکوسیستم منافع هستند که افراد از اکوسیستم به‌دست می‌آورند. MEA با هدف ایجاد ارتباط میان خدمات اکوسیستم و رفاه انسانی، این خدمات را در چهار طبقه خدمات حمایتی، خدمات فراهمی، خدمات تنظیمی و خدمات فرهنگی دسته‌بندی نموده‌است.

کلیدواژه‌ها: خدمات تنظیمی، خدمات حمایتی، خدمات فراهمی، خدمات فرهنگی

مقدمه

اکوسیستم‌ها پنج عملکرد اصلی از جمله عملکردهای تنظیمی^۱ (مانند تنظیم اقلیم)، عملکردهای زیستگاهی^۲ (مانند فراهم‌آوری زیستگاه برای گونه‌های گیاهی و جانوری)، عملکردهای تولیدی^۳ (مانند تولید غذا)، عملکردهای اطلاعاتی^۴ (مانند فراهم کردن مرجع اطلاعات حیاتی) و عملکردهای حامل^۵ (مانند بستر مناسب برای انجام فعالیت‌های انسانی) دارند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۹؛ Raihan & Voumik, 2022a). انسان‌ها در طول زمان اکوسیستم‌ها را تغییر داده‌اند تا بهتر با خواسته‌ها و نیازهای خود مطابقت داشته باشند (Ali et al., 2022; Voumik et al., 2023). هم کشورهای توسعه یافته‌های و هم در حال توسعه، امروزه با تهدیدات جدی ناشی از تغییرات اقلیمی و از دست دادن تنوع زیستی در جنگل‌ها مواجه هستند (Raihan & Voumik, 2022b; Isfat & Raihan, 2022; Raihan & Himu, 2023). براساس گزارش هیئت بین دولتی تغییرات اقلیمی (IPCC^۶) اگر جهان بیش از ۱/۵ درجه سانتی‌گراد گرم شود، تغییرات اقلیم اثرات فاجعه‌باری بر مردم و اکوسیستم‌ها خواهد داشت (Raihan & Tuspekova, 2022). یک سوم قلمرو زمین توسط جنگل‌ها پوشیده شده است و این زیست‌بوم‌های طبیعی منبع وسیع و تجدیدپذیری را برای خدمات اکوسیستم (ESS^۷) فراهم می‌کنند (Loomis et al., 2019; Raihan, 2023). جنگل‌ها یکی از اکوسیستم‌های با تنوع زیستی بالا در خشکی‌ها هستند و خدمات حیاتی اکوسیستم را به بشر ارائه می‌دهند. آن‌ها از ارزشمندترین اکوسیستم‌های خشکی هستند که خدمات و کالاهای متنوعی از جمله حفاظت از منابع آب، خاک، تنوع زیستی، تنظیم گاز و تولید فرآورده‌های چوبی و غیرچوبی را فراهم می‌آورند. این اکوسیستم‌ها می‌توانند از طریق کاهش فرسایش خاک، حاصل‌خیزی و عنصرهای اصلی و ضروری برای رشد گیاهان نظیر نیتروژن، فسفر و پتاسیم را حفظ کنند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۶). ایده کالاهای و خدمات حاصل از اکوسیستم‌ها در دهه ۱۹۷۰ مورد بحث قرار گرفت. Westman (۱۹۷۷) پیشنهاد کرد که جهت اتخاذ تصمیمات مدیریتی آگاهانه‌تر به‌وسیله جوامع انسانی، می‌توان منافع همگانی حاصل از اکوسیستم را برشمرد و آن‌ها را «خدمات طبیعت» نامید. همزمان با توسعه مفهوم خدمات طبیعت، واژه خدمات اکوسیستم برای توضیح منافع همگانی عرضه شده از طرف اکوسیستم‌ها معرفی شد (Daily, 1997; Ehrlich & Ehrlich, 1981; Westman, 1997). امروزه خدمات طبیعت، خدمات اکوسیستم نامیده می‌شوند. این واژه اولین بار توسط Ehrlich و Ehrlich (۱۹۸۱) به کار برده شد. Daily (۱۹۹۷) خدمات اکوسیستم را «شرایط و فرایندها» می‌خواند، در حالی که از نظر Costan-Za و همکاران (۱۹۹۷) خدمات اکوسیستم نماینده «کالاهای و خدماتی هستند که از عملکردها»^۸ حاصل می‌شوند. ارزیابی اکوسیستم هزاره^۹ (MEA) (۲۰۰۵) خدمات اکوسیستم را همپایه با «منافع»^{۱۰} می‌داند. اولین سیستم ارزیابی اکوسیستم در

- 1 Regulation functions
- 2 Habitat functions
- 3 Production functions
- 4 Information functions
- 5 Carrier functions
- 6 Intergovernmental Panel on Climate Change
- 7 Ecosystem Services
- 8 Functions
- 9 Millennium Ecosystem Assessment
- 10 Benefits



عکاس: فرنوش عطار صحراگرد، منطقه خیرودکنار، نوشهر، ۱۳۹۸

مقیاس کلان، رویکرد MEA (۲۰۰۵) است. در چارچوبی که این رویکرد پیشنهاد می‌دهد، اکوسیستم‌ها از منظر خدماتی که برای جامعه فراهم می‌سازند، دیده می‌شوند و خدمات اکوسیستم منافع هستند که افراد از اکوسیستم به‌دست می‌آورند (MEA, 2005). این تعریف کلیه منافع ملموس و ناملموسی که افراد از اکوسیستم به دست می‌آورند را خدمات در نظر گرفته و از این جنبه در برگزیده مطالعه Daily (۱۹۹۷) است. MEA با هدف ایجاد ارتباط میان خدمات اکوسیستم و رفاه انسانی آن‌ها، این خدمات را در چهار طبقه خدمات حمایتی^۱، خدمات فراهمی^۲، خدمات تنظیمی^۳ و خدمات فرهنگی^۴ دسته‌بندی نموده است. شکل ۱ دسته‌بندی خدمات اکوسیستمی را نمایش می‌دهد.

خدمات حمایتی (واسطه‌ای)^۵

خدمات حمایتی، خدماتی هستند که برای تولید، حفظ و نگهداری سایر خدمات اکوسیستم ضروری هستند. مثل تشکیل خاک، چرخه مواد غذایی و تولید اولیه (Colding & Barthel, 2017).

خدمات فراهمی (تأمینی)

این خدمات محصولاتی هستند که از اکوسیستم قابل استخراج به صورت مستقیم هستند. مانند آب شیرین، سوخت، فیبر و غذا (Colding & Barthel, 2017).

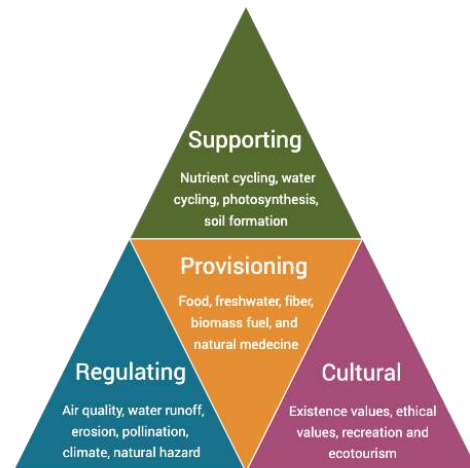
خدمات تنظیمی

این خدمات منافع حاصل از تنظیم فرایندهای اکوسیستم هستند. مثل تنظیم اقلیم، تنظیم آب، کنترل بیماری‌ها، گرده‌افشانی و تصفیه آب (Colding & Barthel, 2017).

خدمات فرهنگی

این خدمات منافع معنوی و غیرمادی حاصل از اکوسیستم هستند. مانند میراث فرهنگی، آموزشی، الهامی، تفریح و اکوتوریسم و روحی و مذهبی (Colding & Barthel, 2017).

- 1 Supporting Services
- 2 Provisioning Services
- 3 Regulating Services
- 4 Cultural Services
- 5 Intermediate Services



شکل ۱- دسته‌بندی خدمات اکوسیستمی (EWA, 2021)

برخی از خدمات اکوسیستمی جنگل‌ها به شرح زیر است:

• خدمات حمایتی جنگل‌ها (Colding & Barthelemy, 2017)

- ۱- تشکیل و نگهداری خاک
- ۲- چرخه آب
- ۳- چرخه مواد مغذی
- ۴- فتوسنتز
- ۵- تولید اولیه
- ۶- فراهم‌سازی زیستگاه
- ۷- تولید اکسیژن اتمسفری
- ۸- تنوع زیستی و چرخه‌های حیاتی

• خدمات فراهمی (تأمینی) جنگل‌ها (سبحانی و دانه‌کار، ۱۴۰۲؛ Jenkins & Schaap, 2018; Riis et al., 2020)

- ۱- تأمین غذا انسان
- ۲- تأمین خوراک دام
- ۳- تأمین خاک حاصلخیز
- ۴- تأمین آب شیرین و پاک
- ۵- تأمین انرژی
- ۶- تأمین هوای پاک
- ۷- تأمین منابع آب سطحی و زیرزمینی
- ۸- برداشت عسل
- ۹- برداشت چوب



۱۰- برداشت میوه

۱۱- تأمین آب مورد نیاز برای دام

۱۲- تأمین آب تازه برای شرب انسان

۱۳- برداشت قارچ‌های جنگلی

۱۴- برداشت گیاهان قابل خوراک در بستر جنگل

۱۵- تولید کود آلی

• خدمات تنظیمی جنگل‌ها (حسینی و همکاران،
Jenkins & Schaap, 2018; Riis et al., 2020؛ ۱۳۹۹)

۱- کنترل زیستی آفات و بیماری‌ها

۲- حذف مواد مضر

۳- تنظیم بیماری‌های انسانی

۴- حفاظت در برابر طوفان

۵- حفاظت در برابر سیلاب

۶- پالایش آلاینده‌ها

۷- حفظ کیفیت هوا یا تنظیم گازهای اتمسفری

۸- تنظیم اقلیم

۹- مقابله با گرمایش نامتوازن زمین

۱۰- جداسازی یا خارج کردن گازهای گلخانه‌ای

۱۱- تثبیت کربن

۱۲- تثبیت نیتروژن

۱۳- عملیات دفع مواد زائد (پسماندها)

۱۴- تنظیم آب برای استفاده انسان

۱۵- تنظیم آتش

۱۶- پالایش آب و تصفیه زائدات

۱۷- بهبود کیفیت آب

۱۸- جلوگیری از نفوذ نمک و شور شدن اراضی

۱۹- کاهش یا پاکسازی آلودگی‌ها و تصفیه پساب و فاضلاب

۲۰- تثبیت مواد رسوبی

۲۱- تنظیم کیفیت خاک

۲۲- کنترل فرسایش

• خدمات فرهنگی جنگل‌ها (سبحانی و دانه‌کار، ۱۴۰۲؛ Kreye et al., 2017; Riis et al., 2020)

- ۱- توسعه دانش برای حفظ سلامت انسان
- ۲- غنی‌سازی معنوی و منبع الهام
- ۳- توسعه شناختی و گسترش دانش
- ۴- تأمین تفرجگاه و امکان تفرج و طبیعت‌گردی
- ۵- تجربه زیباشناختی و هنرپردازی
- ۶- خلق ایده و نوآوری
- ۷- توسعه علم و فناوری
- ۸- اختراع و نوپیدی
- ۹- پژوهش و آموزش
- ۱۰- نگهداشت میراث تاریخی- فرهنگی
- ۱۱- مکانی برای بهبود بیماری‌های روانی و جسمانی
- ۱۲- حس مکان

نتیجه‌گیری

به‌منظور مدیریت پایدار اکوسیستم جنگلی باید بستر رویکرد حفاظتی براساس مدیریت سرزمین بر پایه خدمات اکوسیستمی که امروزه به‌عنوان مدیریت زیست‌بومی شناخته می‌شود، فراهم شود. اجرای مدیریت پایدار اکوسیستم جنگلی و شناخت کارکردها و خدمات اکوسیستمی آن از جمله راهکارهایی است که می‌تواند از شدت تخریب جنگل‌ها بکاهد و آن‌ها را به سمت پایداری سوق دهد؛ زیرا اکوسیستم‌های جنگلی، نقش و اهمیت زیادی در توازن اکولوژیک کره زمین داشته و همچنین منافع و فواید اقتصادی زیادی را برای انسان‌ها فراهم آورده‌اند. برای مشخص نمودن این منافع لازم است کالاهای و خدمات این اکوسیستم به شکل سیستماتیک تفکیک و مورد طبقه‌بندی قرار گیرد تا در فرایند برنامه‌ریزی و همچنین مدیریت پایدار آن‌ها مورد استفاده واقع شود.

حسینی، س.، جلیلی اصل، ح. و مزده، ف. (۱۳۹۹، ۲۶ آذر). نقش و اهمیت کارکردها و خدمات اکوسیستمی جنگل در مدیریت پایدار جنگل‌ها. همایش ملی چشم‌انداز جنگل‌های کشور؛ تحول مدیریت، کرج، ۹۳-۹۸.

حسینی، س.، امیرنژاد، ح. و اولادی، ج. (۱۳۹۶). ارزش‌گذاری خدمات و کارکردهای بوم نظام جنگلی پارک ملی کیاسر. مجله اقتصاد کشاورزی، ۱۱(۱)، ۲۱۱-۲۳۹.

سبحانی، پ. و دانه‌کار، ا. (۱۴۰۲). ارزیابی و پهنه‌بندی خدمات اکوسیستمی در جنگل‌های مانگرویی حوزه خمیر و قشم. مجله آمایش سرزمین، ۱۵(۲)، ۲۷۵-۲۹۲.

Ali, A. Z., Rahman, M. S., & Raihan, A. (2022). Soil carbon sequestration in agroforestry systems as a mitigation strategy of climate change: a case study from Dinajpur, Bangladesh. *Advances in Environmental and Engineering Research*, 3(4), 1-15.

Colding, J., & Barthel, S. (2017). The role of university campuses in reconnecting humans to the biosphere. *Sustainability*, 9(12), 2349.

Coșanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... & Van Den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *nature*, 387(6630), 253-260.

Daily, G. C. (1997). Introduction: what are ecosystem services. *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems*, 1(1).

Ehrlich, P.R., & Ehrlich, A.H. (1981). *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species*. Random House, New York.

EWA. (2021). What are Ecosystem Services? Available at: [https://www.earthwiseaware.org/]. Accessed: 26.11.2024.

Isfat, M., & Raihan, A. (2022). Current practices, challenges, and future directions of climate change adaptation in Bangladesh. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 3(5), 3429-3437.

Jenkins, M., & Schaap, B. (2018). Forest ecosystem services. Background analytical study, 1.

Kreye, M. M., Adams, D. C., Ghimire, R., Morse, W., Stein, T., & Bowker, J. M. (2017). Forest ecosystem services: cultural values. *Trees At Work: United States Department of Agriculture Forest Service Southern Research Station General Technical Report SRS-226 November 2017 Economic Accounting for Forest Ecosystem Services in the US South*.

Loomis, J. J., Knaus, M., & Dziedzic, M. (2019). Integrated quantification of forest total economic value. *Land Use Policy*, 84, 335-346.

MEA [Millennium Ecosystem Assessment]. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

Raihan, A. (2023). The dynamic nexus between economic growth, renewable energy use, urbanization, industrialization, tourism, agricultural productivity, forest area, and carbon dioxide emissions in the Philippines. *Energy Nexus*, 9, 100180.

Raihan, A., & Tuspekova, A. (2022). Towards sustainability: Dynamic nexus between carbon emission and its determining factors in Mexico. *Energy Nexus*, 8, 100148.

Raihan, A., & Voumik, L. C. (2022a). Carbon emission dynamics in India due to financial development, renewable energy utilization, technological innovation, economic growth, and urbanization. *Journal of Environmental Science and Economics*, 1(4), 36-50.

Raihan, A., & Voumik, L. C. (2022b). Carbon emission reduction potential of renewable energy, remittance, and technological innovation: empirical evidence from China. *Journal of Technology Innovations and Energy*, 1(4), 25-36.

Raihan, A., & Himu, H. A. (2023). Global impact of COVID-19 on the sustainability of livestock production. *Global Sustainability Research*, 2(2), 1-11.

Riis, T., Kelly-Quinn, M., Aguiar, F. C., Manolaki, P., Bruno, D., Bejarano, M. D., ... & Dufour, S. (2020). Global overview of ecosystem services provided by riparian vegetation. *BioScience*, 70(6), 501-514.

Voumik, L. C., Mimi, M. B., & Raihan, A. (2023). Nexus between urbanization, industrialization, natural resources rent, and anthropogenic carbon emissions in South Asia: CS-AR-DL approach. *Anthropocene Science*, 2(1), 48-61.

Westman, W.E. (1997). How much are Nature's services worth? *Science*, 197, 960-64.



Ecosystem Services of Forests

Hannaneh Sadat Sadat Mousavi

Ph.D. student, Department of Natural Environment, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Author E-mail: h.sadatmousavi@ut.ac.ir

Abstract

Forests have the most biological diversity in terrestrial ecosystems and provide vital ecosystem services to humans. They are among the most valuable terrestrial ecosystems that provide various services and goods, including protection of water resources, soil, biodiversity, gas regulation, and production of wood and non-wood products. These ecosystems can maintain fertility and essential elements for plant growth such as nitrogen, phosphorus and potassium by reducing soil erosion. Ecosystem services represent the goods and services that result from activities. The Millennium Ecosystem Assessment (MEA) considers ecosystem services as equivalent to “benefits”. The first macro-scale ecosystem assessment system is the MEA approach. In the framework proposed by this approach, ecosystems are seen from the perspective of the services they provide to society, and ecosystem services are the benefits that people get from the ecosystem. MEA has categorized these services into four categories: supporting services, provisioning services, regulating services, and cultural services, with the aim of creating a connection between ecosystem services and their human well-being.

Keywords: Cultural Services, Provisioning Services, Regulating Services, Supporting Services



تجربه‌نگاری دانش بومی جوامع محلی در بهره‌برداری از خدمات دارویی رویشگاه‌های مانگرو کشور

رقیه گرمائی پور^۱، افشین دانه‌کار^{۲*}، امیر علم بیگی^۳، افشین علیزاده شعبانی^۴

۱. دانشجوی دکتری، گروه محیط‌زیست طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
۲. استاده، گروه محیط‌زیست طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
۳. دانشیار، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
۴. دانشیار، گروه محیط‌زیست طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

* رایانامه نویسنده مسئول: danehkar@ut.ac.ir

چکیده

حرا (*Avicennia marina*) یکی از انواع گیاهان مانگرو هالوفیتی منحصر به فرد است که جنگل‌های ساحلی (مانگال) را در نواحی جزرومدی مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری تشکیل می‌دهد. خدمات اکوسیستمی به مزایایی اطلاق می‌شود که انسان از اکوسیستم‌ها به‌دست می‌آورد، تهیه دارو از جنگل حرا و طب سنتی یکی از خدمات فرهنگی جنگل‌های مانگرو است. این مطالعه با هدف بررسی خواص دارویی جنگل‌های مانگرو در جوامع محلی حرا در جنوب کشور انجام شد. در این مطالعه مشخص شد که استفاده‌های دارویی متعددی دارد از جمله درمان زخم معده، دل درد، سنگ کلیه و غیره. از نتایج این پژوهش می‌توان در تهیه داروهای صنعتی از گونه‌های مانگرو کشور در آینده استفاده کرد.

کلیدواژه‌ها: خدمات اکوسیستم، خدمات فرهنگی، دارو، طب سنتی، حرا

در استفاده از این گیاهان به عنوان منابع دارویی برای درمان بیماری‌ها است. این داده‌ها اطلاعات مهمی را در اختیار محققان در زمینه‌های بهداشتی و دارویی، درمانی، پزشکی، زیست‌شناسی و شیمی قرار می‌دهد تا اثربخشی درمانی را با استفاده از گیاهان حرا به عنوان ماده اولیه آزمایش کنند. ما در این پژوهش به دنبال معرفی گونه‌ی حرا به‌عنوان گونه‌ای هستیم که می‌تواند در طب سنتی استفاده شود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

مانگروها دارای پراکنش طبیعی در سه استان جنوبی کشور شامل بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان است و در بسیاری از نقاط خارج از رویشگاه‌ها و حوزه پراکنش طبیعی آن‌ها، جنگل‌کاری نیز شده‌اند. این پژوهش در جوامع محلی جنگل‌های طبیعی مانگرو ایران انجام شد. تعداد زیادی روستا و شهر اطراف جنگل‌های حرا وجود دارد که استفاده‌های مختلفی از حرا می‌کنند. ساکنان پیرامون جنگل در این مناطق قواعد نانوشته‌ای برای حفاظت از اکوسیستم حرا دارند، در این مناطق کسی حق شکار پرندگان را ندارد، حتی گردشگرانی که قصد آسیب به محیط‌زیست داشته باشند مورد نکوهش قرار گرفته و سالانه تلاش‌های خودجوشی برای احیای این جنگل‌ها صورت می‌گیرد.

جمع‌آوری داده

در این پژوهش با مصاحبه با جوامع محلی حاشیه جنگل، استفاده‌های دارویی از جنگل‌های حرا بررسی شد. قبل از ورود به هر منطقه سعی شد با مطلعین آن منطقه مصاحبه شود و افرادی برای مصاحبه انتخاب شدند که اطلاعات خوبی از جنگل دارند. داده‌های مورد استفاده از آذرماه ۱۴۰۱ تا اردیبهشت ۱۴۰۲ جمع‌آوری شد. برای جمع‌آوری داده‌ها پیرو توصیه McClatchey و Gollin (۲۰۰۵) و Tamalene و همکاران (۲۰۲۱)، از مصاحبه عمیق، بحث گروهی و بازدید میدانی استفاده شد. مصاحبه توسط یکی از نویسندگان آشنا با زبان بومی جامعه محلی انجام شد. قبل از جمع‌آوری داده‌ها، برای تبیین اهداف تحقیق، بحث گروهی با اطلاع‌رسانان کلیدی انجام شد (Tamalene et al., 2021).

نتایج و بحث

گیاهان دارویی گونه‌هایی از گیاهان هستند که اعتقاد بر این است که خواص دارویی خاصی دارند. به‌طور کلی، این خواص را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد که عبارتند از: (۱) پوشش گیاهی دارویی سنتی، که به عنوان مواد اولیه درمانی برای داروهای سنتی استفاده می‌شود. (۲) پوشش گیاهی دارویی مدرن، که قبلاً از نظر پزشکی توجیه شده و از نظر علمی ثابت شده‌است که حاوی ترکیبات فعال زیستی بوده و خواص دارویی دارد و (۳) پوشش گیاهی دارویی بالقوه، مشکوک به داشتن ویژگی‌های دارویی است اما هنوز از

جنگل‌ها یک منبع طبیعی برای گیاهان دارویی حال و آینده هستند (Upreti et al., 2012). مطالعات مختلفی در سراسر جهان نشان داده است که از جنگل‌ها برای طب سنتی استفاده می‌شود (Tugume et al., 2016; Otieno & Analo, 2012). جنگل‌ها نه تنها در قلمرو خشکی وجود دارند بلکه در نواحی جزرومدی هم پراکنش دارند که اصطلاحاً به آن‌ها مانگرو می‌گویند. جنگل مانگرو را می‌توان به‌عنوان یک اجتماع درختی و درختچه‌ای تعریف کرد که در پهنه‌های گلی جزرومدی، به‌ویژه شاخه‌های ساحلی و کرانه‌های به‌دور از امواج شدید رشد و توسعه می‌یابد (Arbiaštutie et al., ۲۰۲۱). این اکوسیستم که منحصر در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری یافت می‌شود، کمتر از یک درصد از کل سطح زمین را اشغال کرده است، اما عملکردها و خدمات مهمی را ارائه می‌کند که متناسب با اندازه آن نیست، از جمله به‌عنوان زیستگاه برای طیف گسترده‌ای از تنوع زیستی، ذخیره کربن در سطوحی معادل آن‌هایی که در جنگل‌های بارانی آمازون اندازه‌گیری می‌شوند و ثبات ساحلی و حفاظت از طوفان را فراهم می‌کنند (Giri et al., 2011; Saatchi et al., 2011; Thomas et al., 2017; Moore et al., 2022).

گیاهان حرا (*Avicennia marina*) در طب سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و عصاره‌های گونه‌های حرا فعالیت بازدارندگی خود را در برابر عوامل بیماری‌زای انسانی، حیوانی و گیاهی ثابت کرده‌است (Saranraj & Sujitha, 2015). مطالعات مختلفی روی خواص دارویی مانگروها انجام شده که در اینجا به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود. Simlai و Roy (2012) نشان دادند که گیاهان مانگرو در خور ساندربان هند، به ویژه *Ceriops decandra*، به دلیل فعالیت‌های ضد میکروبی فیتوشیمیایی آن‌ها به عنوان گیاهان دارویی آینده‌نگر هستند. اخیراً، مطالعه‌ای روی جنگل‌های حرا توسعه یافته در گلخانه، با موفقیت پتانسیل متابولیت‌های ثانویه را با اجزای دارویی شناسایی کرده‌است (Glaserapp et al., 2019). عزیزاده بهبهانی و همکاران (۱۳۹۳) نشان دادند که برگ گونه حرا اثر ضد میکروبی دارد و باکتری‌های گرم مثبت نسبت به گرم منفی حساسیت بیش‌تری به برگ حرا داشتند. حمزه‌وی و همکاران (۱۳۹۶) نشان دادند عصاره آبی گیاه حرا سبب بهبود آسیب‌های کبدی ناشی از دیابت می‌شود. همچنین Karami و همکاران (۲۰۱۲) مشاهده کردند که عصاره برگ *Avicennia marina* حاوی ترکیبات زیست فعال با اثرات ضد جهش‌زا و ضد لوسمی است.

جوامع محلی در توسعه زندگی خود به‌خوبی شرایط اطراف خود را می‌شناسند تا زندگی خود را با آن سازش دهند. وجود جنگل‌های مانگرو از نظر بیش‌تر جوامع محلی در جنوب ایران مفید است و نقش آن‌ها در تکثیر و پرورش آبزیان به‌خوبی درک شده است. همچنین منبعی برای تأمین علوفه دام، برداشت عسل و در برخی مناطق مواد دارویی است. هدف این پژوهش توصیف دانش سنتی جوامع محلی مانگرو



شکل ۱- جنگل‌های مانگرو بندر خمیر- بهمن ماه ۱۴۰۱ (عکاس: رقیه گرمائی پور)



شکل ۲- بندر لافت، مصاحبه با جامعه محلی، بهمن ماه ۱۴۰۱ (عکاس: افشین دانه‌کار)

قشم ذکر کرد: "از برگ حرا برای درمان دل درد استفاده می‌شود. از ریشه حرا هم برای درمان اسهال و کرونا هم استفاده کردند. دامی که از برگ حرا تغذیه کرده باشد استخوان خیلی محکمی دارد، همچنین دامی که از حرا تغذیه کرده هم گوشت خوشمزه‌تری دارد هم مقوی‌تر است. مثلاً با بز یا گوسفندی که از اینجا صادر می‌کنیم و می‌گوییم جزیرتی (صادر شده از جزیره قشم) است دو برابر قیمت از ما می‌خرند. هر حیوانی که اینجا علوفه بخوره گوشتش سنگین‌تر است."

نتیجه‌گیری

در این پژوهش بخشی از دانش سنتی جوامع محلی جنگل‌های مانگرو ایران در جنوب کشور بررسی شد. استفاده‌های مختلف دارویی از این گونه ارزشمند قطعاً در آینده صنعت دارویی ایران می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. البته تاکنون برخی از خواص دارویی گونه‌های مانگرو با شناسایی ماده موثره آن‌ها مشخص شده است. توصیه می‌شود مطالعات بیش‌تری در مورد جنبه‌های درمانی مانگروهای ایران برای روشن‌شدن خواص دارویی این رویشگاه‌های ارزشمند انجام شود.

منابع

حمزه‌وی، ا.، صدوقی، س. د. و رهباریان، ر. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر عصاره آبی برگ گیاه حرا (*Avicennia marina* (Forsk.) Vi-*erh*) بر فعالیت آنزیم‌های کبدی، شاخص‌های استرس اکسیداتیو و هیستوپاتولوژی کبد در موش‌های صحرایی دیابتی. دوماه نامه علمی - پژوهشی فیض، ۲۱(۴)، ۳۱۶-۳۰۵.

زمانی گندمانی، م. و فروزنده ملاطی، ا. (۱۳۹۳). اثر ضد دردی عصاره گیاه حرا (*Avicennia marina*) در موش‌های صحرایی نر. مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، ۳۶(۱)، ۳۹-۳۴.

زمانی گندمانی، م.، فروزنده ملاطی، ا.، زمانی گندمانی، ز.، مدنی، ح. و مشتاقیان، س. ج. (۱۳۹۱). اثر ضد التهابی عصاره هیدروالکلی برگ گیاه حرا (*Avicennia marina*) در موش‌های صحرایی نر. مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، ۳۴(۴)، ۸۵-۸۰.

علیزاده بهبهانی، ب.، طباطبایی یزدی، ف.، شهیدی، ف. و محبی، م. (۱۳۹۳). اثر ضد میکروبی عصاره‌های آبی و اتانولی برگ گیاه حرا (*Avicennia marina*) بر استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، استرپتوکوکوس پایونز و پseudomonas آئروژینوزا در شرایط آزمایشگاهی. طب جنوب، ۱۷(۵)، ۸۸۸-۸۷۹.

Arbiaštutie, Y., Diba, F., & Masriani, M. (2021). Ethnobotanical and ecological studies of medicinal plants in a mangrove forest in Mempawah District, West Kalimantan, Indonesia. Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 22(6).

Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L. L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., ... & Duke, N. (2011). Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. Global Ecology and Biogeography, 20(1), 154-159.

Glaserapp, Y., Korth, I., Nguyen, X. V., & Papenbrock, J. (2019). Sustainable use of mangroves as sources of valuable medicinal compounds: Species identification, propagation

نظر علمی ثابت نشده است (Arbiaštutie et al., 2021). حرا گونه‌ای با خواص دارویی مختلف است از جمله اینکه برای تسکین درد استفاده می‌شود (حمزه‌وی و همکاران، ۱۳۹۶) و دارای خواص ضد سرطانی، ضد توموری و اثر سایتوتوکسیک (Itoigawa et al., 2019)، ضد التهابی (زمانی گندمانی و فروزنده ملاطی، ۱۳۹۳) و کاهش اثرات توکسیک موادی نظیر تتراکلرید کربن در بافت‌های مختلف بدن نظیر کبد است (زمانی گندمانی و همکاران، ۱۳۹۱).

طبق مصاحبه‌ها مشخص شد که جامعه محلی ساکن در حاشیه رویشگاه‌های حرای کشور، از زمان‌های قدیم از گیاهان جنگل‌های مانگرو برای حفظ سلامتی خود استفاده می‌کرده‌اند. البته استفاده‌های دارویی مختص گونه حرا بود که از برگ، میوه، ریشه و صمغ آن استفاده می‌شد. نتایج استفاده‌های دارویی توسط جوامع محلی در جنوب ایران نشان داد، در استان بوشهر استفاده‌های دارویی از حرا سابقه نداشته، فقط برخی افراد مسن اشاره کردند که شنیده‌اند در گذشته از حرا استفاده‌ی دارویی می‌شده است. در استان سیستان و بلوچستان استفاده‌های دارویی قابل توجهی پیدا نشد، فقط یکی از مطلعین محلی اشاره کرد که از صمغ حرا به عنوان دارو استفاده می‌شده است. اما در هرمزگان استفاده‌های مختلف دارویی و درمانی از اکوسیستم حرا شناسایی شد: ماهی گلو (گرچه ماهی) که از ماهیان ساکن دائمی این رویشگاه‌ها است، در درمان عفونت و دیابت استفاده می‌شود، یکی از ناخدهای قدیمی اشاره کرد "قبلاً که با کمبود غذا که مواجه می‌شدیم از میوه‌ی حرا برای رفع گرسنگی استفاده می‌کردیم"، همچنین در زمان قدیم که بیش‌تر تغذیه مردم نان و خرما بود، وقتی با مصرف خرما سوزش معده می‌گرفتند با خوردن دانه‌های حرا حس سوزش از بین می‌رفت. طی مصاحبه‌ای که با مسن‌ترین فرد منطقه مورد مطالعه در شهر لافت در جزیره قشم صورت گرفت، به این نکات اشاره شد: "آب دریا خودش دواست - برای حیوانات بز، شتر و این‌ها استفاده می‌کنند - برای داروی محلی هم استفاده داره - عسل حرا برای درمان خیلی از بیماری‌ها خوبه - با دانه‌های حرا دارو درست می‌کنیم - برای قلب دارو درست می‌کنیم". دو نفر از صیادان روستای ناخدا (شهرستان سیریک) اظهار داشتند قبلاً از جوانه‌های حرا برای درمان زخم معده استفاده می‌کردند. همچنین یکی از اهالی کرتان (شهرستان سیریک) اشاره کرد: دارویی به نام ۴۴ درخت توسط برخی از اهالی روستاهای سیریک تولید می‌شود که عسل، میوه حرا و کهور از اجزاء مهم آن است و برای درمان بیماری‌های مختلفی از جمله درمان زخم و به عنوان داروی خوراکی استفاده می‌شود. همچنین ملوک (دوکف‌های خوراکی) که یکی از زیست‌مندان جنگل حرا است، استفاده‌های دارویی زیادی برای ساحل‌نشینان سیریک دارد به‌ویژه برای افزایش شیردهی در خانم‌های تازه زایمان کرده بسیار مفید است. یکی از جالب‌ترین استفاده‌های درمانی حرا را یکی از جوانان شهر طبل جزیره

and secondary metabolite composition. South African journal of botany, 121, 317-328.

Itoigawa, M., Ito, C., Tan, H. T. W., Okuda, M., Tokuda, H., Nishino, H., & Furukawa, H. (2001). Cancer chemopreventive activity of naphthoquinones and their analogs from *Avicennia* plants. Cancer letters, 174(2), 135-139.

Karami, L., Majd, A., Mehrabian, S., Nabiuni, M., Salehi, M., & Irian, S. (2012). Antimutagenic and anticancer effects of *Avicennia marina* leaf extract on *Salmonella typhimurium* TA100 bacterium and human promyelocytic leukaemia HL-60 cells. Sci Asia, 38(3), 349-55.

McClatchey, W., & Gollin, L. X. (2005). An ethnobotany research training workshop in Madagascar. Ethnobotany Research and Applications, 3, 309-328.

Moore, A. C., Hierro, L., Mir, N., & Stewart, T. (2022). Mangrove cultural services and values: Current status and knowledge gaps. People and Nature, 4(5), 1083-1097.

Otieno, N. E., & Analo, C. (2012). Local indigenous knowledge about some medicinal plants in and around Kakamega forest in western Kenya. F1000Research, 1.

Saatchi, S. S., Harris, N. L., Brown, S., Lefsky, M., Mitchard, E. T., Salas, W., ... & Morel, A. (2011). Benchmark map of forest carbon stocks in tropical regions across three continents. Proceedings of the national academy of sciences, 108(24), 9899-9904.

Saranraj, P., & Sujitha, D. (2015). Mangrove medicinal plants: A review. Am.-Eurasian J. Toxicol. Sci, 7, 146-156.

Simlai, A., & Roy, A. (2012). Analysis of and correlation between phytochemical and antimicrobial constituents of *Ceriops decandra*, a medicinal mangrove plant, from Indian Sundarban estuary. J Med Plants Res, 6(32), 4755-65.

Tamalene, M. N., Uday, U. K., Bhakat, R. K., Vianti, E. V. A., Bahtiar, B., & Suparman, S. (2021). Utilization of mangrove plants as a source of Malaria medicine in North Maluku Province, Indonesia. Asian Journal of Ethnobiology, 4(2).

Thomas, N., Lucas, R., Bunting, P., Hardy, A., Rosenqvist, A., & Simard, M. (2017). Distribution and drivers of global mangrove forest change, 1996–2010. PloS one, 12(6), e0179302.

Tugume, P., Kakudidi, E. K., Buyinza, M., Namaalwa, J., Kamatenesi, M., Mucunguzi, P., & Kalema, J. (2016). Ethnobotanical survey of medicinal plant species used by communities around Mabira Central Forest Reserve, Uganda. Journal of ethnobiology and ethnomedicine, 12, 1-28.

Upreti, Y., Asselin, H., Dhakal, A., & Julien, N. (2012). Traditional use of medicinal plants in the boreal forest of Canada: review and perspectives. Journal of ethnobiology and ethnomedicine, 8, 1-14.



Empirical study of indigenous knowledge of local communities in the exploitation of medicinal services of the country's mangrove habitats

Roghayeh Garmaeepour¹, Afshin Danehkar^{2*}, Amir Alam Baigi³, Afshin Alizadeh Shabani⁴

1- Ph.D. student, Department of Natural Environment, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

2- Professor, Department of Natural Environment, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

3- Associate professor, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

4- Associate professor, Department of Natural Environment, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

* Corresponding Author E-mail: danehkar@ut.ac.irAbstract

Abstract

Grey mangrove (*Avicennia marina*) is one of the unique halophytic mangrove plants that forms the coastal forests (Mangal) in the tropical and subtropical areas. Ecosystem services refer to the benefits that humans get from ecosystems, providing medicine from mangrove forests and traditional medicine is one of the cultural services of mangrove forests. This study was conducted with the aim of identifying the medicinal properties of mangrove forests in native mangrove communities in the south of the country. In this study, it was found that it has many medicinal uses, including the treatment of gastric ulcer, stomachache, urolithiasis, and etc. The results of this research can be used in the preparation of industrial medicines from the country's mangrove species in the future.

Keywords: Ecosystem services, Cultural services, Medicine, Traditional medicine, Mangroves



معرفی روش تحلیلی سلسله مراتبی AHP

فاطمه شهرابی مقدم

دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه محیط‌زیست طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

رایانامه نویسنده: fatememoghadam@ut.ac.ir

چکیده

روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در ارزیابی و آمایش سرزمین کاربرد زیادی دارند. این روش‌ها به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کنند تا بتوانند گزینه‌های مختلف را با توجه به معیارهای متنوع ارزیابی کنند. یکی از جامع‌ترین مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، روش تحلیلی سلسله‌مراتبی (AHP) است که در سال ۱۹۷۰ به وسیله توماس ال ساعتی، ارائه گردید. این روش شامل چهار مرحله ایجاد درخت سلسله‌مراتب تصمیم‌گیری، ایجاد ماتریس مقایسات زوجی، محاسبه وزن معیارها و تخمین نسبت پایداری است. AHP امکان بررسی دقیق‌تر اثرات و اولویت‌ها را فراهم می‌آورد. به‌علاوه، این روش به تصمیم‌گیری مشارکتی و انطباق با شرایط محلی کمک کرده و در نهایت منجر به توسعه پایدار می‌شود.

کلیدواژه‌ها: تحلیل سلسله‌مراتبی، تصمیم‌گیری چند معیاری، روش‌های تصمیم‌گیری، AHP، MCDM

روش‌های تصمیم‌گیری

با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاری (MCDM)^۱ می‌توان برحسب نیاز و براساس بیش از یک معیار، تصمیم‌گیری کرد (عبداللهی و همکاران، ۱۳۹۰). در تحلیل مسائل مبتنی بر MCDM، شش مؤلفه وجود دارد (مالچسکفی، ۱۳۹۵):

۱. هدف عالی، که تصمیم‌گیر، سعی در دستیابی به آن را دارد.

۲. تصمیم‌گیر و یا گروهی از تصمیم‌گیران، که بر حسب اولویت‌های مدنظر نسبت به معیار ارزیابی وارد فرآیند تصمیم‌گیری می‌شوند.

۳. مجموعه‌ای از معیارهای تصمیم‌گیری، که تصمیم‌گیرندگان براساس آن‌ها، مسیر و گزینه‌های مطرح را ارزیابی می‌کنند.

۴. مجموعه‌ای از گزینه‌های تصمیم‌گیری

۵. متغیرهای غیرقابل کنترل و یا وضعیت‌های طبیعی

۶. پیامدها و نتایج

در تحلیل سیستم چند معیاره، نیاز است که عناصر آن را شناخت و آن‌ها را به صورت دقیق تعریف کرد و در مرحله بعد به مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل پرداخت (داوودی‌نژاد و بی‌پروا، ۱۳۹۴).

MCDM براساس معیار، دارای دو روش است.

۱. تصمیم‌گیری چند هدفی (MODM)

۲. تصمیم‌گیری چند صفتی (چند شاخصه) (MADM)

معیارها و اولویت‌ها در MODM مشخص است و به دنبال یک جواب کاربردی هستیم ولی در MADM چندین معیار وجود دارد و در پی یافتن گزینه برتر نسبت به سایر گزینه‌ها می‌باشیم (مالچسکفی، ۱۳۹۵).

یکی از جامع‌ترین مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، روش تحلیلی سلسله‌مراتبی (AHP)^۲ است. این روش در ۱۹۷۰ به وسیله توماس ال ساعتی (Saaty, 1970)، دانشمند عراقی‌الاصل آمریکایی، ارائه گردید و براساس سه اصل تجزیه، قضاوت تطبیقی و سنتز اولویت‌ها است. در اصل تجزیه، مسئله تصمیم‌گیری به صورت سلسله‌مراتبی تجزیه و هدف، معیار و زیرمعیار مشخص خواهد شد؛ سپس عناصر هر سطح از پایین به بالا، نسبت به کلیه عناصر مرتبط در سطح بالاتر ارزیابی می‌شود (عباسی شوازی و رعیتی شوازی، ۱۳۹۱). هدف این روش، یافتن گزینه برتر و تعیین رتبه گزینه‌ها به وسیله تمامی معیارهای تصمیم‌گیری است (داوودی‌نژاد و بی‌پروا، ۱۳۹۴).

این روش قابلیت فرموله کردن مسائل را به صورت

سلسله‌مراتبی ایجاد می‌کند و همچنین امکان بررسی معیارهای گوناگون کمی و کیفی را در موضوع مورد نظر فراهم می‌آورد. به این ترتیب، گزینه‌های مختلف در فرآیند تصمیم‌گیری مورد توجه قرار می‌گیرند و امکان تحلیل حساسیت بر روی معیارها و زیرمعیارها نیز وجود دارد. این روش براساس مقایسه زوجی ایجاد شده و برای انتخاب راهبرد از مشارکت گروهی نظام‌مند استفاده کرده و میزان سازگاری^۳ و ناسازگاری^۴ تصمیم را نشان می‌دهد (صادقی‌روش و همکاران، ۱۳۸۹).

AHP بر مبنای مقایسات زوجی ایجاد شده و به تصمیم‌گیر این امکان را می‌دهد تا براساس شاخص‌های مختلف، گزینه‌ها را بررسی کند. ساختار ریاضی AHP از گروه توابع ارزشی چندگانه بوده و AHP این توابع ارزشی را به اجزایی با اندازه قابل کنترل و ساختار مناسب تجزیه می‌کند (صالحی صدقیانی، ۱۳۸۰).

روش AHP شامل مراحل زیر است:

۱. این درخت نشان دهنده استراتژی تصمیم به صورت گرافیکی است (صالحی صدقیانی، ۱۳۸۰). هدف در بالاترین سطح این درخت قرار دارد. معیارها (صفت‌ها) در سطح بعدی قرار دارند و قابل تقسیم به زیر معیارها هستند. در آخرین سطح نیز گزینه‌ها قرار دارند.

۲. مقایسات زوجی

در این ماتریس برای تعیین اولویت‌های نسبی میان دو معیار، یک مقیاس اساسی که از ترجیح یکسان تا بی‌نهایت مرجح طراحی شده است، با مقادیر ۱ تا ۹ تعیین می‌شود. در این ماتریس اگر معیار الف) دو برابر معیار ب) دارای ارجحیت باشد، معیار ب) نیز نصف معیار الف) ارجحیت دارد. مقایسه هر معیار با خودش نیز به دلیل وجود ارجحیت معادل، امتیاز ۱ را منجر خواهد شد؛ در نتیجه عدد یک در قطر اصلی ماتریس گذاشته می‌شود. در ماتریس مقایسات زوجی، تکمیل کردن مقادیر بالای قطر اصلی کافی بوده و مقادیر زیر قطر اصلی، معکوس مقادیر بالای قطر هستند (داوودی‌نژاد و بی‌پروا، ۱۳۹۴).

۳. محاسبه وزن معیارها

در این مرحله، ابتدا ارزش‌های مربوط به هر ستون از ماتریس مقایسات زوجی با هم جمع خواهند شد. سپس هر عنصر ماتریس بر مقدار کل آن ستون تقسیم می‌شود. به این ماتریس جدید، ماتریس استاندارد شده گفته می‌شود. در مرحله بعد میانگین عناصر در هر ردیف از ماتریس استاندارد شده محاسبه می‌شود. برای محاسبه میانگین، مجموع نمرات استاندارد شده در هر ردیف بر تعداد معیارها تقسیم می‌شود. عدد حاصله نشان‌دهنده وزن معیارها خواهد بود. (مالچسکفی، ۱۳۹۵).

1 Multiple Criteria Decision Making (MCDM)

2 Analytical Hierarchy Process

3 Consistency

4 In Consistency

هستند، بلکه نیازها و دیدگاه‌های ذی‌نفعان را نیز در نظر می‌گیرند.

درباره معیارها باید به این نکته توجه داشت که در برخی معیارها، زیاد بودن و در برخی دیگر کم بودن آن‌ها مطلوب است (داوودی نژاد و بی‌پروا، ۱۳۹۴).

۴. تخمین نسبت سازگاری

جهت بررسی پایداری مقایسه در مرحله اول، وزن مربوط به اولین معیار را در ستون اول از ماتریس اولیه مقایسات زوجی ضرب کرده و به همین ترتیب وزن هر معیار در ستون مربوطه ضرب خواهد شد. در نهایت این ارزش‌ها در طول ردیف‌های بردارهای مجموع وزنی جمع می‌شوند. بردار پایداری از تقسیم بردارهای مجموع وزنی بر وزن‌های معیار تعیین شده در مرحله ۳، ایجاد می‌شود.

لازم است که ارزش‌ها را به صورت میزان لاندا (۱) و شاخص پایداری (CI) نیز محاسبه کرد. لاندا، میانگین ارزش بردار پایداری است. زمانی که مقدار لاندا برای ماتریس‌های مثبت دو سوویه، برابر و یا بزرگ‌تر از تعداد معیارها (n) باشد و ماتریس مقایسه زوجی، دارای پایداری باشد، خواهیم داشت: $n=1$. در نتیجه رابطه (1-n) سنج‌های از درجه پایداری بوده و رابطه استاندارد شده آن به صورت زیر است.

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

در نتیجه رابطه (1-n) سنج‌های از درجه پایداری بوده و رابطه استاندارد شده آن به صورت زیر است. CI نشان‌دهنده میزان انحراف از پایداری است. نسبت پایداری (CR) نیز از رابطه زیر به‌دست می‌آید.

$$CI = \frac{1-n}{n-1}$$

در این رابطه، RI شاخص تصادفی است که مقدار آن باتوجه به تعداد معیار (n) از طریق جدول شاخص‌های پایداری تصادفی، تعیین می‌گردد. در صورتی که $CR < 0.1$ باشد می‌توان گفت پایداری مناسبی وجود دارد (مالچسکفی، ۱۳۹۵).

نتیجه‌گیری

روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) به عنوان یک ابزار کارآمد و مؤثر در فرآیندهای تصمیم‌گیری چندمعیاره، نقش به‌سزایی در برنامه‌ریزی و آمایش سرزمین ایفا می‌کند. این روش با فراهم آوردن ساختاری منظم برای ارزیابی گزینه‌ها براساس معیارهای مختلف، به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا انتخاب‌های خود را به‌طور منطقی و مستند انجام دهند. با قابلیت تخصیص وزن به معیارها و انجام تحلیل حساسیت، AHP امکان بررسی دقیق‌تر تأثیرات و اولویت‌ها را فراهم می‌آورد. به‌علاوه، این روش به تصمیم‌گیری مشارکتی و انطباق با شرایط محلی کمک کرده و در نهایت منجر به توسعه پایدار می‌شود. با استفاده از AHP، می‌توان به تصمیماتی رسید که نه تنها مبتنی بر داده‌ها و شواهد

جدول ۱ - چهارچوبی برای تحلیل تصمیم چند معیاری (مالچسکفی، ۱۳۹۵)

هدف عالی						
تصمیم گیر ۱				تصمیم گیر ۲		
اهداف عینی						
صفت n	---	صفت ۴	صفت ۳	صفت ۲	صفت ۱	
پیامد 1n	---	پیامد ۱۴	پیامد ۱۳	پیامد ۱۲	پیامد ۱۱	گزینه ۱
پیامد 2n	---	پیامد ۲۴	پیامد ۲۳	پیامد ۲۲	پیامد ۲۱	گزینه ۲
---	---	---	---	---	---	---
پیامد mn	---	پیامد m4	پیامد m3	پیامد m2	پیامد m1	گزینه n
وزن n	---	وزن ۴	وزن ۳	وزن ۲	وزن ۱	اولویت‌ها

جدول ۲ - مقیاس زوجی نه گانه ساعتی

امتیاز	درجه اهمیت	درجه ارجحیت در مقایسات زوجی
۱	اهمیت برابر	ترجیح یکسان
۲	اهمیت برابر تا اهمیت متوسط (مقادیر میانه)	یکسان یا نسبتاً مرجح
۳	اهمیت متوسط	نسبتاً مرجح
۴	اهمیت متوسط تا اهمیت قوی (مقادیر میانه)	نسبتاً تا قویاً مرجح
۵	اهمیت قوی	قویاً مرجح
۶	از اهمیت قوی تا اهمیت خیلی قوی (مقادیر میانه)	قویاً تا بسیار قویاً مرجح
۷	اهمیت خیلی قوی	ترجیح بسیار قوی
۸	از اهمیت خیلی قوی تا اهمیت فوق العاده قوی (مقادیر میانه)	بسیار تا بی نهایت مرجح
۹	اهمیت فوق العاده قوی	بی نهایت مرجح

منابع

داوودی نژاد، م. و بی‌پروا، پ. (۱۳۹۴). اولویت بندی فناوری‌های تولید انرژی از فرایندهای تصفیه فاضلاب به روش تحلیل سلسله مراتبی AHP. نشریه انرژی ایران، ۱۸ (۳)، ۶۱-۷۶.

صادقی روش، م. ح.، احمدی، ح.، زهتابیان، غ. م. و طهمورث، م. (۱۳۸۹). کاربرد فرایند تحلیلی سلسله‌مراتبی (AHP) در ارزیابی راهبردهای بیابان‌زدایی (مطالعه موردی: منطقه خضر آباد یزد). فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۷ (۱)، ۳۵-۵۰.

صالحی صدقیانی، ج. (۱۳۸۰). رویکردی ریاضی به فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP. فصلنامه مطالعات مدیریت بهبود و تحول، ۸ (۳۱)، ۱۱۱-۱۳۶.

عباسی شوازی، م. و رعیتی شوازی، م. (۱۳۹۱). تحلیل مکان مناسب فضای سبز شهری با استفاده از فرایند تحلیلی سلسله مراتبی (AHP) و GIS (مطالعه موردی: شهر یزد). فصلنامه گردشگری و چشم انداز آینده، ۳ (۱)، ۱۳۳-۱۲۱.

عبداللهی، ه.، متین خواه، س. ح.، بشری، ح. و حسینی، س. م. (۱۳۹۰). تعیین اولویت‌های گردشگری در منطقه گاوخونی با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP). نشریه محیط‌زیست طبیعی، مجله منابع طبیعی ایران، ۶۵ (۱)، ۱۱۰-۹۵.

مالچفسکی، ی. (۱۳۹۵). سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری (ترجمه اکبر پرهیزکار و عطا غفاری گیلانده). سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی، تهران. (تاریخ انتشار به زبان اصلی ۱۹۹۹).



Introduction to the Analytic Hierarchy Process (AHP)

Fatemeh Shahrabi Moghadam

Master's student, Department of Natural Environment, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Author E-mail: fatememoghadam@ut.ac.ir

Abstract

Multicriteria decision-making methods have significant applications in land evaluation and planning. These methods assist decision-makers in assessing various options based on diverse criteria. One of the most comprehensive multicriteria decision-making models is the Analytic Hierarchy Process (AHP), introduced by Thomas L. Saaty in 1970. This method consists of four stages: creating a decision hierarchy tree, constructing a pairwise comparison matrix, calculating the weights of criteria, and estimating the consistency ratio. AHP enables a more thorough examination of impacts and priorities. Furthermore, this method facilitates participatory decision-making and adaptation to local conditions, ultimately leading to sustainable development.

Keywords: Analytic Hierarchy Process, AHP, Decision Making Methods, MCDM, Multi-Criteria Decision Making



بررسی عملکرد سیستم تصفیه‌خانه در دفع تولوئن و تأثیر بر سلامت انسان و محیط‌زیست (مطالعه موردی تصفیه‌خانه پردیس همت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران)

سارا نری میسا^{۱*}، اعظم صادق اسدی^۲، آزاده اکرام جعفری^۲، جواد درویشی خاتونی^۳

۱- دکتری محیط‌زیست، مدیریت امور پشتیبانی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران

۲- آزمایشگاه ترکیبات نفتی و سموم، سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور

۳- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

* رایانامه نویسنده مسئول: saranarimisa@gmail.com

چکیده

مساله کمبود منابع و بحران آب یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش روی دولت‌ها و یکی از مشکلات اساسی قرن اخیر می‌باشد که در پاره‌ای موارد زندگی بشر را با تهدیدات جدی مواجه ساخته‌است. ایران به عنوان کشوری با اقلیم گرم و خشک و با سرانه متوسط نزولات جوی در حدود ۲۵۰ میلی‌متر که در حدود یک سوم میانگین بارش جهانی می‌باشد، از کشورهای دارای منابع محدود آب به حساب می‌آید. یافتن راه‌حل‌های مناسب و گزینه‌های جدید یکی از اهداف کلان سازمان‌ها می‌باشد تا با پیاده کردن آن‌ها اهداف توسعه پایدار، رفع مشکلات کم آبی و حفظ میراث آیندگان از منابع آبی تحقق یابد. با کاهش ذخیره منابع آبی، دفع بهداشتی فاضلاب و تصفیه صحیح و اصولی آن جهت مصارف گوناگون از جمله آبیاری فضای سبز ضروری به‌نظر می‌رسد. از این‌رو دانشگاه علوم پزشکی ایران از سیستم تصفیه‌خانه به همین منظور استفاده می‌نماید. اما با بروز علائمی چون خارش دست و قرمز شدن پوست کارکنان محوطه فضای سبز و تصفیه‌خانه، عملکرد نامطلوب تصفیه‌خانه دانشگاه به عنوان یکی از علل احتمالی مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور نمونه‌برداری از پساب خروجی تصفیه‌خانه به‌منظور آنالیز پارامترهای فیزیکوشیمیایی شامل COD، pH، BOD، TSS، دما، کدورت، کلراید، منیزیم، سولفات و پارامترهای میکروبی صورت پذیرفت. پارامترها براساس استاندارد خروجی فاضلاب با مصارف کشاورزی و آبیاری تهیه شده توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست انتخاب گردید. براساس نتایج آنالیز پارامترهای COD، TSS و کدورت بالاتر از حد استاندارد مذکور گزارش گردید. همچنین مقایسه آمونیم در پساب خروجی نسبت به فاضلاب ورودی کاهش قابل قبول نداشت. به‌دلیل احتمال آلودگی آب زیرزمینی به آلاینده‌های آلی ناشی از فعالیت‌های عمرانی در بالادست قنات مجاور دانشگاه (که به همراه پساب خروجی تصفیه‌خانه جهت آبیاری استفاده می‌شد) جهت حصول اطمینان کافی از کیفیت پساب خروجی ترکیبات آلی موجود در پساب توسط دستگاه GC/MS مورد شناسایی قرار گرفت که نتایج حاصله نشان‌دهنده وجود ترکیب آلی تولوئن در پساب خروجی تصفیه‌خانه بود.

کلیدواژه‌ها: آلودگی آب، تصفیه‌خانه، تولوئن، سلامت انسان، فاضلاب، محیط‌زیست

مقدمه

با گسترش جوامع، افزایش مصرف آب و نیز محدودیت منابع آبی، جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب‌های خانگی، بهداشتی و ... اهمیت دو چندان پیدا کرده‌است. از آن‌جا که فاضلاب دارای آلاینده‌های مختلف میکروبی و شیمیایی می‌باشد، تخلیه آن به صورت تصفیه نشده به محیط‌زیست و یا استفاده از آن در کشاورزی و آبیاری موجب آلودگی منابع آب و خاک شده و در نهایت خطرات سوء بهداشتی آن سلامت انسان را به مخاطره می‌اندازد. به‌طوری که تخمین زده شده‌است که هر متر مکعب فاضلاب تصفیه نشده می‌تواند ۴۰ تا ۶۰ متر مکعب آب را آلوده نماید (حسینی، ۱۳۸۱). بنابراین لازم است برای کاهش اثرات سوء ناشی از تخلیه فاضلاب‌ها به محیط‌زیست، فاضلاب تولید شده با هدف استفاده مجدد به صورت مؤثر تصفیه گردد. فرایندهای مختلف بیولوژیکی برای حذف یا کاهش مواد آلاینده فاضلاب وجود دارد که هر کدام از آن‌ها دارای مزایا و معایب خاص خود می‌باشند. اما در میان سیستم‌های مختلف تصفیه، سیستم متداول فرایند لجن فعال است که با وجود نیاز به تجهیزات مکانیکی و الکتریکی و صرف انرژی، یکی از بهترین و کارآمدترین فرایندها در تصفیه فاضلاب به شمار می‌رود (حاتمی و همکاران، ۱۳۹۷). یکی از رایج‌ترین انواع لجن فعال، لجن فعال با هوادهی گسترده است. در این شیوه تصفیه ابتدا اشغال‌گیر دستی یا مکانیکی قرار می‌گیرد تا ذرات جامد بزرگ و معلق در فاضلاب جمع‌آوری شود. سپس هوادهی در لجن فعال با هوادهی گسترده توسط تجهیزات مکانیکی قدرتمند از قبیل دیفیوزر یا هوادهی شناور انجام می‌شود. پس از هوادهی به فاضلاب و حذف مواد آلی توسط باکتری‌ها حجم زیادی از لجن در کف مخزن ته‌نشین می‌گردد که بخشی به‌عنوان لجن فعال برگشتی به مرحله قبل وارد شده و مابقی از مخزن تخلیه می‌گردد. جهت استفاده مجدد از پساب، عملکرد تصفیه‌خانه باید به طور متوالی مورد ارزیابی قرارگیرد و مقدار پارامترهای خروجی پساب با استانداردهای زیست‌محیطی مطابقت داشته باشد. در کشور ایران کیفیت پساب خروجی جهت استفاده مجدد با استاندارد سازمان حفاظت محیط‌زیست سنجیده می‌شود. از شاخص‌های مهم جهت ارزیابی عملکرد تصفیه‌خانه‌های فاضلاب میزان اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی، میزان اکسیژن مورد نیاز شیمیایی، مواد جامد معلق خروجی و pH می‌باشد. با توجه به اهمیت موضوع ارزیابی عملکرد تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، در سال‌های اخیر تحقیقات موردی زیادی جهت تعیین عملکرد و کیفیت پساب تصفیه‌خانه‌های فاضلاب کشور صورت گرفته‌است. از جمله پژوهش‌های انجام شده می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

باقری اردبیلیان و همکاران ارزیابی کارایی تصفیه‌خانه فاضلاب شهر زنجان را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج پژوهش نشان داد که این تصفیه‌خانه به طور متوسط حدود ۸۴٪ در حذف آلاینده‌های فاضلاب تأثیرگذار است و قابلیت استفاده مجدد و یا تخلیه به آب‌های پذیرنده را دارا می‌باشد (باقری اردبیلیان و همکاران، ۱۳۸۹).

کاکاوندی و همکاران کیفیت پساب خروجی سه تصفیه‌خانه

فاضلاب در شهر تهران را بررسی و مقایسه نموده‌اند. نتایج این بررسی نشان داد که استفاده از پساب این سه تصفیه‌خانه جهت تخلیه به آب‌های سطحی و یا مصارف کشاورزی به دلیل عدم مطابقت با استانداردهای خروجی فاضلاب توصیه نمی‌شود (کاکاوندی و همکاران، ۱۳۹۱).

حاتمی و همکاران در پژوهشی به بررسی امکان استفاده مجدد از پساب خروجی تصفیه فاضلاب شهر بجنورد جهت مصارف کشاورزی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که غلظت آلاینده‌های پساب خروجی با استانداردها مطابقت دارد (حاتمی و همکاران، ۱۳۹۷).

مسجدی و همکاران خصوصیات فاضلاب تصفیه شده شهر رشت را برای استفاده مجدد در کشاورزی مورد بررسی قرار دادند (مسجدی و همکاران، ۱۳۸۸).

دیندارلو و دستورانی کارایی تصفیه فاضلاب به روش لجن فعال در تأمین کیفیت پساب برای مصارف آبیاری را در تصفیه‌خانه فاضلاب کرمانشاه مورد بررسی قرار دادند (دیندارلو و دستورانی، ۱۳۹۶).

مطالعه حاضر پیرو بروز علائمی مانند خارش دست و قرمز شدن پوست کارکنان محوطه فضای سبز و تصفیه‌خانه دانشگاه علوم پزشکی در یک دوره زمانی شش ماهه از اسفند ماه سال ۱۴۰۱ تا مهرماه سال ۱۴۰۲ صورت پذیرفت. تصفیه‌خانه در ضلع جنوب شرقی دانشگاه و شمال پارکینگ بیمارستان میلاد قرار گرفته‌است. تصفیه‌خانه از شرق به حریم مسیل درکه و از شمال به کارگاه عمرانی مترو محدود می‌شود و در یک گودی غیر حفاظت‌شده در مسیر ورود سیلاب و آب‌های سطحی مجموعه می‌باشد که در صورت ورود این سیلاب‌ها عملکرد تصفیه‌خانه مختل شده و کلیه لجن‌های فعال تصفیه‌کننده فاضلاب از بین رفته و تا مدت‌ها خروجی پساب غیراستاندارد خواهد بود که باید طی عملیات عمرانی و بهینه‌سازی؛ مسیر سیلاب و آب‌های بالادستی به خارج از مجموعه تصفیه‌خانه منتقل شود. تصفیه‌خانه دانشگاه از نوع لجن فعال با هوادهی گسترده و عمقی می‌باشد. پساب خروجی تصفیه‌خانه جهت آبیاری فضای سبز مجموعه استفاده می‌شود. ظرفیت تصفیه‌خانه حدود ۵۰۰ متر مکعب در شبانه‌روز بوده و قابل ارتقاء در پیک به ۱۵۰۰ متر مکعب در شبانه‌روز در دو فاز می‌باشد. ظرفیت پساب خروجی حدود ۵۰۰ متر مکعب در شبانه‌روز است. در محدوده دانشگاه علوم پزشکی دو رشته قنات عبور می‌کند که یکی از این رشته قنات‌ها به نام قنات فرحزاد برای آبیاری فضای سبز استفاده می‌گردد. حدود ۱۸۰۰ نفر پرسنل مشغول به کار در ساختمان‌های دانشگاه می‌باشند. این تعداد در آخر هفته با توجه به همایش‌های برگزار شده در سالن همایش‌های رازی به حدود ۳۸۰۰ نفر نیز می‌رسد که این امر خود می‌تواند به سیستم تصفیه‌خانه شوک وارد کند. حجم بالای پخت و پز رستوران (برای حدود ۷۰۰۰ پرس غذا در روز) در حد آشپزخانه صنعتی بوده و می‌تواند بر فاضلاب ورودی به تصفیه‌خانه موثر باشد. لذا سهم اصلی فاضلاب ورودی به تصفیه‌خانه از آزمایشگاه‌ها و رستوران می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت تصفیه‌خانه و قنات محدوده دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران



شکل ۲- موقعیت حوضچه هوازی، ته‌نشینی و مخزن لجن مازاد



<https://gulflifeintegrated.com/>

روش کار

از طریق ۳ دستگاه کمپرسور تزریق هوا صورت می‌پذیرفت که طبق طراحی باید به‌طور متناوب و نوبتی در مدار تزریق قرار گیرد ولی فقط یکی از آن‌ها و به صورت یکسره در مدار قرار داشت. انتقال لجن مازاد از مخزن ته‌نشینی انجام نمی‌شد. با این شرایط مخزن لجن مازاد پر شده و نشی از حوضچه‌های هوادهی به مخزن ذخیره دیده شد. پساب ذخیره شده در مخزن کلرزی که برای انتقال به دو مخزن ۱۵۰۰۰ لیتری پمپاژ می‌شود، کدورت بسیار بالایی داشت. همچنین در زمان پمپاژ آب ذخیره شده برای آبیاری، بوی نامطبوع از پساب نشی از پمپ به مشام می‌رسید. کلرزن مجموعه از حالت اتوماتیک خارج شده و توسط بهره‌بردار به‌صورت دستی انجام و دوز کلرزی غیرقابل تنظیم و کنترل بود. بنابراین میزان دوز کلر تزریقی به مخزن کلرزی بیش‌تر از حد مجاز بود.

برای بررسی دقیق‌تر موضوع و منشاء یابی از پساب زهکش کنار زمین چمن، آب زهکش کنار استخر، فاضلاب خروجی رستوران معاونت دانشجویی، آب قنات، فاضلاب ورودی و پساب خروجی تصفیه‌خانه نمونه‌برداری به‌عمل آمده و پارامترهای فیزیکوشیمیایی و میکروبی در آن‌ها اندازه‌گیری گردید. به‌دلیل احتمال آلودگی آب زیرزمینی به آلاینده‌های آلی ناشی از فعالیت‌های عمرانی در بالادست قنات (کارگاه احداث متروی شهری) و انتقال مواد نفتی و روغنی، یک نمونه از آب قنات اخذ و ترکیبات آلی توسط دستگاه گاز کروماتوگراف مجهز به دتکتور جرمی شناسایی گردید. از قسمت‌های مختلف تصفیه‌خانه بازدید شد و مشاهده گردید قبل از حوضچه ته‌نشینی، آشغال‌گیر تعبیه نشده است. حوضچه ته‌نشینی نیز عملاً در مدار تصفیه‌خانه نبود. هوادهی



شکل ۴- پساب خروجی

رهنمودهایی ارائه نموده‌است. مطابق این استاندارد غلظت قابل قبول پارامترهای فوق‌الذکر برای استفاده از پساب در مصارف کشاورزی و آبیاری در جدول ۱ آمده است. لازم به یادآوری است که به منظور استفاده مجدد از پساب علاوه بر کیفیت شیمیایی، کیفیت میکروبی نیز نظیر کلیفرم‌ها و کلیفرم‌های گوارشی حائز اهمیت است که نتایج اندازه‌گیری‌ها در جدول ۲ آمده است. در این راستا از بخش‌های مختلف دانشگاه که احتمال می‌رفت نقشی در ایجاد آلودگی داشته باشند، نمونه‌برداری به عمل آمد و ترکیبات مورد نظر اندازه‌گیری گردید.



شکل ۳- حوضچه هوادهی

نمونه از فاضلاب ورودی و پساب خروجی تصفیه‌خانه اخذ و آنالیز پارامترهای فیزیکوشیمیایی شامل BOD، pH، COD، TSS، دما، کدورت، کلراید، منیزیم، سولفات مطابق استاندارد متد آب و پساب (Carranzo, 2012) و پارامترهای میکروبی مطابق روش استاندارد ملی ایران (مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران) صورت پذیرفت.

بحث و نتیجه‌گیری

به منظور استفاده مجدد از پساب و یا تخلیه آن به منابع آب‌های سطحی میزان هر یک از پارامترهای BOD، COD، pH، TSS، دما، کدورت، کلراید، منیزیم و سولفات باید در محدوده استاندارد باشد که در این مورد سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران با توجه به نوع استفاده از پساب



تصفیه بیش از ۲۲ میلیون مترمکعب فاضلاب در همدان، ایسنا

جدول ۱- نتایج آنالیز پارامترهای فیزیکوشیمیایی در فاضلاب ورودی و پساب خروجی تصفیه‌خانه

ردیف	محل نمونه برداری	pH	COD mg/l	BOD mg/l	TSS mg/l	کدورت NTU	کلراید mg/l	متیازیم mg/l	سولفات mg/l	دما °C
۱	فاضلاب ورودی	۷/۳۷	۶۸۶	۲۴	۵۰۰	۳۳۳	۲۲۰	۲۱	۱۳۰	۲۱
۲	پساب خروجی	۶/۹۸	۲۰۲	۱۰/۵	۱۴۰	۷۷	۵۶۱	۳۸	۱۰۷	۲۰/۳
۳	پساب زهکش کنار زمین چمن	۷/۷۱	۹	-	۱۰	۶	۲۲۷	۵۶	۶۷۰	۲۰/۱
۴	آب زهکش کنار استخر	۷/۷۳	۲۴۴	-	۱۹۰	۱۰۸	۲۳۷	۵۴	۶۹۴	۲۱/۳
۵	فاضلاب خروجی رستوران معاونت دانشجویی	۶/۸۹	۸۷۴	-	۲۵۰	۱۴۸	۱۵۹۰	۴۷	۱۰۷	۲۳/۴
۶	استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست	۶-۸/۵	۲۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۵۰	۶۰۰	۱۰۰	۵۰۰	-

جدول ۲- نتایج آنالیز پارامترهای میکروبی در پساب خروجی تصفیه‌خانه

ردیف	محل نمونه برداری	توتال کلیفرم MPN/100ml	فکال کلیفرم MPN/100ml
۱	پساب خروجی	۴/۵	۲
۲	پساب زهکش کنار زمین چمن	>۱۶۰۰	>۱۶۰۰
۳	آب زهکش کنار استخر	۱۶۰۰	۹۲۰
۴	فاضلاب خروجی رستوران معاونت دانشجویی	>۱۶۰۰	>۱۶۰۰
۵	استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست	۱۰۰۰	۴۰۰

مناسبی برای تولید لجن بازگشتی و انتقال دوباره به سیستم هوادهی ندارد. این امر را می‌توان در میزان حجم لجن مازاد و بالا بودن میزان COD مشاهده کرد. میزان کلراید در حد استاندارد می‌باشد ولی غلظت آن در پساب خروجی به علت تزریق بیش‌تر از حد مجاز و غیرقابل تنظیم کلر توسط بهره‌بردار، نسبت به فاضلاب ورودی افزایش قابل توجهی نشان می‌دهد. کلرزنی باعث کشته شدن میکروارگانیسم‌های موجود در آب می‌شود. اما کلر مازاد می‌تواند موجب انباشته شدن لاشه میکروارگانیسم‌ها در آب و منشأ آلودگی گردد. علی‌رغم عدم وجود استاندارد آمونیوم برای مصارف کشاورزی و آبیاری به منظور ارزیابی عملکرد تصفیه‌خانه این پارامتر نیز اندازه‌گیری گردید که در فاضلاب ورودی ۶۱/۷۵ mg/l بوده و در پساب خروجی به ۹ mg/l کاهش پیدا

در تمامی نمونه‌های اخذ شده pH در محدوده استاندارد قرار داشت. میزان بالای COD در فاضلاب خروجی رستوران نشان‌دهنده مقادیر بالای چربی در این خروجی است که در فاضلاب ورودی نیز دیده می‌شود. میزان کدورت تأثیر به‌سزایی در فرآیند کلرزنی و گندزدایی دارد. مقدار بالاتر از استاندارد کدورت و TSS نشان‌دهنده کارایی نامناسب حوضچه ته‌نشینی می‌باشد که تأییدی بر مشاهدات حاصل از بازدید از حوضچه ته‌نشینی می‌باشد. با توجه به ابعاد حوضچه‌های مخزن هوادهی، نحوه هوادهی بسیار نامناسب می‌باشد به‌طوری‌که هوادهی در تمام عرض حوضچه صورت نمی‌گیرد و به‌صورت بالا بودن میزان COD خود را نشان داده که به شدت عملکرد و بازدهی فرایند تصفیه را کاهش می‌دهد. حوضچه لجن و ته‌نشینی عملاً کارایی

نموده‌است اما جهت تأیید صحت عملکرد این عدد باید به کمتر از ۱ mg/l برسد. این موضوع نیز بیانگر عدم کارکرد صحیح سیستم تصفیه می‌باشد. بررسی نتایج اندازه‌گیری پارامترهای میکروبی حاکی از استاندارد بودن مقادیر آن در پساب خروجی می‌باشد. همچنین نتایج آنالیز نمونه اخذ شده از آب قنات نشان‌دهنده وجود تلولون بود که در حال حاضر قنات مذکور بسته شده است. در مجموع بررسی کلیه علل احتمالی نشان داد منشاء اصلی مشکلات پیش آمده برای کارکنان فضای سبز آلودگی پساب خروجی ناشی از عدم کارکرد صحیح سیستم تصفیه‌خانه می‌باشد و دانشگاه می‌تواند نسبت به اعمال اصلاحات شامل نصب آشغال‌گیر و چربی‌گیر در مسیر ورود فاضلاب خام، ارتقاء سیستم هوادهی و کلرزنی و یا طراحی سیستم جدید اقدام نماید.

منابع

- باقری اردبیلیان، پ.، صادقی، ه.، نبئی، ا. و باقری اردبیلیان، م. (۱۳۸۹). ارزیابی کارایی تصفیه‌خانه فاضلاب: مطالعه موردی شهر زنجان. مجله سلامت و بهداشت اردبیل، ۱ (۳)، ۶۷-۷۵.
- حاتمی، ط.، نادعلی، ا.، روشنایی، قدرت اله. و شکوهی، رضا. (۱۳۹۷). امکان‌سنجی استفاده مجدد از پساب خروجی فرایند هوادهی گسترده تصفیه فاضلاب شهر بجنورد جهت مصارف کشاورزی و آبیاری. مجله علمی پژوهان، ۱۶ (۳)، ۲۰-۲۸.
- حسینی، م. م. (۱۳۸۱). دفع فاضلاب در اجتماعات کوچک. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، چاپ دوم.
- دیندارلو، ع. و دستورانی، م. (۱۳۹۶). بررسی کارایی تصفیه فاضلاب به روش لجن فعال در تأمین کیفیت پساب برای مصارف آبیاری (مطالعه موردی: تصفیه‌خانه فاضلاب کرمانشاه). ۴ (۲)، ۳۱-۴۰.
- کاکاوندی، ب.، جنیدی جعفری، ا.، قاسمی، ا. و قلیزاده، ع. (۱۳۹۱). بررسی مقایسه‌اس کیفیت پساب خروجی تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صاحبقرانیه، اکباتان و جنوب شهر تهران. مجله تحقیقات نظام سلامت، ۸ (۴)، ۷۱۳-۷۰۶.
- مسجدی، ع. ر.، جعفرزاده حقیقی. ن. ا. و کلانترزاده، س. ش. (۱۳۸۸). استفاده مجدد از پساب تصفیه شده شهری برای مصارف کشاورزی. همایش منطقه‌ای بحران آب و خشک‌سالی، ۷-۱.
- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به شماره استاندارد ۲۹۴۶، ۴۲۰۷.

Carranzo, I. V. (2012, July). Standard Methods for examination of water and wastewater. In *Anales de hidrología médica* (Vol. 5, No. 2, p. 185). Universidad Complutense de Madrid.



Investigating the performance of the treatment plant system in removing toluene and its impact on human health and the environment

Sara Narimisa^{1*}, Azam Sadeghasadi², Azadeh Ekram Jafari², Javad Darvishi Khatooni³

1- PhD in environment, support management, Iran University of Medical Sciences and Health Services

2- Laboratory of Petroleum Compounds and Toxins, Environmental Protection Organization of Iran

3- Organization of Geology and Mineral Exploration of the country

*Corresponding Author E-mail: saranarimisa@gmail.com

Abstract

The issue of lack of resources and water crisis is one of the most important challenges facing governments and one of the basic problems of the last century, which in some cases has made human life face serious threats. Iran, as a country with a hot and dry climate and with an average per capita rainfall of about 250 mm, which is about one third of the global average, is considered one of the countries with limited water resources. Finding appropriate solutions and new options is one of the major goals of organizations, so that by implementing them, the goals of sustainable development, solving water shortage problems and preserving the future heritage of water resources will be realized. With the reduction of water resources, sanitary disposal of wastewater and its correct and principled treatment for various uses, including irrigation of green spaces, seems necessary. Therefore, Iran University of Medical Sciences uses the purification system for this purpose. However, with the appearance of symptoms such as itchy hands and reddening of the skin of the employees of the green area and treatment plant, the unfavorable performance of the university treatment plant was investigated as one of the possible causes. For this purpose, sampling of the effluent from the treatment plant was done in order to analyze the physicochemical parameters including COD, pH, BOD, TSS, temperature, turbidity, chloride, magnesium, sulfate and microbial parameters. The parameters were selected based on the standard of wastewater output for agricultural and irrigation purposes prepared by the Environmental Protection Organization. Based on the analysis results, COD, TSS and turbidity parameters were reported to be high

Keywords: Environment, Human Health, Sewage, Treatment Plant, Toluene, Water Pollution

حمل و نقل سبز؛ راهکاری برای حفاظت از پایداری محیط زیست

احسان محمد حسینی

دانشجوی دکتری، گروه محیط زیست طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
رایانامه نویسنده: ehsan.hassani.74@ut.ac.ir

چکیده

تغییرات اقلیمی به یکی از سخت‌ترین چالش‌های اجتماعی تبدیل شده است که توسعه پایدار جهانی با آن مواجه است. رابطه مستقیمی بین تغییر اقلیم و حمل و نقل وجود دارد. انتشار گازهای گلخانه‌ای از صنعت حمل و نقل با سرعت بیش‌تری نسبت به سایر بخش‌ها در حال افزایش است و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ دو برابر شود. در میان تمام انتشارات گازهای گلخانه‌ای جهانی، بخش حمل و نقل یکی از مهم‌ترین عوامل انتشار گازهای گلخانه‌ای است و انتشار آن پس از بخش انرژی و صنعت در رتبه دوم قرار دارد. حمل و نقل سبز مفهومی است که با استفاده از وسایل نقلیه سازگار با محیط زیست و کم‌آلاینده و عدم ایجاد آلودگی که تأثیر منفی بر محیط زیست دارد، توسعه یافته است. حمل و نقل سبز که به عنوان حمل و نقل پایدار نیز شناخته می‌شود، به شیوه‌های حمل و نقلی اطلاق می‌شود که تأثیر منفی بر محیط زیست مانند سوخت‌های فسیلی ندارند. شیوه‌های حمل و نقل سبز به منابع انرژی تجدیدپذیر مانند انرژی باد و خورشید، برق‌آبی و زیست‌توده و غیره متکی هستند. استفاده از حمل و نقل سبز مزیت‌هایی برای محیط زیست به همراه دارد که از میان آن‌ها می‌توان کاهش آلودگی، سلامت جوامع، کاهش مواد شیمیایی مضر، جاده‌های کمتر و کاهش آلودگی صوتی را نام برد. هدایت سرمایه‌گذاری‌ها به سمت توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل سبز تضمین می‌کند که کشورها با چالش‌های تغییرات اقلیمی مقابله کرده و زندگی انسان‌ها را که در دنیا زندگی می‌کنند، بهبود بخشند.

کلیدواژه‌ها: انتشار گازهای گلخانه‌ای، انرژی‌های تجدیدپذیر، پایداری، تغییرات اقلیمی، حفاظت محیط زیست

نسبت به سطح سال ۱۹۹۰ به میزان ۷۱ درصد افزایش یافته است (IEA, 2018). در این میان، حمل و نقل بار، به تنهایی ۴۲ درصد از کل انتشار CO_2 را ایجاد کرده است (Man-ners-Bell, 2015; IEA, 2017; Rehman et al., 2023). حمل و نقل سبز می تواند انتشار گازهای گلخانه ای را کاهش دهد و به گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی کمک کند. با مشاهده این سناریوی آلودگی شدید مملو از حمل و نقل، کشورهای مصرف کننده انرژی تلاش کرده اند با سبز کردن سیستم های حمل و نقل پایداری محیط زیستی را تضمین کنند. صنعت حمل و نقل در ایجاد چشم انداز کاری، تحریک رشد پولی و افزایش رفاه بسیار مهم است. توسعه اقتصادی، تقاضا برای زیرساخت های حمل و نقل، ترافیک و شهرنشینی در مقیاس بزرگ را افزایش می دهد و چالش های طولانی مدت حفاظت از محیط زیست را ایجاد می کند (Khurshid et al., 2023).

مفهوم حمل و نقل سبز

حمل و نقل سبز مفهومی است که با استفاده از وسایل نقلیه سازگار با محیط زیست، کم آلاینده و عدم ایجاد آلودگی که تأثیر منفی بر محیط زیست دارد، توسعه یافته است. در پنج سال اخیر، مطالعه برای توسعه حمل و نقل سبز در سراسر جهان به یک دغدغه مهم برای دانشگاهیان و محققان برای تشویق نیاز به حمل و نقل پایدار تبدیل شده است. مفهوم پایداری حمل و نقل که از طریق حمل و نقل سبز اعمال می شود، پایداری زندگی در یک محیط شهری را فرض می کند. پایداری زندگی هوشمند را می توان از طریق یک محیط هوشمند برای بهبود رفاه مردم ایجاد کرد. پاسخگویی به تقاضای فزاینده انرژی در خودروهای الکتریکی و تقاضای هیبریدی بسیار مهم است. انرژی های تجدیدپذیر از جمله باد، فتوولتائیک^۲ خورشیدی و ذخیره سازی انرژی باتری برای رشد سریع تر لازم است، که برای انجام انتقال به وسایل نقلیه الکتریکی از طریق هم گرایی تحرک و انرژی که برای جامعه مفید است اجرا می شوند (Sar-jana, 2023). دسته بندی حمل و نقل سبز مربوط به تعیین نوع وسیله نقلیه با فناوری پاک مانند وسایل نقلیه برقی است که در آن وسایل نقلیه برقی آلاینده های از طریق آگزوز تولید نمی کنند که می تواند هوای پاک را تضمین کند. برنامه ریزی حمل و نقل نقش مهمی در ایجاد یک سیستم حمل و نقل یکپارچه ایفا می کند. توسعه شهر هوشمند مستلزم ارتقای بهره وری انرژی در مناطق شهری با سطح دقیقی از قابلیت اطمینان داده است که به شدت تحت تأثیر اثرات شهرنشینی جهانی است، به طوری که مدیریت کارآمد انرژی از طریق استفاده از حمل و نقل سبز قابل تحقق است (Chen & Anandhan, 2020). حمل و نقل سبز یک مفهوم مدرن مبتنی بر پایداری و حفاظت از محیط زیست با اهداف واقع بینانه است (Shah et al., 2021). توسعه حمل و نقل سبز

تغییرات اقلیمی به یکی از سخت ترین چالش های اجتماعی تبدیل شده است که توسعه پایدار جهانی با آن مواجه است. در سال ۲۰۱۵، بیست و یکمین کنفرانس اعضای کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد در مورد تغییرات اقلیمی (UNFCCC)، موافقت نامه پاریس را در پاریس فرانسه تصویب کرد که هدف آن حفظ میانگین افزایش دمای جهانی در این قرن در ۲ درجه سانتی گراد و در حالت ایده آل در دمای ۱/۵ درجه سانتی گراد بود (IPCC, 2018). برای این منظور، همه کشورها و صنایع باید اقداماتی را برای کنترل انتشار گازهای گلخانه ای از جمله دی اکسید کربن (CO_2) انجام دهند. رابطه مستقیمی بین تغییرات اقلیمی و حمل و نقل وجود دارد (Schwanen et al., 2011). در میان تمام انتشار گازهای گلخانه ای جهانی، بخش حمل و نقل یکی از مهم ترین عوامل انتشار گازهای گلخانه ای است و انتشار آن پس از بخش انرژی و صنعت در رتبه دوم قرار دارد (Guan et al., 2021; Zeng & He, 2023). طبق آمار صنعت، انتشارات ناشی از صنعت حمل و نقل جهانی ۱۵/۹ درصد از کل انتشار را در سال ۲۰۱۶ به خود اختصاص داده است (World Resources Insti-tute, 2020). انتشار گازهای گلخانه ای از صنعت حمل و نقل با سرعت بیش تری نسبت به سایر بخش ها در حال افزایش است و پیش بینی می شود تا سال ۲۰۵۰ دو برابر شود (IPCC, 2022). حمل و نقل شهری بخش مهمی از صنعت حمل و نقل است و ارتباط نزدیکی با زندگی ساکنان شهری دارد. شبکه جهانی شهرهای C40 ^۳ گزارش داد که سهم حمل و نقل عمومی در شهرهای سراسر جهان باید دو برابر شود و انتقال به حمل و نقل عمومی با آلاینده صفر تا سال ۲۰۳۰ انجام شود (C40, 2021). بدون این انتقال، کشورها نمی توانند به هدف فوری یعنی کاهش انتشار گازهای گلخانه ای به نصف تا سال ۲۰۳۰ برسند تا شانس محدود کردن افزایش دمای جهانی به ۱/۵ درجه سانتی گراد تا پایان قرن را داشته باشند و حمل و نقل ممکن است مانعی بر سر راه تلاش های جهان در مورد کاهش تغییرات اقلیمی باشد (Creutzig et al., 2015). بخش حمل و نقل به عنوان حامل روزانه میلیون ها تن بار و تعداد زیادی مسافر به سنگ بنای برجسته رشد اقتصادی و صنعتی تبدیل شده است. با این حال، پیشرفت تکنولوژی در ایجاد یک دنیای مجازی با جایگزینی حمل و نقل فیزیکی ظاهر می شود. با این وجود، برای کاهش وابستگی جهانی به بخش حمل و نقل، هنوز اجرایی نشده است. علی رغم اهمیت بسیار زیاد این بخش، به دلیل مصرف نفت، زندگی مردم را به شدت تهدید می کند و به منبع مهم آلودگی هوا تبدیل می شود. بنابراین، انتشارات کشنده و سمی این صنعت می تواند سلامت جهان را مختل کند. این صنعت مسئول حدود ۱۵ درصد گازهای گلخانه ای و ۲۳ درصد از انتشار CO_2 است (Rehman et al., 2023). علاوه بر این، صنعت حمل و نقل در حدود ۸ گیگا تن دی اکسید کربن، یعنی یک چهارم انتشار جهانی در سال ۲۰۱۶ سهم داشته است که

نیز دربر می‌گیرد. هدف حمل‌ونقل پایدار تأمین نیازهای حمل‌ونقل فعلی بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهای خود است. این می‌حث یک رویکرد کل‌نگر است که تأثیر محیط‌زیستی، برابری اجتماعی، دوام اقتصادی و حفظ منابع بلند مدت را در نظر می‌گیرد (Justvotify, 2024).

حمل‌ونقل سبز و پایداری محیط‌زیست

حمل‌ونقل سبز که به عنوان حمل و نقل پایدار نیز شناخته می‌شود، به شیوه‌های حمل‌ونقلی اطلاق می‌شود که تأثیر منفی بر محیط‌زیست مانند سوخت‌های فسیلی ندارند. شیوه‌های حمل‌ونقل سبز به منابع انرژی تجدیدپذیر مانند انرژی باد و خورشید، برق‌آبی و زیست‌توده و غیره متکی هستند (DBSA, 2024). حمل‌ونقل سبز حمل‌ونقلی است که از پایداری محیط‌زیست از طریق حمایت از اقلیم جهانی، اکوسیستم، سلامتی عامه و منابع طبیعی و دو قطب دیگر پایداری به‌ویژه قطب اقتصادی (حمل‌ونقل عادلانه، کارآمد و قابل دسترس برای همگان و حامی اقتصاد رقابتی پایدار از طریق توسعه منطقه‌ای متعادل و ایجاد مشاغل مناسب) و قطب اجتماعی (برآوردن نیازهای پایه و توسعه‌ای افراد، مؤسسات و جامعه به روشی ایمن و منطبق با سلامت انسان و اکوسیستم و حمایت از کاهش فقر و ایجاد عدالت بین نسلی) حمایت می‌کند. قابل ذکر است حمل‌ونقل پایدار نه تنها به دنبال کاهش گازهای گلخانه‌ای، آلودگی‌های هوا و آلودگی‌های صوتی و ترافیک است، بلکه کاهش فقر و حمایت از رشد اقتصادی را نیز در نظر می‌گیرد (جباری زاده‌گان و همکاران، ۱۴۰۱؛ Bongardt & Schaltenberg, 2011). این روش اثرات مضر کمتری بر محیط‌زیست و سلامت انسان نسبت به سایر روش‌هایی که هدف مشابهی را دنبال می‌کنند، ایجاد می‌کند. دسته حمل‌ونقل سبز طیفی از وسایل نقلیه کم‌آلاینده مانند خودروهای دوگانه‌سوز، وسایل نقلیه گازسوز، وسایل نقلیه الکتریکی، خودروهای هیدروژنی و وسایل نقلیه با انرژی خورشیدی را براساس روش پیش‌رانشان در بر می‌گیرد. حمل‌ونقل سبز باعث کاهش استفاده از خودروهای شخصی، افزایش پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری، استفاده از وسایل حمل‌ونقل عمومی و استفاده از انرژی پاک می‌شود. مهم‌تر از همه، استفاده جهانی از وسایل نقلیه الکتریکی یا وسایل نقلیه الکتریکی هیبریدی به عناصر کلیدی حمل‌ونقل سبز تبدیل شده است که انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش و محیط‌زیست طبیعی را نجات می‌دهد. با استفاده از این حالت از حامل‌ها، همه مسافران می‌توانند از سیستم حمل‌ونقل کم‌هزینه و بدون آلودگی استفاده کنند. بنابراین، حمل‌ونقل سبز بازبایی به یک شیوه زندگی آرام و سالم است؛ زیرا ارتباط نزدیکی با مکانیسم‌های کارکرد وسیله نقلیه با کربن کم و محیط‌زیست دارد. به‌طور کلی، یک سیستم حمل‌ونقل سبز برای استفاده کارآمد از جاده‌ها، برای کاهش ترافیک، صرفه‌جویی در انرژی، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، بهبود کیفیت هوا و بررسی اثر گلخانه‌ای

عمدتاً مبتنی بر اصول اساسی مفهوم اکولوژیکی و آگاهی حفاظت از محیط‌زیست است (Abdel Wahed Ahmed & Abd El Monem, 2020). اقدام سبز کم‌کربن در حمل‌ونقل یکی از ۱۰ وظیفه کلیدی اوج کربن در کشور چین است (Yu et al., 2015). برنامه اقدام اوج کربن^۱ قبل از سال ۲۰۳۰ که توسط شورای دولتی صادر شده است (The State Council of the People's Republic of China, 2021)، تبدیل ابزارها و تجهیزات با مصرف زیاد کربن به تجهیزات با مصرف کمتر کربن، ایجاد یک سیستم حمل‌ونقل سبز و کارآمد، تسریع ساخت زیرساخت‌های حمل‌ونقل سبز و تسریع در شکل‌گیری شیوه‌های حمل‌ونقل سبز و کم‌کربن را در حوزه حمل‌ونقل پیشنهاد می‌کند (He et al., 2022). حمل‌ونقل سبز علاوه‌بر کاهش انتشار کربن، می‌تواند سایر آلاینده‌ها مانند PM_{2.5} را نیز کاهش دهد (Shan et al., 2023).

از طریق ترویج حمل‌ونقل سبز، باید از سبک زندگی ساده، متوسط، سبز و کم‌کربن حمایت شود و عموم مردم به سمت انتخاب شیوه‌های حمل‌ونقل سبز مانند حمل‌ونقل عمومی، پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری هدایت شوند، ترافیک کل خودروها کاهش یابد و سطح کلی حمل‌ونقل سبز بهبود یابد. حمل‌ونقل سبز در راستای استفاده کارآمد و مؤثر از منابع، اصلاح ساختار حمل‌ونقل و انتخاب سفرهای سالم‌تر حرکت می‌کند. (DBSA, 2024؛ دلسوز، ۱۴۰۲). در ماهیت اصلی الگوی حمل‌ونقل سبز هدف دستیابی به محیط‌زیستی پایدار با بهره‌گیری صحیح از فناوری‌های امروزی است به‌نحوی که بتوان با کاهش اثرات محیط‌زیستی، اثرات منفی ناشی از استفاده از سوخت‌های تجدیدناپذیر را تا حد امکان کاهش داد (جباری زاده‌گان و همکاران، ۱۴۰۱). از آنجایی که حمل‌ونقل سبز یک رویکرد نوین است، نیاز به تحقیق و بحث بیش‌تر دارد؛ بنابراین شناسایی و معرفی شیوه‌های حمل‌ونقل سبز براساس تجربه جهانی کمک شایانی به افزایش آگاهی و اصلاح ساختار حمل‌ونقل خواهد نمود.

حمل‌ونقل سبز و حمل‌ونقل پایدار

«حمل‌ونقل سبز» و «حمل‌ونقل پایدار» مفاهیم مرتبطی هستند که اغلب به‌جای یکدیگر استفاده می‌شوند، اما بسته به زمینه مورد استفاده می‌توانند تفاوت‌های ظریفی داشته باشند. اغلب اهداف و اصول مشترکی دارند، اما ممکن است بر جنبه‌های کمی متفاوت تأکید کنند.

حمل‌ونقل سبز: این اصطلاح معمولاً به شیوه‌های حمل‌ونقلی اشاره دارد که تأثیر کمتری بر محیط‌زیست دارند. اغلب شامل استفاده از فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست، وسایل نقلیه کارآمد انرژی یا سوخت‌های جایگزین برای به حداقل رساندن انتشار کربن و آسیب‌های محیط‌زیستی است (Justvotify, 2024).

حمل‌ونقل پایدار: این اصطلاح گسترده‌تر نه تنها ملاحظات محیط‌زیستی بلکه عوامل اجتماعی و اقتصادی را

نقش حمل و نقل سبز در اقتصاد

بخش حمل و نقل نقش مهمی در توسعه و رشد اقتصاد دارد؛ زیرا زیرساخت‌ها، سیستم‌ها و شبکه‌های حمل و نقل کافی، دسترسی به خدمات و کالاهای اساسی را فراهم می‌کنند. ارتباط و یکپارچگی بین بازارهای روستایی، شهری و بین‌المللی را افزایش می‌دهد که به نوبه خود فعالیت اقتصادی را بهبود می‌بخشد و متعاقباً باعث ایجاد شغل می‌شود. حمل و نقل سبز نه تنها انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش می‌دهد، بلکه کارایی سیستم‌های حمل و نقل و ایمنی جاده‌ها را نیز افزایش می‌دهد. همچنین می‌تواند حمل و نقل عمومی را به طور قابل توجهی متحول کند. با این حال، بزرگ‌ترین چالش، دستیابی به بودجه کافی برای امکان‌پذیر ساختن زیرساخت‌های توسعه است (DBSA, 2024).

استراتژی حمل و نقل سبز

وزارت حمل و نقل آفریقای جنوبی دریافته است که انتشارات بخش حمل و نقل در آفریقای جنوبی ۱۰/۸ درصد از کل انتشار گازهای گلخانه‌ای این کشور را تشکیل می‌دهد. علاوه بر این، انتشار غیرمستقیم از تولید، پالایش و حمل و نقل سوخت وجود دارد. یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که حمل و نقل یکی از عوامل اصلی آلودگی هوا و انتشار گازهای گلخانه‌ای است که به مه قهوه‌ای در مراکز شهری در سراسر کشور کمک می‌کند. این آلاینده‌ها تأثیر به‌سزایی بر سلامت انسان دارند. برای اطمینان از تأثیر مثبت بر سلامت انسان، منابع زمین، کیفیت آب، کیفیت هوا و تنوع زیستی، توسعه زیرساخت‌های سبز باید در اولویت قرار گیرد. با توجه به این تقاضا، بخش راهبردی برای تسهیل توسعه حمل و نقل سبز در آفریقای جنوبی و تشویق مدیریت و نگهداری زیرساخت‌های عمومی پس از توسعه پایدار ایجاد شده است (DBSA, 2024).

استراتژی حمل و نقل سبز اقدامات کاهشی را برای مقابله با اثرات تغییرات اقلیمی شناسایی کرده است. این اقدامات به شرح زیر طراحی شده است:

- حفظ افزایش میانگین دمای جهانی در محدوده کمتر از ۲ درجه سانتی‌گراد بالاتر از سطوح قبل از انقلاب صنعتی و پیگیری تلاش‌ها برای محدود کردن افزایش دما به ۱/۵ درجه سانتی‌گراد بالاتر از سطوح قبل از انقلاب صنعتی، با درک این موضوع که این امر به‌طور قابل توجهی خطرات و اثرات تغییرات اقلیمی را کاهش می‌دهد.
- افزایش توانایی سازگاری با اثرات نامطلوب تغییرات اقلیمی و تقویت انعطاف‌پذیری اقلیم و توسعه کم انتشار گازهای گلخانه‌ای، به نحوی که تولید مواد غذایی را تهدید نکند.
- حمایت مالی مطابق با مسیری برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و توسعه تاب‌آور اقلیمی

با توسعه ابزارهای نظارتی (به‌ویژه برای انتشار وسایل نقلیه)، تجدید ساختار مالیات‌ها و ارائه مشوق‌هایی برای کاهش هزینه‌ها و اولویت‌بندی توسعه زیرساخت‌ها و همچنین آموزش و تحریک آگاهی برای تسریع تغییرات رفتاری در رابطه با زیرساخت‌های حمل و نقل سبز، می‌توان به توسعه پایدار دست یافت (DBSA, 2024).



www.rinnovabili.it

روش‌های سبز کردن حمل و نقل

برای افزایش استفاده از خودروهای الکتریکی با گسترش زیرساخت شارژ و رابط‌های متصل‌کننده شارژ یکنواخت می‌توان به‌طور قابل توجهی انتشار کربن را کاهش داد. توسعه بزرگراه‌های سبز که از مواد و طرح‌های پایدار استفاده می‌کنند، مانند روسازی‌های قابل نفوذ و مصالح ساختمانی بازیافتی، می‌توانند اثرات محیط‌زیستی را کاهش دهند. ترویج رشد هوشمند در برنامه‌ریزی شهری نیاز به سفر با ماشین را کاهش می‌دهد و از گزینه‌های حمل و نقل پایدارتر مانند دوچرخه‌سواری و حمل و نقل عمومی پشتیبانی می‌کند. به‌طور مکرر نشان داده شده است که یک زیرساخت حمل و نقل مبتنی بر افراد در اتومبیل به گرم شدن



www.rinnovabili.it

۳. دوچرخه‌های برقی

دوچرخه برقی یا E-bike^۲ یک دوچرخه سنتی با موتور الکتریکی است. باتری‌های دوچرخه، ساعت‌ها دوام می‌آورند و می‌توانند به راکبان کمک کنند تا از سرعت ۱۵ تا ۲۵ مایل در ساعت حرکت کنند. دوچرخه‌های برقی به دلایل مختلفی روش‌های موثر حمل و نقل سبز هستند. به عنوان مثال، تولید دوچرخه‌های برقی به منابع کمتری نسبت به وسایل نقلیه با اندازه کامل نیاز دارد و همچنین به انرژی کمتری نیاز دارند. دوچرخه‌های برقی به تازگی در ایالات متحده محبوب شده‌اند. با این حال، این دوچرخه‌ها در حال حاضر شکل فزاینده‌ای از حمل و نقل سبز در اروپا و آسیا هستند. مخصوصاً در شهرها که تماشای مناظر با دوچرخه برای مسافران راحت‌تر است (Keegomobility, 2021).

۴. ایجاد تقویتی برای وسایل نقلیه الکتریکی

جایگزینی خودروهای گازسوز با خودروهایی که با برق کار می‌کنند، تفاوت بزرگی در کاهش انتشار دی‌اکسید کربن ایجاد می‌کند. یک مشکل بزرگ در رشد وسایل نقلیه الکتریکی، کمبود شارژرهای موجود است - که امروزه معادل تعداد انگشت شماری پمپ بنزین است. موضوع مهم درباره دوام بیش‌تر خودروهای برقی این است که شش خودرو ساز اخیراً روی یک رابط شارژ توافق کردند که شارژ شدن بیش‌تر خودروهای برقی را بسیار سریع‌تر از آنچه قبلاً ممکن بود (شارژ ۸۰ درصدی فقط در ۱۰ دقیقه) ممکن می‌سازد (Howstuffworks, 2024).

۵. گسترش بزرگراه‌های سبز

گسترش بزرگراه‌های سبز، تلاشی که توسط آژانس حفاظت از محیط‌زیست (EPA)^۳ و مدیریت بزرگراه‌های فدرال^۴ آغاز شده است، به دنبال جذب نهادهای دولتی و خصوصی در تلاش برای عملکرد بهتر بزرگراه‌ها برای کسانی است که در آن‌ها رانندگی می‌کنند و همچنین پایدارتر هستند. بزرگراه‌های سبز، بزرگراه‌هایی هستند که از مواد نفوذپذیر در ساخت خود استفاده می‌کنند تا از نفوذ فلزات و سموم به داخل حوزه‌های آبخیز جلوگیری کنند. استفاده از مواد بازیافتی برای کاهش استفاده از دفن زباله مورد استفاده قرار گرفته، گونه‌های مهاجم را کنترل کرده و سلامت یک زیستگاه طبیعی و بومی را ارتقاء می‌دهند (Howstuffworks, 2024).

۶. پل‌های عابر پیاده

هنگامی که در سال ۱۸۸۹ اولین پل‌ها ساخته شدند، پل راه‌آهن Poughkeepsie Highland در Poughkeepsie، نیویورک، به طور کامل مورد استفاده برای تجارت و حمل‌ونقل بود و به مردم و کالاها اجازه می‌داد به راحتی روی رودخانه هادسون^۵

کره زمین، آلودگی، مشکلات بهداشتی و ناامنی انرژی کمک می‌کند. برعکس، ایده پشت زیرساخت‌های حمل‌ونقل سبز، ایده‌ای است که فرصت‌هایی را برای مردم فراهم می‌کند تا با استفاده از نیروی خود مانند پیاده‌روی یا دوچرخه‌سواری یا سایر وسایل حساس‌تر به محیط‌زیست مانند قطار یا اتوبوس، جابه‌جا شوند. اوزی زهنر^۱، محقق مدعو در دانشگاه کالیفرنیا، برکلی و نویسنده کتاب آینده «توهمات سبز» می‌گوید: «زیرساخت سبز واقعاً زیرساختی است که ساکنان از آن لذت می‌برند، تحرک بادوام و ارزان را فراهم می‌کند و شرایط زیربنایی را که از آن بحران‌های انرژی ما ناشی می‌شود، بهبود می‌بخشد. حتی در مواردی که حذف کامل خودرو دشوار یا غیرممکن است، راه‌هایی برای سبز کردن زیرساخت‌های حمل‌ونقل و بهبود سلامت و کیفیت زندگی انسان وجود دارد (Howstuffworks, 2024). در ادامه مواردی از شیوه‌های حمل‌ونقل سبز شرح داده شده‌است:

۱. خودروهای تمام برقی

خودروهای تمام الکتریکی از یک یا چند موتور الکتریکی استفاده می‌کنند و می‌توانند وسایل نقلیه‌ای باشند که از سلول‌های خورشیدی، باتری‌های الکتریکی یا ژنراتورهای الکتریکی برای تبدیل سوخت به برق استفاده می‌کنند. خودروهای تمام الکتریکی سبزتر از خودروهایی هستند که با موتورهای احتراقی کار می‌کنند؛ زیرا سوخت فسیلی را نمی‌سوزانند (که قابل تجدید نیست) و به همان روشی که آگوز بر محیط‌زیست اثر منفی دارند، تأثیر منفی نمی‌گذارد. همچنین باید توجه نمود که نه تنها شرکت‌های خودروسازی بسیار معروف مانند تسلا از موتورهای الکتریکی استفاده می‌کنند، بلکه اتوبوس‌های عمومی، قطارهای شهری ریلی و قطارهای درون‌شهری نیز می‌توانند با موتورهای الکتریکی کار کنند (Keegomobility, 2021).

۲. خودروهای هیبریدی (سبز)

خودروهای هیبریدی که از آن‌ها به عنوان خودروهای سبز هم یاد می‌شود، از دو منبع انرژی و یک باتری برای حرکت خود بهره می‌برند. سیستم این نوع از اتومبیل‌های برقی دوگانه متشکل از یک موتور بنزینی، یک موتور برقی و یک باتری است که هدفشان مصرف هر چه کمتر بنزین است و به حداکثر رساندن راندمان و کارایی خودرو است. خودروهای هیبریدی با این فرض کار می‌کنند که هر منبع انرژی بهترین کار را انجام می‌دهد. اگرچه وسایل نقلیه هیبریدی نسبت به همه خودروهای برقی کمتر «سبز» هستند، اما همچنان نسبت به خودروهایی که صرفاً با موتور احتراقی کار می‌کنند، آلاینده‌های گلخانه‌ای کمتری تولید می‌کنند. بسته به نحوه رانندگی، خودروهای هیبریدی در مقایسه با خودروهای سنتی، انتشار گازهای گلخانه‌ای را از ۲۶ درصد به ۹۰ درصد کاهش می‌دهند (Keegomobility, 2021).

1. Ozzie Zehner
2. Electronic-Bike
3. Environmental Protection Agency
4. Federal Highway Administration
5. the Hudson River

عبور شرکت‌های خدمات شهری یا زمین‌های صنعتی متروک ایجاد می‌شوند. مسیرهای سبز همچنین می‌توانند پارک‌های خطی باشند و می‌توانند به عنوان راهروهای حیات وحش عمل کنند. سطح مسیر ممکن است آسفالت باشد و اغلب به چندین کاربر خدمات می‌دهد: عابر پیاده، دوند، دوچرخه‌سوار، اسکیت‌باز و کوهنورد. یکی از ویژگی‌های راه‌های سبز، همانطور که توسط انجمن راه‌های سبز اروپا تعریف شده است، «سهولت عبور» است: به این معنا که این راه‌ها دارای «شیب کم یا صفر» هستند، به طوری که می‌توانند برای همه انواع استفاده‌کنندگان، از جمله افراد دارای اختلال حرکتی مورد استفاده قرار گیرند (Howstuffworks, 2024).

۹. جوامع دوست‌دار دوچرخه

دوچرخه‌سواری نه تنها برای سلامتی مفید است، بلکه به کمتر شدن هزینه‌ها نیز کمک می‌کند و دوست‌دار محیط زیست است. همچنین، راهی عالی برای گشت‌وگذار در شهر به شمار می‌رود. شهرهای آمستردام و کپنهاگ اکنون برای چندین دهه رکاب‌زنی را به عنوان روشی برای رفت‌وآمد شهری ترویج کرده‌اند. هرچند این دو شهر نمونه‌های درخشان هستند، بسیاری از شهرهای دیگر نیز از این شیوه حمل و نقل سبز استقبال کرده‌اند که می‌تواند به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای کمک کند. شهرهای دیگری همچون: مونترال^۲، کانادا، مالمو^۴ (سوئد)، اوترخت^۵ (هلند) و توکیو^۶ (ژاپن) نیز از شهرهایی هستند که جوامع آن‌ها به استفاده از دوچرخه برای حمل و نقل علاقه دارند (Howstuffworks, 2024).

۱۰. حمل و نقل با قطار

شیوه‌های حمل و نقل عمومی خودروهای زیادی را از جاده خارج می‌کنند و کمک بزرگی به سیاره سبزتر می‌کنند. قطار علاوه بر اینکه به عنوان یکی از ارکان حمل و نقل سبز به شمار می‌آید، در عین استفاده از سوخت‌های فسیلی هم یکی از کم‌آلاینده‌ترین وسایل جابه‌جایی محسوب می‌شود. میزان کربنی که در اثر حرکت قطار آزاد می‌شود در مقایسه با کربنی که از سوخت هواپیما تولید می‌شود آسیب کمتری به محیط زیست می‌رساند؛ چرا که کربن آزاد شده حاصل از سوخت هواپیما مستقیماً وارد لایه‌های بالایی اتمسفر شده و زبان بیش‌تری دارد. افزون بر این مسیرهای ریلی ترافیک ندارند و هیچ سوختی بی‌دلیل مصرف نمی‌شود. بنابراین در حال حاضر در میان روش‌های حمل و نقل با سوخت‌های فسیلی، سیستم راه‌آهن و قطار به روشی سازگارتر با محیط زیست عمل می‌کند و دوست‌دار محیط زیست می‌باشد (Howstuffworks, 2024).

در عمق ۲۱۲ فوتی (۶۴/۶۲ متری) در زیر آن جریان داشته باشد. برای سال‌ها، این پل پس از آتش‌سوزی در سال ۱۹۷۴ بدون استفاده ماند تا اینکه گروهی به نام Walkway بر فراز هادسون تلاش‌های خود را برای تبدیل این پل به طول ۱/۲۵ مایل (۲/۰۱۲ کیلومتر) به مکانی برای لذت بردن عموم آغاز کردند. این گروه سرانجام در تلاش‌های خود موفق بودند زمانی که Walkway Over the Hudson State Park در سال ۲۰۰۹ افتتاح شد و آن را به طولانی‌ترین پل عابر پیاده در جهان تبدیل کرد، از آن زمان تاکنون بیش از ۱ میلیون بازدیدکننده را به خود جذب کرده است. به گفته وینسنت پرس^۱، سخنگوی شرکت طراحی که نوسازی پل را رهبری کرد^۲، مزایای محیط‌زیستی این پروژه و این نوع پل عابر پیاده به طور کلی متعدد است. او می‌گوید: «پل‌های عابر پیاده فرصت‌هایی را برای روش‌های حمل و نقل جایگزین و سازگار با محیط‌زیست مانند دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی فراهم می‌کنند. در این مورد، پل بر فراز هادسون کیلومترها مسیرهای پیاده‌روی را در دو طرف هادسون به هم متصل می‌کند و ورزش و شیوه‌های حمل و نقل سبز را ترویج می‌دهد» (Howstuffworks, 2024).

۷. مصالح ساختمانی سبز

مصالح سبز به موادی گفته می‌شود که در چرخه حیات خود، از تولید تا دفع، کمترین تأثیرات محیط‌زیستی را ایجاد کنند. این مصالح از منابع طبیعی تجدیدپذیر ساخته می‌شوند، انرژی کمتری در تولید آن‌ها مصرف می‌شود و می‌توانند به راحتی بازیافت یا تجزیه شوند. همچنین، استفاده از این مصالح به کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای، کاهش مصرف آب و مواد معدنی و کاهش زباله‌های ساختمانی کمک می‌کند. مصالح ساختمانی بازیافتی می‌توانند به هر پروژه‌ای کمک کنند. حتی در مواردی که مصالح ساختمانی را نمی‌توان بازیافت و استفاده مجدد کرد، گزینه‌هایی وجود دارد که بسیار پایدارتر از آن‌چه در گذشته استفاده می‌شد، هستند. به عنوان مثال، سنگ‌فرش‌های نفوذپذیر به اصطلاح زمانی که صحبت از مدیریت رواناب باران و طوفان به میان می‌آید، به گونه‌ای سبب برگشت آب به زیر زمین شده و یا آب در استخرهایی جمع می‌شود که می‌توان از آن‌ها به جای ریختن و سرازیر شدن یا آلودگی حوضه‌های آبریز، استفاده مجدد کرد (Howstuffworks, 2024).

۸. راه‌های سبز

یک راه سبز معمولاً مسیری با کاربری مشترک در امتداد نواری از زمین‌های توسعه نیافته، در یک منطقه شهری یا روستایی است که برای استفاده تفریحی یا حفاظت از محیط زیست در نظر گرفته شده است. راه‌های سبز اغلب از راه‌آهن‌های بلااستفاده، مسیرهای یدک‌کش کانال، حق

1 . Vincent Press
2 . Bergman Associate
3 . Montréal, Canada
4 . Malmö, Sweden
5 . Utrecht, Netherlands
6 . Tokyo, Japan

۱۱. رشد هوشمند^۱

می‌کند، مگر اینکه در یک خیابان شلوغ زندگی کند. رانندگی کمتر خیابان‌ها را به نفع همهٔ مردم ساکت‌تر می‌کند. استفاده از حمل‌ونقل عمومی سبب کمتر شدن تعداد خودروها و در نتیجه کاهش آلودگی صوتی می‌گردد.

مزیت‌های حمل‌ونقل سبز برای مشاغل

کمک به کرهٔ زمین به موفقیت کسب‌وکار انسان نیز کمک می‌کند. کسب‌وکارهای سبزتر نسبت به شرکت‌هایی که آلاینده تولید می‌کنند، سود بیش‌تری دارند. برخی از مزایای یک تجارت با حمل‌ونقل سبز به شرح زیر است (Circuit, 2023):

صرفه جویی در هزینه حمل‌ونقل

صرفه‌جویی در مصرف سوخت (گاز، بنزین و ...) از طریق استفاده از وسایل نقلیه عمومی. استفاده از وسایل نقلیه سبز مانند اتومبیل‌های برقی یا هیبریدی که از این طریق می‌توان با پرداخت هزینه‌های انرژی ارزان‌تر برای تأمین انرژی وسایل نقلیه، در هزینه صرفه‌جویی کرد. سوخت‌رسانی به خودروهای برقی ۶۹ درصد کمتر از خودرویی که با گاز کار می‌کند، هزینه دارد. دوچرخه‌ها نیز یک روش حمل‌ونقل مقرون به صرفه هستند؛ زیرا به هیچ‌وجه به انرژی نیاز ندارند (به‌جز مصرف انرژی بدنی).

افزایش وفاداری مشتری

مشتریان امروزی بیش‌تر از تغییرات اقلیمی آگاه هستند. آن‌ها نگران این هستند که گرمایش جهانی چگونه آینده آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد و قصد دارند روند گرمایش جهانی را کندتر کنند. به‌همین دلیل است که مشتریان به احتمال زیاد از شرکت‌هایی خرید می‌کنند که نشان می‌دهند نسبت به محیط‌زیست آگاه هستند و به‌طور فعال ردپای کربن خود را در تلاش برای بهبود سلامت انسان کاهش می‌دهند یا حتی حذف می‌کنند. یک گزارش نشان داده است که تقریباً ۸۰ درصد از مصرف‌کنندگان عادات خرج کردن خود را براساس تأثیرات محیط‌زیستی شرکت‌ها تغییر می‌دهند. مشتریان هوشیارتر می‌شوند و به کسب‌وکارهایی که ارزش‌های خود را به اشتراک می‌گذارند، توجه بیش‌تری نشان می‌دهند.

برای مثال، شرکت‌هایی مانند پاتاگونیای^۲ در حالی که کار خوبی برای سیارهٔ زمین انجام می‌دهند، از مزایای دوست‌دار محیط‌زیست بهره می‌برند. این برندها در استراتژی بازاریابی خود برای مصرف‌کنندگان محیط‌زیستی متمرکز هستند و به آنچه که می‌گویند، عمل می‌کنند.

صرفه‌جویی در مالیات کسب و کار

ممکن است کسب‌وکار واجد شرایط کمک از سوی دولت باشد. برای مثال ایالات متحده آمریکا معافیت‌های مالیاتی

رشد هوشمند یک تئوری در برنامه‌ریزی شهری و حمل‌ونقل است که هدف آن متمرکز کردن رشد و توسعه در یک ناحیه کوچک قابل پیاده‌روی برای جلوگیری از گسترش بی‌رویه شهر است. رشد هوشمند، که بر قراردادن خانه‌ها در نزدیکی مغازه‌ها، مشاغل و حمل‌ونقل عمومی تأکید دارد، این کار را با انتخاب منطقه‌بندی که تراکم را افزایش می‌دهد، انجام می‌دهد (Howstuffworks, 2024).

مزیت‌های حمل‌ونقل سبز برای محیط‌زیست

بزرگ‌ترین عامل انتشار گازهای گلخانه‌ای حمل‌ونقل است. با وجود افزایش استفاده از انرژی سبز، بیش از ۹۰ درصد از سوخت مورد استفاده برای حمل‌ونقل هنوز بر پایهٔ نفت است. استفاده از حمل‌ونقل سبز مزیت‌هایی برای محیط‌زیست به همراه دارد که به شرح زیر است (UCLA, 2021):

آلودگی کمتر و آسمان صاف

هر وسیله نقلیه در جاده‌ها به طور متوسط یک پوند CO_2 در هر مایل رانندگی آزاد می‌کند. در مقایسه با رانندگی به تنهایی، استفاده از وسایل حمل‌ونقل عمومی انتشار CO_2 را تا ۴۵ درصد کاهش می‌دهد، آلاینده‌های اتمسفر را کاهش می‌دهد و کیفیت هوا را بهبود می‌بخشد.

جوامع سالم‌تر

بهبود کیفیت هوا در یک جامعه به معنای مزایای سلامتی بیش‌تر برای افرادی است که در آن‌جا زندگی می‌کنند. این می‌تواند به معنای موارد کمتری از بیماری‌های تنفسی مانند آسم و حتی سرطان باشد. مردم همچنین زمانی که کیفیت هوا بهتر است بیش‌تر علاقه به بیرون رفتن و ورزش دارند.

کاهش مواد شیمیایی مضر

وقتی صحبت از خودروها می‌شود معمولاً گاز را تنها آلاینده می‌دانیم، اما از ضدیخ و سایر مایعات مضر برای محیط‌زیست نیز استفاده می‌کنند. استفاده از حمل‌ونقل سبز و پایدار همه آن‌ها را کاهش می‌دهد.

خودروهای کمتر برابر با جاده‌های کمتر

خودروهای بیش‌تر به معنای نیاز به ساخت جاده‌های بیش‌تری است که باعث خروج آب می‌شود که به آلودگی زمین و آب کمک می‌کند. خودروهای کمتر به نفع حمل‌ونقل فعال مانند استفاده از دوچرخه به معنی مسیرها و خطوط دوچرخه‌سواری بیش‌تر است که پایدارتر هستند.

کاهش آلودگی صوتی

انسان به‌ندرت در مورد خودروها به آلودگی صوتی فکر

1. Smart growth

۲ پاتاگونیای (Patagonia) شرکت تجهیزات ورزشی و پوشاک آمریکایی است که در سال ۱۹۷۳ توسط ایون شوینارد تأسیس شد.

economy. United Kingdom, 122-130.

C40. (2021). The future is public transit. Available at: [https://www.c40.org/]. Accessed: 10.11.2024.

Chen, L., & Anandhan, P. (2020). Analysis of performance-based issues in green transportation management systems in smart cities. The Electronic Library, 38(5/6), 963-977.

Circuit. (2023). What Is Green Transportation and Why Is It Important? Available at: [https://getcircuit.com/]. Accessed: 09.11.2024.

Creutzig, F., Jochem, P., Edelenbosch, O. Y., Mattauich, L., Vuuren, D. P. V., McCollum, D., & Minx, J. (2015). Transport: A roadblock to climate change mitigation?. Science, 912-911, (6263)350.

DBSA. (2024). How green transport can be a catalyst for economic development and growth. Available at: [https://www.dbsa.org/]. Accessed: 02/11/2024.

Guan, Y., Shan, Y., Huang, Q., Chen, H., Wang, D., & Hubacek, K. (2021). Assessment to China's recent emission pattern shifts. Earth's Future 9, e2021EF002241.

HE, J., CAO, D., DUAN, X., ZHAO, T., LI, Q., XIAO, Y., ... & DING, C. (2022). Give full play to national strategic S&T force to provide vigorous support for carbon peak and carbon neutrality goals. Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version), 37(4), 415-422.

Howstuffworks. (2024). 10 Ideas for a Green Transportation Infrastructure. Available at: [https://science.howstuffworks.com/]. Accessed: 09.11.2024.

IEA. (2017). The future of trucks. In: Implications for Energy and the Environment. International Energy Agency, Paris, France.

IEA. (2018). CO₂ Emissions from Fuel Combustion Highlights, 2018th ed. International Energy Agency, Paris, France.

IPCC. (2018). Special report on global warming of 1.5°C. Cambridge University Press.

IPCC. (2022). Climate change 2022: mitigation of climate change. Available at: [https://www.ipcc.ch/]. Accessed: 10.11.2024.

Justvotify. (2024). A Guide to Green Transport and Sustainable Transportation Solutions. Available at: [https://www.justvotify.com/]. Accessed: 09.11.2024.

Keegomobility. (2021). What Is Green Transportation? Available at: [https://keegomobility.com/]. Accessed: 11.11.2024.

Khurshid, A., Khan, K., Chen, Y., & Cifuentes-Faura, J. (2023). Do green transport and mitigation technologies drive OECD countries to sustainable path?. Transportation

برای خرید وسایل نقلیه الکتریکی و سایر مشوقها برای مشاغل سبز ارائه می دهد. برخی از شرکت های بزرگ نیز از این مزیت استفاده می کنند.

کمک به داشتن یک سیاره سالم تر

سرمایه گذاری در حمل و نقل سبز اقدامی است که همه می توانند برای کاهش انتشار گازهای گلخانه ای، مراقبت از سیاره خود و مبارزه با آلودگی هوا انجام دهند. انتشار آلاینده ها باعث تغییرات اقلیمی می شود و همچنین دمای زمین در حال افزایش است. این موضوع می تواند منجر به تغییرات غیرقابل پیش بینی در اقلیم شود، مانند طوفان های شدیدتر و مکرر، خشک سالی، فصول طولانی تر آتش سوزی و بالا آمدن سطح آب دریاها. در واقع، برخی از مناطق سیاره ممکن است تا سال ۲۱۰۰ زیر آب بروند. گزارش هیئت بین دولتی تغییرات اقلیمی (IPCC^۱) نشان می دهد که انتشار گازهای گلخانه ای از وسایلی مانند وسایل نقلیه از سال ۱۷۵۰ تاکنون کره زمین را دو درجه فارنهایت گرم تر کرده است.

جمع بندی

بخش حمل و نقل یک محرک حیاتی برای رشد اقتصادی و توسعه اجتماعی و همچنین یک جزء اساسی از رقابت پذیری کشورها در بازارهای جهانی است. هدایت سرمایه گذاری ها به سمت توسعه زیرساخت های حمل و نقل سبز تضمین می کند که کشورها با چالش های تغییرات اقلیمی مقابله کرده و زندگی انسان ها را که در دنیا زندگی می کنند، بهبود بخشند. انتظار می رود حمل و نقل سبز بتواند اثرات گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی را که تأثیر جدی بر زندگی و اکوسیستم دارند، کاهش دهد، اگرچه این تلاش هنوز کمتر مطلوب تلقی می شود.

منابع

جباری زاده گان، ع؛ پور زرگر، م؛ و نوروز برازجانی، و. (۱۴۰۱). بررسی زیرساخت ها و راهکارهای مؤثر در شکل گیری و توسعه حمل و نقل سبز شهری. نشریه مطالعات پایدار شهری و منطقه ای، ۳ (۲)، ۱۶۸-۱۵۶.

دلسوز، م. (۱۴۰۲، ۲۸ تیر). شناسایی و معرفی شیوه های حمل و نقل شهری سبز. نهمین همایش علمی پژوهشی توسعه و ترویج علوم معماری و شهرسازی ایران، تهران، ۳۱-۱.

Abdel Wahed Ahmed, M. M., & Abd El Monem, N. (2020). Sustainable and green transportation for better quality of life case study greater Cairo-Egypt. Hbrc Journal, 16(1), 17-37.

Bongardt, D., & Schaltenberg, P. (2011). Transport in green

edu/]. Accessed: 10.11.2024.

World Resources Institute. (2020). World greenhouse gas emissions: 2016. Available at: [https://www.wri.org/]. Accessed: 10.11.2024.

Yu, H., Pan, S. Y., Tang, B. J., Mi, Z. F., Zhang, Y., & Wei, Y. M. (2015). Urban energy consumption and CO₂ emissions in Beijing: current and future. *Energy efficiency*, 8, 527-543.

Zeng, Q. H., & He, L. Y. (2023). Study on the synergistic effect of air pollution prevention and carbon emission reduction in the context of "dual carbon": Evidence from China's transport sector. *Energy Policy*, 173, 113370.

Research Part D: Transport and Environment, 103669, 118.

Manners-Bell, J. A. K. L., & Lyon, K. (2015). The Future of Logistics: What Does the Future Hold for Freight Forwarders?. Kewill, London, UK, 16-1.

Rehman, F. U., Islam, M. M., & Miao, Q. (2023). Environmental sustainability via green transportation: A case of the top 10 energy transition nations. *Transport Policy*, 137, 32-44.

Rehman, F. U., Islam, M. M., & Miao, Q. (2023). Environmental sustainability via green transportation: A case of the top 10 energy transition nations. *Transport Policy*, 137, 32-44.

Sarjana, S. (2023). Green transportation: Development opportunities in support of sustainable transportation. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 429, p. 03003). EDP Sciences.

Schwanen, T., Banister, D., & Anable, J. (2011). Scientific research about climate change mitigation in transport: A critical review. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(10), 993-1006.

Shah, K. J., Pan, S. Y., Lee, I., Kim, H., You, Z., Zheng, J. M., & Chiang, P. C. (2021). Green transportation for sustainability: Review of current barriers, strategies, and innovative technologies. *Journal of Cleaner Production*, 326, 129392.

Shan, M., Wang, Y., Lu, Y., Liang, C., Wang, T., Li, L., & Li, R. Y. M. (2023). Uncovering PM_{2.5} transport trajectories and sources at district within city scale. *Journal of Cleaner Production*, 423, 138608.

The State Council of the People's Republic of China. (2021). Opinions on completely, accurately, and comprehensively implementing the new development concept and doing a good job of carbon peak and carbon neutrality.

UCLA. (2021). 5 Environmental Benefits of Sustainable Transportation. Available at: [https://transportation.ucla.



Green Transportation; A Solution to Protect Environmental Sustainability

Ehsan Mohammad Hassani

Ph.D. student, Department of Natural Environment, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Author's E-mail: ehsan.hassani.74@ut.ac.ir

Abstract

Climate changes has become one of the most difficult social challenges facing global sustainable development. There is a direct relationship between climate change and transportation. Greenhouse gas emissions from the transportation industry are increasing faster than any other sectors and are projected to double by 2050. Among all the global greenhouse gas emissions, the transportation sector is one of the most important factors of greenhouse gas emissions, and its emission ranks second after the energy and industry sectors. Green transportation is a concept that has been developed by using environmentally friendly and low-emission vehicles, and do not create pollution that has a negative impact on the environment. Green transportation, also known as sustainable transportation, refers to modes of transportation that do not have a negative impact on the environment like fossil fuels. Green transportation methods rely on renewable energy sources such as wind and solar energy, hydroelectricity and biomass, etc. The use of green transportation brings advantages for the environment, among which we can mention the reduction of pollution, the health of communities, the reduction of harmful chemicals, less roads and the reduction of noise pollution. Leading investments towards the development of green transport infrastructure will ensure that countries meet the challenges of climate change and improve the lives of people living in the world.

Keywords: Emission of Greenhouse Gases, Renewable Energy, Sustainability, Climate Change, Environmental Protection



استحصال آب، راهی برای کم‌آبی

حسین عباسی

انجمن حفاظان محیط‌زیست شهرستان گراش

رایانامه نویسنده: environment.ha77@gmail.com

چکیده

استحصال آب در نظر عامه به این صورت تعریف می‌شود: جمع‌آوری رواناب‌ها از سطح بام‌ها، زمین‌ها و همچنین آب‌های گذران فصلی جهت استفاده از آب رواناب‌ها. استفاده تولیدی نیز شامل تأمین آب شرب و ذخیره آن، تمرکز رواناب‌ها برای گیاهان، درختچه‌ها و درختان و یک استفاده کمتر متداول یعنی پرورش ماهی و اردک است. استحصال آب باران به کلیه روش‌هایی اطلاق می‌شود که در مناطق خشک و نیمه‌خشک برای تأمین آب از باران به طور مستقیم و غیرمستقیم معمول است و شامل استفاده از رودخانه و یا چاه نمی‌شود. در این روش‌ها رواناب ناشی از باران قبل از اینکه تبدیل به سیلاب شود و یا به زمین نفوذ کند، به شیوه‌های مختلفی مهار شده و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. باتوجه‌به اینکه این روش‌ها بسیار متنوع هستند و هرکدام برای شرایط خاصی مناسب هستند، وجود یک دسته‌بندی از انواع آن‌ها که براساس خصوصیات هر کدام تهیه شده باشد، این امکان را برای بهره‌برداران فراهم می‌کند که در شرایط مختلف بتوانند از کلیه پتانسیل‌های موجود برای این منظور استفاده نمایند. از جمله اقداماتی که در زمان‌های قدیم برای استحصال آب انجام می‌شده است، می‌توان به (صحرای نقب در فلسطین، ۴۰۰۰ سال قبل، آریزونا و شمال غرب نیومکزیکو، ۱۰۰۰ سال پیش) اشاره کرد.

کلیدواژه‌ها: آب، استحصال آب، جمع‌آوری آب، خشک‌سالی، کم‌آبی

مناطق خشک (ICARDA)^۱ (یکی از اعضای گروه مشورتی سابق برای تحقیقات بین‌المللی کشاورزی CGIAR^۲ و مورد حمایت صندوق این گروه است) گروه‌های بین‌المللی تحقیقاتی و مؤسسات عالی طی سالیان متوالی به‌دست‌آمده و به بیانی ساده و شیوا ارائه شده را بیان نماییم. گرچه تأکید زیادی برای استفاده از این روش‌ها در مناطق خشک و استپی ناحیه WANA شده است، اما تجربیات حاصل به‌صورت کلی در تمام نواحی خشک دنیا کاربرد خاصی دارند. امید است طراحان و سازندگان دولت‌های بین‌المللی، محققان ملی و افراد مطرح در عرصه تحقیق، پژوهش و توسعه مباحث کشاورزی به این امر مهم توجه کافی داشته باشند (چکشی و طباطبایی یزدی، ۱۳۹۱).

اجزای مهم سازنده سیستم‌های استحصال آب

سطح آبگیر (آبخیز): قسمتی از زمین است که باعث می‌شود تمام یا بخشی از بارندگی جمع‌آوری و به‌طرف منطقه هدف هدایت شود. منطقه هدف معمولاً در محلی خارج از محدوده سطح آبگیر واقع شده است. سطح حوزه آبگیر متغیر از چند مترمربع تا چندین کیلومترمربع است. این سطح می‌تواند یک زمین کشاورزی، صخره‌ای و یا حاشیه‌ای و یا حتی پشت‌بام منازل یا یک محدوده سنگ‌فرش شده باشد.

محل ذخیره‌سازی: منبعی است که رواناب به آن‌جا هدایت و ذخیره می‌شود و تا زمان استفاده در آن‌جا باقی می‌ماند. منبع ذخیره می‌تواند از نوع سطحی، مخازن زیرزمینی مانند آب‌انبارها و داخل پروفیل خاک (خلل و فرج خاک در محل ریشه گیاه) و یا آبرفت بستر آبراهه‌های فصلی باشد.

منطقه هدف: منظور مکانی است که آب استحصال شده در آن محل مورد استفاده قرار می‌گیرد. در بخش کشاورزی، هدف عمده تأمین آب مورد نیاز گیاهان یا حیوانات است درحالی‌که در مصارف خانگی هدف اصلی، تأمین نیازها و احتیاجات انسان است (چکشی و طباطبایی یزدی، ۱۹۳۱).

استحصال پایدار آب

برای مقابله با کمبود آب شیرین، اغلب مطالعات و سرمایه‌ها در روش‌های تصفیه آب‌های شور و نمک‌زدایی از آب دریا متمرکز شده‌اند. هزینه فن‌آوری‌های فوق ۱۰ برابر بیش‌تر از استفاده منابع آب‌های شیرین زیرزمینی و جاری است (Lekouch et al., 2012). در انتخاب شاخص‌های مؤثر در تعیین مکان مناسب استحصال آب باران باید به ویژگی‌هایی از قبیل مقدار بارندگی و نحوه توزیع آن، توپوگرافی زمین، نوع خاک، عمق خاک و عوامل اقتصادی و اجتماعی هر منطقه توجه جدی نمود (تحویلی و همکاران، ۱۳۹۶). جهت انتخاب شاخص‌های مؤثر برای شناسایی محل‌های دارای پتانسیل برای جمع‌آوری آب باران می‌توان به استفاده از سامانه‌های تصمیم‌گیری و انتخاب معیارهای مناسب برای

کمبود آب و خشک‌سالی می‌تواند تأثیرات متعددی بر خانواده‌ها و جوامع فقیر داشته باشد. محصولات از بین می‌روند، دام‌ها می‌میرند و درآمد کاهش می‌یابد که این‌ها خود منجر به ناامنی غذایی و همچنین افزایش قیمت مواد غذایی می‌شود. دسترسی نابرابر به این ملزومات نیز می‌تواند منجر به بی‌نظمی اجتماعی شود. براساس گزارش انجمن جهانی آب، در ۵ سال آینده به علت رشد ۴۰ تا ۵۰ درصدی جمعیت و گسترش صنایع و شهرها، تقاضا برای آب افزایش خواهد یافت. برای کشورهای دچار کمبود آب، این تقاضا شدیدتر خواهد بود (Qadir et al., 2007). با رشد تکنولوژی و احداث سدها و با به‌کارگیری سیستم‌های آب عمومی با مقیاس بزرگ، از اهمیت جمع‌آوری آب باران کاسته شد، ولی در سال‌های اخیر در بعضی از کشورها به دلیل مواجهه شدن با دوره‌های خشک‌سالی شدید موضوع جمع‌آوری آب باران مجدداً مطرح گردید. امروزه استفاده از سطوح پشت‌بام‌ها این امکان را فراهم می‌کند تا بخشی از نیاز غیرشرب ساکنان منازل مسکونی را تأمین کند و هزینه‌های تأمین آب برای آبیاری فضای سبز، سرویس‌های بهداشتی و مصارف مشابه آن را کاهش دهد (رشیدی مهرآبادی و همکاران، ۱۳۹۲).

استحصال یا جمع‌آوری آب باران

کمبود آب یکی از مشکلات عمده اکثر کشورهای جهان، به‌ویژه کشورهای دارای جمعیت روبه‌رشد به شمار می‌آید. تنها راه‌حل این بحران استفاده بهینه و افزایش بهره‌وری آب در بخش‌های مختلف، به‌ویژه بخش کشاورزی است (کرامت‌زاده و همکاران، ۱۳۸۵). فن‌آوری استحصال آب باران بر روی جمع‌آوری و همچنین ذخیره آب باران تمرکز دارد، جایی که آب جمع‌آوری شده می‌تواند در موارد دیگری همچون آشامیدنی، کشاورزی و همچنین می‌تواند برای حفظ سطح آب زیرزمینی مورد استفاده قرار گیرد. علاوه‌بر آن از هدررفتن آب در اثر تبخیر و نشست نیز جلوگیری می‌کند (رستمی زاد و خانبابایی، ۱۳۹۸). طرح جمع‌آوری ذخایر باران، طرح جدید و نوپه‌وری نیست. موضوع ذخیره باران برای تأمین آب مورد نیاز فعالیت‌های متنوع اقتصادی، دارای سابقه‌ای طولانی و ریشه در تمدن‌های تاریخی بشر دارد. نیاز به آب به دلیل تقاضای مصرف آب و باتوجه به ثابت‌بودن منابع آبی و محدودیت تأمین آن به‌خصوص در فصول خشک از گذشته ساکنان آمریکا، آفریقا، چین و خاورمیانه را به ایجاد شیوه‌هایی به‌صورت جمع‌آوری رواناب‌ها و هدایت به مخازنی از پیش‌ساخته و ذخیره آن جهت مصرف در دوره خشک‌سالی وادار کرده بود. فرایند استحصال و جمع‌آوری آب پدیده جدید و نوینی نیست؛ چرا که ما فرهنگ سنتی غنی و پربراری را در این زمینه از تجربیات پیشینیان خود به یادگار داریم؛ لذا در این مجموعه سعی بر آن شده تا چکیده‌ای از تجربیات و دستاوردهای دانشمندان و محققین در زمینه استحصال آب که توسط بخش‌های مختلف از جمله مرکز تحقیقات بین‌المللی

رعب و وحشت و مشکلات روحی و روانی در جوامع سیل زده و شیوع انواع بیماری‌ها در اثر به هم خوردن سیستم بهداشتی این مناطق و تجمع آب‌های آلوده و گندیدگی آن در بخش‌های گود و زیرزمین‌های مناطق مسکونی تنها بخشی از این خسارات است.

ب: نفوذ سفره‌های شور به سفره‌های شیرین و کاهش کیفیت منابع آب زیرزمینی، این عارضه در اغلب مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران که در حاشیه پلایه‌های داخلی قرار دارد، مسئله مهم و در خور توجه است. در این مناطق اغلب سفره شور پلایا در کنار سفره شیرین دشت و دشت‌سر قرار دارد. در حالت تعادل غالباً سطح سفره شیرین بالاتر بوده و باتوجه به بالاتر بودن فشار اسمزی آب شور نفوذ آب از سفره شور به طرف سفره شیرین صورت نمی‌گیرد و یا ناچیز است و در نتیجه کیفیت آب سفره شیرین محفوظ می‌ماند؛ ولی در اثر عدم کنترل رواناب‌ها و سرازیر شدن آن‌ها به چاله‌های کویری وارد سفره شور شده و علاوه بر ازدست رفتن حجم عظیمی از این رواناب‌ها به مرور باعث بالا آمدن سطح سفره شور می‌گردد. این در حالی است که اغلب سفره‌های شیرین که در مجاورت این سفره‌های شور واقع گردیده به علت برداشت بیش از حد از آب‌های زیرزمینی و تغذیه‌کن آن‌ها (در اثر جریان سریع و رواناب‌ها و عبور آن‌ها از محدوده سفره‌های شیرین در سطح زمین و ورود به محدوده سفره‌های شور) سطح این سفره‌ها مرتب کاهش می‌یابد و در اثر پایین افتادن سطح آن‌ها نسبت به سطح سفره‌های شور مجاور و در اثر شیب هیدرولیکی ایجاد شده از طرف سفره شور به طرف سفره شیرین کیفیت سفره‌های شیرین تهدید شده و به تدریج شوری آن افزایش می‌یابد (دستورانی، ۱۳۸۷).

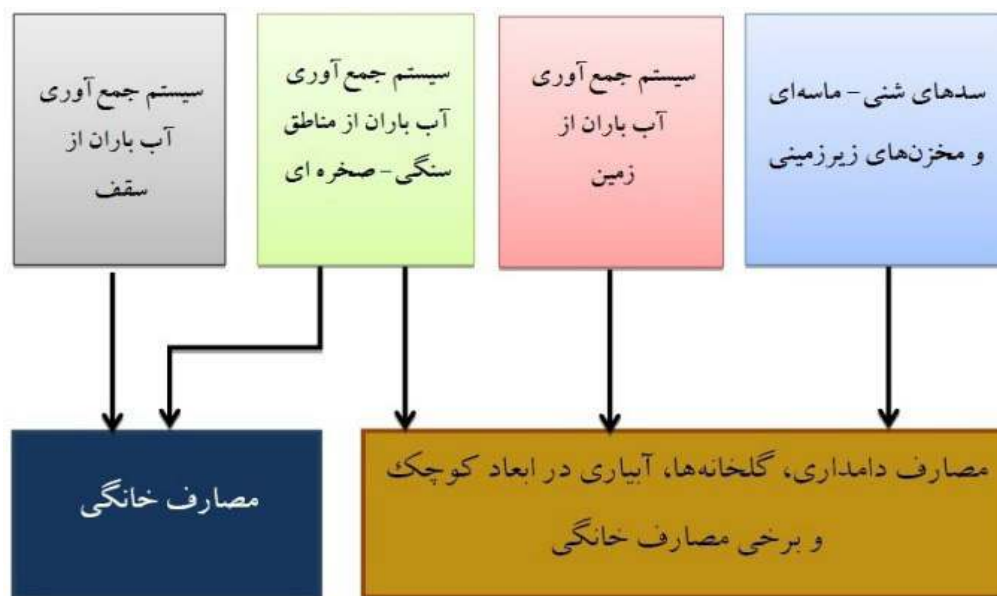
تشخیص مکان‌های مناسب استحصال آب باران با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره اشاره کرد (Mbilinya et al., 2007).

در رابطه با گزینه‌های پایدار به خصوص در کشورهای در حال توسعه و به‌ویژه در منطقه خاورمیانه و از جمله کشور ما افزایش راندمان استفاده از آب و کاهش هدررفت آن در استفاده‌های مختلف (کشاورزی، صنعت و بهداشت)، توسعه بیش‌تر پروژه‌های کنترل و بهره‌برداری از رواناب‌ها و یا به عبارت دیگر جمع‌آوری آب‌هایی که هرساله هدر می‌رود و نیز استحصال آب از منابع غیرمتعارف (استفاده مجدد از آب‌ها، جمع‌آوری آب از مه، باروری مصنوعی ابرها و شیرین کردن آب‌های شور) مواردی است که می‌توان نام برد؛ لذا اهتمام بیش‌تر در کنترل و استفاده از حجم عظیم رواناب‌ها که به کفه‌های کویری سرازیر شده و وارد سفره‌های شور می‌شود و یا بلااستفاده وارد دریاها و دریاچه‌های شور می‌شود، موردی است که در آینده اجتناب‌ناپذیر است. بایستی متذکر شد که کنترل رواناب‌ها موضوعی حیاتی است که دو مزیت مهم را به دنبال دارد:

۱: تأمین حجم قابل توجهی از آب باکیفیت مناسب برای جمعیت در حال رشد خصوصاً در کشورهای در حال توسعه و به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک.

۲: جلوگیری از عوارض و خسارات ناشی از عدم کنترل آن‌ها که عمده‌ترین این عوارض عبارت‌اند از:

الف: خسارات سیلاب که در اثر تمرکز رواناب‌های کنترل نشده پس از بارندگی و پیوستن آن‌ها به همدیگر هرساله خسارات قابل توجهی را در مناطق کم شیب و دشت‌های سیلابی متوجه جوامع انسانی می‌نمایند که تلفات جانی، تخریب بناها، از بین رفتن احشام، شسته شدن حجم عظیمی از خاک‌های حاصلخیز از حوزه‌های آبخیز، ایجاد



شکل ۱- نمونه‌هایی از روش‌های جمع‌آوری آب باران (سعیدیان، ۱۴۰۰)

اهداف جمع‌آوری آب باران

۶: تأمین نیاز آبی کشور در همه بخش‌ها، ایجاد اشتغال در حوزه کشاورزی و منابع طبیعی کشور و تأمین آب موردنیاز

۷: جایگزین کردن منبع آب باران به جای استفاده از آب‌های زیرزمینی و همچنین صرفه‌جویی در مصرف آب‌های زیرزمینی

۸: کنترل و مهار رواناب‌ها و کاهش ریسک سیلاب و کاهش خسارات وارد شده به اراضی کشاورزی، مناطق مسکونی، ساختمان‌ها، تأسیسات و راه‌ها

۹: کاهش ریسک خشک‌سالی و اثرات نامطلوب خشکی و کمبود آب و بهبود ساختار کشاورزی

روش‌هایی از جمع‌آوری آب باران

۱. استفاده از GIS، RS و AHP: با استفاده از نقشه‌های GIS می‌توان مکان‌های مناسب برای ذخیره آب باران را شناسایی کرد و با در دسترس بودن ذخیره آب، مشکلات فعلی سیستم آبرسانی در شهرها و روستاها را مشخص کرد و در نتیجه رشد جمعیت را با مصرف و تقاضای آب ارتباط داد. مدیریت یکپارچه‌ی حوزه آبخیز نیازمند میزانی از اطلاعات است که با ایجاد و مطالعه‌ی روابط هر یک از مؤلفه‌ها به دست می‌آید. تکنیک‌های نام‌برده اطلاعات به‌روز و ارزشمندی از منابع طبیعی و مؤلفه‌های فیزیکی زمین به دست می‌دهد. فن‌آوری‌های نوین نظیر سنجش از دور (RS) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با برخورداری از امکانات و توانایی‌های بالقوه و قابلیت استفاده از منابع چندگانه‌ی اطلاعاتی، تجزیه و تحلیل، تلفیق و بررسی داده‌های گوناگون می‌توانند شرایط جمع‌آوری آب باران را در شرایط مختلف طبیعی فراهم کنند.

هر چند استفاده از روش‌های جمع‌آوری آب باران بستگی به وضع هوا یعنی بارندگی دارد و به طور معمول برای مصرف در مقیاس‌های کوچک انجام می‌گیرد، ولی روی هم رفته برای نقاطی که بارندگی کم است و به هیچ وجه برای تولید محصول کفایت نمی‌کند و آب شیرین کافی در دسترس نیست، مهم است و می‌تواند بسیار مفید واقع شود. استفاده از یک روش، بستگی به شرایط آب‌وهوایی منطقه و مسائل مربوط به خاک دارد، از این رو قبل از هر اقدامی باید شرایط طبیعی و امکانات اجرای طرح را سنجید تا بهترین و مناسب‌ترین روش که خسارت جانبی کمتری داشته باشد، اعمال گردد. باتوجه به اهمیت، مزایا و ضرورت جمع‌آوری آب باران به عنوان منبعی برای تأمین آب موردنیاز مصارف مختلف، اهداف جمع‌آوری آب باران شامل موارد زیر هستند (سعیدیان، ۱۴۰۰):

۱: کاهش هزینه تولید آب، در دسترس بودن آب در هر شرایط مکانی، افزایش جمعیت و تأمین نیاز آبی آن‌ها

۲: کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای، سازگاری با شرایط کم‌آبی و استفاده بهینه از منابع آب در دسترس و آب باران

۳: بهبود شرایط زندگی ساکنین مناطق خشک و نیمه‌خشک، جلوگیری از مهاجرت از این مناطق به علت کمبود آب

۴: مشارکت گسترده مردم بومی منطقه در مراحل طراحی، اجرا و نگهداری سیستم‌های مذکور

۵: تأمین آب برای مناطق دورافتاده و افزایش بهره‌وری کشاورزی در مناطق روستایی



شکل ۲- سیستم جمع‌آوری آب باران و نحوه‌ی استفاده از آن در مقیاس کوچک (اسلامیان و همکاران، ۱۳۹۴)

اطراف کرت‌ها پشته‌سازی می‌شود تا از حرکات جانبی آب جلوگیری شود. روش حوضچه‌ای می‌تواند به صورت طبیعی با آب رودخانه و یا مصنوعی با وارد کردن آب از محل دیگر صورت گیرد (سعیدیان، ۱۴۰۰).

۶. سطوح آبگیر بزرگ و سیستم‌های سیلابی: مشخصه بارز سطوح بزرگ آبگیر و سیستم‌های سیلابی، جمع‌آوری آب از سطوح آبگیر نسبتاً بزرگ است. غالباً سطح آبگیر می‌تواند یک مرتع طبیعی، منطقه استپی یا منطقه کوهستانی باشد. سطح جمع‌آوری آب در این سیستم معمولاً خارج از محدوده مزرعه و در موقعیتی قرار دارد که کشاورزان کنترل بسیار کمی بر آن داشته و یا اصلاً نمی‌توانند بر آن نظارت کنند. این سیستم با اصطلاحاتی مانند استحصال آب از شیب‌های طولیل و یا استحصال از یک سامانه آبگیر برون مزرعه‌های معرفی می‌شود. وجود رواناب‌های تند (با سرعت بالا) و جریان‌ات آبراه‌های در سامانه‌های آبگیر بزرگ وجه تمایز این سطوح با سطوح آبگیر کوچک و دارای جریان‌ات شکاری و ورقه‌ای است. در این سطوح آبگیر میزان رواناب ایجاد شده در واحد سطح کمتر از سطوح آبگیر کوچک و کمتر از پنجاه درصد بارش‌های سالیانه متغیر است. آب جمع‌آوری شده معمولاً در مخازن سطحی یا زیر سطحی ذخیره می‌شود (سعیدیان، ۱۴۰۰).

۷. سدهای زیرزمینی: منابع آب زیرزمینی یکی از مهم‌ترین و بارزترین منابع آبی کشور به‌ویژه در بخش کشاورزی است که بیش از ۹۰ درصد نیاز این بخش را تأمین می‌کند (Anonymous et al., 2009). یکی دیگر از روش‌های ذخیره آب باران، سدهای زیرزمینی است. سدهای زیرزمینی سازه‌هایی هستند که در زیر زمین ساخته شده و با مسدود کردن جریان طبیعی آب‌های زیرزمینی، سبب ایجاد ذخایر آبی در زیر زمین می‌شوند. این سدها در محل مناسبی از لحاظ خصوصیات زمین‌شناسی، توپوگرافی و هیدروژئولوژی احداث می‌گردند و برحسب نوع، کاربرد و شکل سیستم آب‌بند دارای انواع مختلفی هستند. سدهای زیرزمینی برای توسعه منابع آب زیرزمینی و جلوگیری از خروج بدون استفاده آب قابل مصرف، در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از کشورها واقع گردیده است. این سدها در بسیاری از موارد در دره‌های پر شده آبرفتی در زیرزمین احداث می‌گردند. بدنه سد را دیوار یا پرده آب‌بندی تشکیل می‌دهد که مانع خروج آب زیرزمینی از حوضه می‌گردد. سدهای زیرزمینی در محل آبراهه‌های خشک و خشک‌رودهای آبراهه‌های فصلی و نه رودخانه‌های دائمی ساخته می‌شوند و به‌این ترتیب به‌جای ذخیره آب در سطح زمین، در زیر زمین آب ذخیره می‌شود (سعیدیان، ۱۴۰۰).

۸. آبخوان‌داری: یکی از بهترین راه‌های ذخیره آب باران، آبخوان‌داری است. آبخوان‌داری به مجموعه عملیات مکانیکی گفته می‌شود که با مهار و نفوذ سیلاب بر روی عرصه‌های آبخوان موجب احیاء کمی و کیفی منابع آب‌و خاک، تقلیل و حذف خسارت‌های مستقیم و غیرمستقیم می‌شود. همچنین آبخوان‌داری، آبخیزداری در زیر و روی زمین است و این یعنی

همچنین می‌توان برای مکان‌یابی مناسب ذخیره آب باران با استفاده از وزن‌دهی لایه‌های اطلاعاتی از تحلیل سلسله‌مراتبی هم استفاده کرد. ترکیب تحلیل سلسله‌مراتبی و تکنیک‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور کارایی ساختاری مناسب را جهت مکان‌یابی مناسب ذخیره آب باران فراهم می‌کنند (سعیدیان، ۱۴۰۰).

۲. ذخیره ثقلی و غیر ثقلی آب باران به صورت تغذیه رودخانه‌ای: یکی دیگر از روش‌های ذخیره آب باران، ذخیره آب به صورت ثقلی و غیر ثقلی در رودخانه‌های دائمی و فصلی و مسیل‌ها است. در این روش ذخیره آب باران در مکان‌های مناسب و قابل ذخیره در خود رودخانه‌های دائمی و فصلی و مسیل‌ها قرار می‌گیرد و می‌توان با هزینه کم، مقدار آب زیادی را ذخیره کرد. باید در این روش مکان‌یابی مناسب انجام شود که بتوان از آب آن در کشاورزی و سایر مصارف دیگر با کمترین هزینه انتقال استفاده کرد. در رودخانه‌های آبرفتی آب در طی جریان در کف و دیواره نفوذ کرده و وارد لایه‌های آبدار زیرزمینی می‌شود. برای افزایش تغذیه باید اقداماتی را در رودخانه انجام داد تا هم زمان توقف آب در مسیر و هم سطح نفوذ افزایش یابد. از جمله این اقدامات عبارت‌اند از: عریض کردن بستر، ایجاد موانع در مسیر حرکت آب با مواد رودخانه‌ها و یا احداث سدهای موقتی (سعیدیان، ۱۴۰۰).

۳. ذخیره آب باران در چاه‌های عمیق و نیمه عمیق: در این روش ذخیره آب باران در چاه‌های عمیق و نیمه عمیق صورت می‌گیرد. البته این روش در مکان‌هایی استفاده می‌شود که ذخیره آب باران حیاتی است و نمی‌توان از سایر روش‌های ذخیره آب استفاده کرد. زیرا احداث این چاه‌ها هزینه بسیار بالایی دارد و همچنین به سفره آب زیرزمینی متصل نمی‌شوند (سعیدیان، ۱۴۰۰).

۴. چاه تغذیه: یکی دیگر از روش‌های ذخیره آب باران، احداث چاه‌های تغذیه برای ذخیره آب باران در سفره‌های آب زیرزمینی است. این چاه‌ها نیز دارای هزینه حفاری بالایی هستند؛ ولی از آنجایی که به سفره‌های آب‌های زیرزمینی متصل می‌شوند؛ بنابراین مقرون به صرفه هستند و می‌توانند حجم بالایی از آب باران را ذخیره کنند و می‌توان آن‌ها را به تعداد دلخواه با توجه به شرایط طبیعی منطقه و حجم آب قابل ذخیره احداث کرد (سعیدیان، ۱۴۰۰).

۵. حوضچه تغذیه: یکی دیگر از روش‌های ذخیره آب باران، حوضچه تغذیه است. در این روش آب از رودخانه یا منابع دیگر وارد یک یا تعدادی حوضچه که پشت سرهم ساخته شده‌اند، می‌شود. آب به ترتیب در خاک نفوذ کرده و وارد لایه آبدار زیرزمینی می‌گردد. سرعت نفوذ بستگی به اختلاف سطح آب روی زمین و سطح ایستابی و خصوصیات فیزیکی خاک دارد. اما از جایی که به تدریج منافذ خاک گرفته می‌شود، سرعت نفوذ نسبت به زمان کاهش پیدا می‌کند. کاهش سرعت نفوذ ممکن است به حدی باشد که آب به مدت طولانی در سطح زمین باقی‌مانده و تبخیر گردد. در این روش

برای نگهداری آب روی زمین از ظرفیت‌های نگهداری آن در زیر زمین نیز بهره گرفته می‌شود. آبخوان عبارت است از مخروفاکنه‌هایی با رسوبات دانه‌درشت که به آسانی آب را از خود عبور داده و موجب تغذیه سفره آب‌های زیرزمینی می‌شود و آبخوان‌داری مدیریت این آبخوان است. تغذیه مصنوعی با هدف کاهش خسارات سیل از طریق ذخیره این آب‌ها در آبخوان‌ها، افزایش میزان آب‌های زیرزمینی، جلوگیری از پایین‌رفتن سطح آب‌های زیرزمینی و کاهش هزینه‌های پمپاژ، پیشگیری از نفوذ آب‌های شور به سفره‌های آب زیرزمینی صورت می‌گیرد. آبخوان در محل خروجی آبریزها قرار می‌گیرد و موجب مهار شنزارها و تثبیت ریگ‌های روان می‌شود و این اراضی پس از چند سال با کاشت درختان مقاوم به خشکی و با اجرای عملیات قرق، به جنگل و مرتع تبدیل می‌گردند. لازم به ذکر است که در هر حوضه هر آبخوان متمایز از آبخوان دیگر است. اما مرزهای یک آبخوان معمولاً به سمت دیگر آبخوان‌ها کشیده می‌شود و به گونه‌ای که یک آبخوان می‌تواند بخشی از سیستم آبخوان دیگر محسوب شود (سعیدیان، ۱۴۰۰).

استحصال آب در مناطق شهری و روستایی: طبقه‌بندی سیستم‌های استحصال آب به روش‌های متفاوتی صورت می‌گیرد که رایج‌ترین نوع طبقه‌بندی آن براساس وسعت سطح آبیگر است که شامل سطوح آبیگر کوچک (پشت‌بام منازل و داخل مزرعه) و سطوح آبیگر بزرگ (سیستم‌های با شیب زیاد و سیستم‌های سیلابی) است. مناطق شهری به دلیل شدت بالای آلودگی و جمعیت زیاد با تقاضای زیاد آب روبه‌رو هستند. به علاوه مشکل اصلی توزیع نامناسب با دسترسی نسبتاً کم آب است. تقاضای آب در مناطق شهری برای مصارف خانگی، غیر خانگی مانند مدارس و بیمارستان‌ها، صنایع، استفاده تفریحی و سرگرمی مانند شنا و ورزش‌های آبی، استفاده محیط‌زیستی و استفاده کشاورزی برای پارک‌ها، باغچه‌ها و کشاورزی شهری است. تکنیک‌ها براساس نفوذ جریان آب شامل گودال‌ها، ترانشه‌های نفوذ، سیستم‌های نگهدارنده زنده، حوضه‌های نفوذ و پیاده‌روهای نفوذپذیر است. از ویژگی‌های مشخص این گروه کمک به تقویت جریان پایه از طریق تغذیه جریان‌های زیر سطحی و آب زیرزمینی است (آزاده‌دل، ۱۳۹۷).

روش‌های مرسوم استحصال آب باران: روش‌های متداول استحصال آب باران، شامل جمع‌آوری آب باران در سازه‌های مختلف و در ادامه استفاده از آن برای مصارف مختلف روزمره است. همچنین آب ذخیره شده می‌تواند برای کاربردهای آتی نگه داشته شود و یا برای تغذیه منابع آبی مورد استفاده قرار گیرد. تمام سیستم‌های استحصال آب باران بدون در نظر گرفتن اندازه سیستم از شش جز ضروری شامل سطح جمع‌آوری آب باران، ناودان‌ها و لوله‌های رابط، سیستم فیلتر و حذف ناخالصی‌ها، مخازن ذخیره‌سازی، سیستم انتقال به محل هدف و در نهایت سیستم تصفیه آب تشکیل می‌شوند. اجرای روش‌های مختلف استحصال آب باران و نیز کارایی آن باتوجه‌به شرایط اقلیمی، توپوگرافی و شرایط هیدروژئولوژیکی

هر منطقه متفاوت است. باتوجه‌به سابقه تاریخی استحصال آب باران، روش‌های متنوعی نیز برای این منظور مورداستفاده قرار گرفته‌اند. طبقه‌بندی سیستم‌های استحصال آب معمولاً براساس نحوه ذخیره‌سازی یا استفاده آب انجام می‌شود. مرسوم‌ترین طبقه‌بندی نیز که هم‌اکنون مورداستفاده قرار می‌گیرد، براساس اندازه و وسعت سطح آبیگر است. بر این اساس دو دسته کلی سیستم‌های آبیگر ماکرو کوچک و سطوح آبیگر بزرگ سیستم‌های سیلابی وجود دارد. سطوح آبیگر کوچک، سیستم‌های کوچک درون مزارع و نیز پشت‌بام خانه‌ها را شامل می‌شود. در سطوح آبیگر کوچک، رواناب سطحی از یک سطح آبخیز کوچک با طول کوتاه جمع‌آوری می‌گردد و رواناب جمع شده در یک قطعه زمین زراعی در مجاورت سطح جمع‌آوری به بهره‌برداری می‌رسد. آب استحصال شده در محل ریشه گیاه ذخیره شده و مستقیماً به مصرف گیاه می‌رسد و یا داخل مخزنی ذخیره شده و در مواقع نیاز؛ مانند آبیاری تکمیلی به مصرف گیاه می‌رسد. از انواع رایج سیستم‌های درون مزرعه‌ای می‌توان به پشته‌های تراز، پشته‌های هلالی، چاله‌های کوچک، سطوح نواری استحصال رواناب و حوضچه‌های کوچک رواناب اشاره کرد. سطوح آبیگر بزرگ و روش‌های سیلابی نیز به دو گروه عمده سیستم‌های مسیل آبراهه‌ها و سیستم‌های خارج از مسیل طبقه‌بندی می‌شوند (السعدی و همکاران، ۱۳۹۹).

استحصال آب از مه و ابرهای قله‌ای: در بسیاری از نقاط وضعیت توپوگرافی و شرایط حاکم بر پارامترهای هواشناسی به گونه‌ای است که علی‌رغم خشکی و کم‌بارانی منطقه، معمولاً در قله کوه‌ها به صورت دائمی مه و ابرهای قله‌ای مشاهده می‌شود. مشاهدات نشان داده است که گیاهان و بوته‌هایی که از ارتفاع مناسبی برخوردار هستند، می‌توانند با عمل تراکم قطره‌های موجود در مه و ابرهای قله‌ای را جمع کرده و مورداستفاده قرار دهند. برخی از عوامل مهم جغرافیایی شامل الگوهای جامع باد، محدوده کوه‌ها، ارتفاع، جهت وزش باد، فاصله از ساحل دریا، فضای جمع‌کننده‌ها، پستی و بلندی در نواحی مجاور و نقش توپوگرافی و شیب در دوام و پایداری یک طرح استحصال آب از مه مؤثر هستند. بزرگ‌ترین طرح استحصال آب از مه که از سال ۱۹۹۲ تاکنون اجرا شده است، طرحی بوده که در یک روستای ۳۳۰ نفری در بیابان ساحلی خشک شمال شیلی اجرا شده و نتیجه آن به طور متوسط استحصال ۱۱ هزار لیتر آب در روز بوده است. با بهره‌گیری از قوانین ساده فیزیکی و آمار و اطلاعات هواشناسی از بخار آب ناشی از تابش انرژی خورشید و مه معلق در هوا مقدار قابل توجهی آب سالم و گوارا به دست آوردند. باتوجه‌به اینکه تمام بخار آب ناشی از تابش انرژی خورشید، به نزولات تبدیل نمی‌شوند؛ لذا بخشی از آن آب به دلیل پایین‌بودن تراکم به بارش تبدیل نشده و در فضا به صورت مرئی و نامرئی (مه و رطوبت هوا) پراکنده می‌شوند.

پیش رو می گیرد ساختن سد بر روی رودخانه های بزرگ است که موجب خشک شدن همان منبع آب و برهم زدن اکوسیستم منطقه می شود (سادات رسول و همکاران، ۱۳۹۷). مهم ترین و اساسی ترین عملیات در این پژوهش کنترل تبخیر و نایلون گذاری در پای درختان بوده است که ورود رواناب ناشی از بارش را میسر، اما خروج آب به صورت تبخیر از سطح خاک را محدود می کرد. تیمار برتر و قابل توصیه حاصل از این پژوهش شامل اندازه سطح رواناب 7×7 متر + سطوح رواناب تمیز و غلتک زده شده و بدون نیاز به استفاده از سوپر جاذب ها است و تفاوتی بین شکل حوضه رواناب وجود ندارد، اگرچه آرایش مربعی قابلیت ها و برتری هایی دارد. سوپر جاذب ها نه فقط باعث بهبود شرایط رشدی نمی شوند و فاقد توجیه اقتصادی هستند؛ بلکه ممکن است شرایط رشد و نمو محصول را تحت تأثیر قرار داده و مشکلاتی را موجب شوند (توکلی، ۱۳۹۴).

استفاده اقتصادی از آب، در حال تغییر از کشاورزی به مصرف شهری، صنعتی و تولید انرژی است. ساخت سدهای جدید و پروژه های بزرگ مقیاس انتقال آب، راهکارهایی پرهزینه برای تأمین نیازهای در حال رشد و در حال تغییر است. همان گونه که پیش تر گفته شد، مسئله ما کمیابی فیزیکی آب نیست، بلکه ناکامی های نهادی و سیاسی در مدیریت آب است. بدین رو بازارها می توانند به عنوان ابزاری با رویکرد تقاضا محور برای مدیریت کمیابی آب به ایفای نقش بپردازند. در اینجا راهکارهایی جهت استحصال رواناب شهری ارائه شده است که با اجرایی شدن هریک از این طرح ها هر شهر می تواند در بحث تولید آب خودکفا شود. در بسیاری از کشورهای دنیا در بحث های مربوط به مشکلات آب سال هاست که با اجرای طرح های این چنین، به مدیریت مبارزه با کمبود آب پرداخته می شود. اما کشور ما متأسفانه تنها راهی که



شکل ۳ - نمونه ای از استحصال آب به صورت آب انبار در گذشته، برکه کل یا گنج البحر (واقع در شهرستان گراش) (رسانه خبری هفت برکه، ۱۳۹۷)

منابع

مناطق خشک با استفاده از روش TOPSIS؛ مطالعه موردی دشت انارک. فصلنامه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب، ۷ (۲۷)، ۶۰-۷۴.
توکلی، ع. (۱۳۹۴). استحصال و جمع آوری آب باران (برای باغات دیم). نشریه علمی و فنی، مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، چاپ اول، ۱۵-۱.
چکشی، ب. و طباطبایی یزدی، ج. (۱۳۹۱). استحصال آب باران شیوه ای جهت استفاده از دانش بومی به منظور تأمین آب در مناطق خشک، اولین همایش ملی سامانه های سطوح آبگیر باران، مشهد، ۱۳-۱.
دستورانی، م. ت. (۱۳۸۷). ارزیابی روش های نوین و پایدار در تأمین آب برای توسعه فضای سبز. سومین همایش ملی فضای سبز و منظر شهری، ۸ (۸۸)، ۲۶۰-۲۷۱.

آزاده دل، ع. (۱۳۹۷). استحصال آب باران در مناطق خشک و نیمه خشک از دیرباز تا امروز. هفتمین همایش ملی سامانه های سطوح آبگیر باران، تهران، ۳۳۹-۳۳۰.
اسعدی، ا.، صاغی جدید، م. و دلیرحسن نیا، ر. (۱۳۹۹). مروری بر اهمیت استحصال آب باران برای مصارف کشاورزی. نهمین همایش ملی سامانه سطوح آبگیر باران، ۶-۱.
اسلامیان، س. س.، اخروی، س. س. و صفایی، ح. (۱۳۹۴). تکنولوژی و طراحی سیستم های جمع آوری آب باران. ماهنامه دانش نما، ۲۴ (۲۴۵)، ۶۴-۵۷.
تحویلی، ز.، ملکیان، آ.، خسروی، ح. و خلیقی سیگارودی، ش. (۱۳۹۶). مطالعه مکان یابی پتانسیل استحصال آب باران در

winyi, F. O. (2007). GIS-based decision support system for identifying potential sites for rainwater harvesting. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts a/b/c*, 32(15-18), 1074-1081.

Qadir, M., Sharma, B. R., Bruggeman, A., Choukr-Alah, R., & Karajeh, F. (2007). Non-conventional water resources and opportunities for water augmentation to achieve food security in water scarce countries. *Agricultural water management*, 87(1), 2-22.

رستمی زاد، ق. و خانبابایی، ز. (۱۳۹۸). درآمدی بر استحصال آب باران (تکنولوژی، تجزیه و تحلیل، اجرا و توسعه آن). هشتمین همایش ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۰-۱.

رشیدی مهرآبادی، م. ح.، ثقفیان، ب. و صادقیان، م. ص. (۱۳۹۲). ارزیابی عملکرد سطوح آبگیر پشت بام ساختمان‌های مسکونی در تأمین نیاز غیرشرب ساکنین در شهرهای ساحلی کشور. *مجله مهندسی منابع آب*، ۶ (۴)، ۱۶-۱.

سادات رسول. س. م.، اکبری، م. و دخانی، س. (۱۳۹۷). معرفی چند روش جمع‌آوری رواناب و استحصال آب باران در مناطق خشک و نیمه‌خشک. سیزدهمین همایش ملی علوم و مهندسی آب‌خیزداری ایران و سومین همایش ملی صیانت از منابع طبیعی و محیط‌زیست، ۹-۱.

سعیدیان، ح. (۱۴۰۰). نگرشی جامع بر روش‌های جمع‌آوری آب باران در ایران و دنیا. *مجله ترویجی حفظ و بهره‌وری آب*، ۲ (۴)، ۴۰-۲۶.

کرامت‌زاده، ع.، چیدری، ا. ح. و میرزایی، ا. (۱۳۸۵). تعیین ارزش اقتصادی آب کشاورزی با استفاده از مدل الگوی کشت بهینه تلفیق زراعت و باغداری مطالعه موردی سد بارز و شیروان. *مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۱۴ (۵۴)، ۶۰-۳۵.

غفوری، م. (۱۳۹۷). بزرگ‌ترین آب‌انبار ایران «گنج‌البحر»، رسانه خبری هفت برکه.

Lekouch, I., Lekouch, K., Muselli, M., Mongruel, A., Kabbachi, B., & Beysens, D. (2012). Rooftop dew, fog and rain collection in southwest Morocco and predictive dew modeling using neural networks. *Journal of Hydrology*, 448, 60-72.

Mbilinyi, B. P., Tumbo, S. D., Mahoo, H., & Mkiram-



Extraction of water is a way of water shortage

Hossein Abbasi

Gerash City Environmental Protection Association

Author E-mail: environment.ha77@gmail.com

Abstract

Water extraction is commonly defined as: collection of runoff from the surface of roofs, lands, as well as seasonal water to use runoff water. Production use It also includes the supply of drinking water and its storage, the concentration of runoff for plants, shrubs and trees, and a less common use, that is, raising fish and ducks. Rainwater extraction refers to all the methods that are common in arid and semi-arid regions to provide water from rain directly and indirectly, and does not include the use of rivers or wells. In these methods, the runoff caused by rain is controlled and exploited in different ways before it becomes a flood or penetrates the ground. Due to the fact that these methods are very diverse and each one is suitable for certain conditions, the existence of a category of their types prepared based on the characteristics of each one provides the possibility for the users to be able to use them in different conditions. Use all available potentials for this purpose. Among the measures that have been taken in ancient times to extract water, we can mention (the Negev desert in Palestine, 4000 years ago), (Arizona and northwestern New Mexico, 1000 years ago).

Keywords: Drought, Lack of Water, Water, Water Collection, Water Extraction



معرفی اسکله‌های تفریحی جنگل‌های مانگرو خمیر و قشم

پروانه سبجانی^{۱*} و افشین دانه‌کار^۲

۱- استادیار، گروه محیط‌زیست، دانشگاه لرستان، دانشکده منابع طبیعی، خرم‌آباد، ایران

۲- استاد، گروه محیط‌زیست طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: sobhani.pa@lu.ac.ir

چکیده

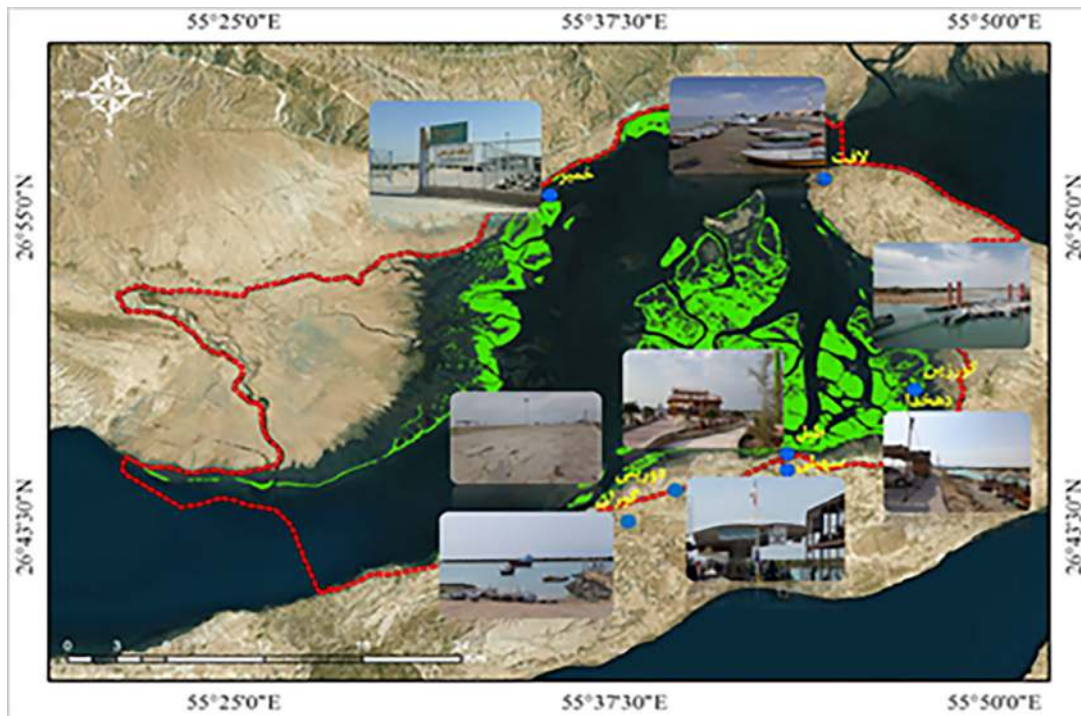
جنگل‌های مانگرو خمیر و قشم (منطقه حفاظت شده حرا)، به‌عنوان بزرگ‌ترین رویشگاه طبیعی درخت حرا (*Avicennia marina*) در حوزه خلیج فارس، مساحتی بیش از ۷۰۵۸/۱۶ هکتار دارد که در کرانه ساحلی سه شهرستان خمیر، قشم و بندرلنگه توزیع شده‌اند. رویشگاه‌های مانگرو در این حوزه براساس بستر رویشگاه، شامل سه تیپ دلتایی (دلتای رودخانه کل و مهران)، ساحلی (ساحل جزیره قشم) و جزیره‌ای (جزایر گلی که پیرامون آن آب است) می‌باشند و همچنین دربرگیرنده ۶ رویشگاه قابل تفکیک از جمله پهل، مردو، خمیر-لشتان، سایه‌خوش، ساحل قشم و خورخوران است. رویشگاه‌های مانگرو در این حوزه حداقل عرض شمالی ۲۶ درجه و ۴۳ دقیقه و ۴۷ ثانیه تا ۲۷ درجه و ۰۱ دقیقه و ۰۲ ثانیه و طول شرقی ۵۵ درجه و ۲۳ دقیقه و ۴۶ ثانیه تا ۵۵ درجه و ۵۴ دقیقه و ۰۱ ثانیه واقع شده‌اند و از طریق اسکله تفریحی بندر خمیر، اسکله‌های بندر لافت (جدید و کهنه)، طبل، سهیلی، گورزین، دهخدا، دوربنی و گوران برای بازدیدهای گردشگری از جنگل‌های حرا قابل دسترسی است.

کلیدواژه‌ها: گردشگری، اسکله‌های تفریحی، جنگل‌های مانگرو، خمیر و قشم

مقدمه

بالا به‌عنوان یکی از مکان‌های پرتقاضای طبیعت‌گردی ساحلی شناخته شده‌است که از طریق اسکله تفریحی بندر خمیر، اسکله‌های بندر لافت (جدید و کهنه)، طبل، سهیلی، گورزین، دهخدا، دورنی و گوران برای بازدیدهای گردشگری از جنگل‌های حرا قابل دسترسی است (شکل ۱). با توجه به اهمیت این اسکله‌ها و ظرفیت هر یک در توسعه طبیعت‌گردی در منطقه، در مطالعه حاضر به معرفی هر یک به‌شرح زیر پرداخته شد.

جنگل‌های مانگرو خمیر و قشم به‌عنوان بزرگ‌ترین رویشگاه طبیعی درخت حرا (*Avicennia marina*) با مساحتی بیش از ۷۰۵۸/۱۶ هکتار در حوزه خلیج فارس توزیع شده‌اند. این رویشگاه‌های جزرومدی یکی از منحصرفردترین گسترشگاه‌های طبیعی مانگرو در کرانه ساحلی جنوب کشور به‌شمار می‌روند. این منطقه به‌دلیل برخورداری از جاذبه‌های متعدد گردشگری و همچنین غنای گونه‌ای



شکل ۱- موقعیت اسکله‌های تفریحی جنگل‌های مانگرو خمیر و قشم

همچنین فعالیت‌های تفریحی قابل اجرا در این اسکله شامل کایاک‌سواری، قایق موتوری، قایقرانی ایستاده و آلاچیق متحرک است (شکل ۳)، که ظرفیت برد گردشگری جهت قایق‌سواری در اسکله تفریحی بندر خمیر به‌شرح جدول ۱ می‌باشد.

اسکله تفریحی بندر خمیر

این اسکله تفریحی در بندر خمیر و در موقعیت جغرافیایی $62^{\circ}53'13''E$ و $26^{\circ}43'13''N$ واقع شده‌است. از خدمات رفاهی موجود در این اسکله می‌توان به قایق‌سواری، گشت تالابی و رستوران دریایی گارگوپ اشاره نمود (شکل ۲).



قایق سواری



رستوران دریایی گارگوپ



گشت تالابی

شکل ۲- خدمات رفاهی موجود در اسکله تفریحی بندر خمیر



آلاچیق متحرک



قایقرانی ایستاده



قایق موتوری



کایاک سواری

شکل ۳- فعالیت‌های تفریحی موجود در تالاب بین‌المللی خورخوران

جدول ۱- ظرفیت خدمات گردشگری در اسکله تفریحی بندر خمیر

تعداد کل قایق‌ها	قایق‌های فعال	ظرفیت هر قایق	ساعت فعالیت قایقران‌ها	مدت قایق‌سواری و گشت در تالاب	تعداد رفت و برگشت‌های هر قایق
۴۰ عدد	۲۰ عدد	۶ تا ۷ نفر	۷/۳۰ صبح تا غروب آفتاب	۰/۵ ساعت	حدود ۱ تا ۲ بار در هفته

جاذبه‌های تفریحی

درخت کهنسال مانگرو: این درخت در میان یکی از آبراهه‌های بسیار زیبای جنگل‌های مانگرو در بندر خمیر قرار گرفته‌است که به‌دلیل قدمت بالا، یکی از کهنسال‌ترین درختان دریایی ایران نام گرفته و گردشگران داخلی و خارجی بسیار زیادی را به خود جذب کرده‌است (شکل ۵).

تالاب خورخوران: جنگل‌های مانگرو بندر خمیر در تالاب بین‌المللی خورخوران واقع شده‌است. این تالاب یکی از بزرگ‌ترین تالاب‌های دریایی خاورمیانه با وسعت ۱۰۰ هزار هکتار می‌باشد که دارای محدوده جنگلی با وسعت حدود ۸۶ هزار هکتار است. تالاب خورخوران به‌دلیل وجود جزایر متعدد و اکوسیستم منحصر به فرد و زیبا، شرایط مناسبی را برای بازدید و فعالیت‌های گردشگری فراهم کرده‌است (شکل ۴).



شکل ۴- تالاب بین‌المللی خورخوران



شکل ۵- درخت کهنسال مانگرو

شده از شن و ماسه و بدون گل‌ولای است. این جزیره به گویش محلی نهنگ نامیده شده‌است که در زمان بالا آمدن آب نمایان می‌شود و سایت مناسبی برای تجمع پرندگان و پرندنگری و همچنین مکان مناسبی جهت تفریحاتی همچون ساخت سازه‌های بزرگ شنی است (شکل ۶).

جزیره وارمی: جزیره‌ای که می‌توان به آن لقب یکی از عجایب طبیعی ایران را داد. ویژگی خارق‌العاده این جزیره، مخفی بودن در زمان مد و نمایان شدن آن هنگام جزر آب است. اکثر جزایر موجود در زیر آب دارای بستری گلی می‌باشند، در حالی که جزیره زیبای وارمی، از جزایر پوشیده

کلبه کالنگار: این کلبه در تلاقی جنگل مانگرو و دریای زیبای خلیج فارس قرار گرفته است. کلبه کالنگار در دماغه جزیره مردو می‌باشد و نام آن برگرفته از نام کالنگ و پوسته صدف استوانه‌ای (ملوک) است که دارای بستری زیبا و زیستگاه مناسبی برای آبزیان منحصربفرد می‌باشد (شکل ۸).

اسکله‌های بندر لافت (کهنه و جدید)

اسکله باستانی بندر لافت واقع در شهر قشم و در موقعیت جغرافیایی $26^{\circ} 58' 23'' N$ و $55^{\circ} 44' 51'' E$ قرار گرفته است. اسکله لافت مربوط به دوران ساسانیان، هخامنشیان و مادها می‌باشد (لافت کهنه). این اسکله شگفت‌انگیز دارای طولی به اندازه ۱۳۰ متر است که دیواره‌های روی آن با سنگ‌های لبه‌دار ساخته شده است و ضخامت کف آن نیز به ۷ متر می‌رسد (شکل ۹ الف). در اسکله بندر لافت علاوه بر فعالیت‌های تفریحی، فعالیت‌های تجاری و حمل بار نیز صورت می‌گیرد که امروزه به اسکله لافت جدید معروف است (شکل ۹ ب). در اسکله تفریحی لافت ظرفیت برد گردشگری جهت انجام فعالیت‌های تفریحی مطابق جدول ۲ می‌باشد و از فعالیت‌های تفریحی قابل اجرا در این اسکله می‌توان به قایق‌سواری و ماهیگیری (به صورت شبانه) اشاره نمود.



شکل ۶- جزیره وارمی

جزیره مردو: جزیره مردو یکی از ده‌ها جزایر پوشیده از درخت‌های مانگرو بندر خمیر می‌باشد که به دلیل نزدیکی به نوار ساحلی دارای آسان‌ترین مسیر دسترسی است. در این جزیره امکان اقامت در کلبه‌های سنتی صیادان، گشت‌وگذار در میان جنگل‌های انبوه مانگرو، داشتن تجربه‌ای به یاد ماندنی از صید منحصربفرد صدف استوانه‌ای (ملوک) و بازدید از صید سنتی مشتاقان فراهم می‌باشد. دسترسی به این جاذبه، از طریق اسکله تفریحی واقع در مجتمع تفریحی مانگرو بندر خمیر امکان‌پذیر است (شکل ۷).



شکل ۷- جزیره مردو



شکل ۸- کلبه کالنگار



شکل ۹- اسکله‌های بندر لافت الف) تفریحی



شکل ۹- اسکله‌های بندر لافت ب) تجاری

جدول ۲- ظرفیت خدمات گردشگری در اسکله تفریحی بندر لافت

تعداد قایق‌ها	ظرفیت هر قایق	ساعت فعالیت قایقران‌ها	مدت قایق‌سواری و گشت در اسکله	تعداد رفت و برگشت‌های هر قایق
۱۰۰ عدد	۶ تا ۷ نفر	۷/۳۰ صبح تا ۵ عصر	۱ ساعت	۱ بار و در فصل‌های پربازدید ۲ بار در هفته (از اسکله بندر لافت تا جزیره شیخ اندرابی)

اسکله تفریحی گورزین

قایق‌سواری، آلاچیق‌سواری، قایقرانی ایستاده، ماهیگیری با قلاب و پرندنگری اشاره نمود (شکل ۱۱)، که ظرفیت برد گردشگری هر یک از فعالیت‌های تفریحی در جدول ۳ نمایش داده شده است.

این اسکله در شهر قشم و در موقعیت جغرافیایی $26^{\circ}49'04"N$ و $55^{\circ}47'21"E$ واقع شده است (شکل ۱۰). خدمات رفاهی موجود در این اسکله شامل قایق موتوری، آلاچیق‌های متحرک، سرویس بهداشتی و رستوران کبابی مانگرو است. از فعالیت‌های قابل اجرا در اسکله تفریحی گورزین می‌توان به



شکل ۱۰- اسکله تفریحی گورزین



آلاچیق سواری



قایق سواری



ماهیگیری با قلاب



قایق رانی ایستاده

شکل ۱۱- فعالیت‌های تفریحی موجود در اسکله تفریحی گورزین



پرنده‌نگری

شکل ۱۱- فعالیت‌های تفرجی موجود در اسکله تفریحی گورزین

جدول ۳- ظرفیت خدمات گردشگری در اسکله تفریحی گورزین

تعداد رفت و برگشت‌های هر قایق	مدت قایق‌سواری و گشت در اسکله	ساعت فعالیت قایق‌ران‌ها	ظرفیت هر الایق	ظرفیت هر قایق	تعداد پدل بردها	تعداد الایق‌های متحرک	تعداد قایق‌های فعال
۱ بار در هفته	۴۵ دقیقه	۸ صبح تا غروب افتاب	۱۰ نفر	۶ تا ۷ نفر	۷ عدد	۲۰ عدد	۱۳۰ عدد

اسکله تفریحی دهخدا

از تعداد بازدیدکنندگان کمتری برخوردار است (شکل ۱۲). فعالیت‌های تفرجی در حال اجرا در اسکله تفریحی دهخدا شامل قایق‌سواری و آلاچیق‌سواری می‌باشد (شکل ۱۳)، که ظرفیت برد گردشگری در این اسکله به شرح جدول ۴ است.

اسکله تفریحی دهخدا با موقعیت جغرافیایی $26^{\circ}47'38''N$ و $55^{\circ}47'05''E$ در شهر قشم واقع شده است. این اسکله به دلیل فقدان زیرساخت‌ها و امکانات لازم برای گردشگری



شکل ۱۲- اسکله تفریحی دهخدا



آلاچیق سواری



قایق سواری

شکل ۱۳- فعالیت‌های تفرجی موجود در اسکله تفریحی دهخدا

جدول ۴- ظرفیت خدمات گردشگری در اسکله تفریحی دهخدا

تعداد رفت و برگشت‌های هر قایق	مدت قایق‌سواری و گشت در اسکله	ساعت فعالیت قایق‌ران‌ها	ظرفیت هر آلاچیق	ظرفیت هر قایق	تعداد آلاچیق‌های متحرک	تعداد قایق‌های فعال
۱ بار در هفته (فصل‌های پربازدید)	۰/۵ ساعت	۸ صبح تا غروب آفتاب	۱۰ نفر	۶ تا ۷ نفر	۴ عدد	۸ عدد



شکل ۱۴- اسکله تفریحی سهیلی

اسکله تفریحی سهیلی

جنگل‌های مانگرو و ماهیگیری می‌باشد. از فعالیت‌های تفریحی قابل اجرا در این اسکله می‌توان قایق موتوری، آلاچیق متحرک و سوئیت شیشه‌ای را نام برد (شکل ۱۵)، که ظرفیت برد گردشگری این خدمات مطابق با جدول ۵ است.

(جنگل مانگرو سهیلی) با موقعیت جغرافیایی $26^{\circ}46'17''N$ و $55^{\circ}39'06''E$ در جزیره قشم واقع شده است (شکل ۱۴). این ژئوسایت با وسعت ۹۰۰۰ هکتار بخشی از ذخیره‌گاه زیست کره (برنامه انسان و کره مسکون یونسکو) به‌شمار می‌رود و خدمات رفاهی موجود در آن شامل قایق‌سواری، گشت در



سوئیت شیشه‌ای

آلاچیق متحرک

قایق موتوری

شکل ۱۵- فعالیت‌های تفرجی موجود در اسکله تفریحی سهیلی

جدول ۵- ظرفیت خدمات گردشگری در اسکله تفریحی سهیلی

تعداد رفت و برگشت‌های هر قایق	مدت قایق‌سواری و گشت در اسکله	ساعت فعالیت قایقران‌ها	ظرفیت سوئیت شیشه‌ای	ظرفیت هر آلاچیق	ظرفیت هر قایق	تعداد سوئیت‌های شیشه‌ای	تعداد آلاچیق‌های متحرک	تعداد قایق‌ها
۱ بار در هفته و در فصل‌های پر بازدید ۲ تا ۴ بار	۰/۵ ساعت	۸ صبح تا غروب آفتاب	۲۰ نفر	۱۰ نفر	۶ تا ۷ نفر	۱ عدد	۴ عدد	۱۵۰ عدد

اسکله تفریحی طبل

معمولاً گردشگران فراوانی را به خود جذب می‌کند. خدمات رفاهی موجود در این اسکله قایق‌های موتوری و آلاچیق‌های متحرک می‌باشد و جاذبه‌های تفریحی آن نیز شامل بازدید از جنگل مانگرو و درختان چنل، پرندنگری، کلبه پیرحرا، تماشای گل‌خورک‌ها و دلفین‌های پروپویز است (شکل‌های ۱۷ و ۱۸). از فعالیت‌های تفرجی در حال اجرا نیز می‌توان به قایق‌سواری و آلاچیق‌سواری اشاره نمود که ظرفیت برد گردشگری جهت انجام فعالیت‌های تفرجی در این اسکله شامل خدماتی با ظرفیت جدول ۶ است.

اسکله تفریحی طبل با موقعیت جغرافیایی $26^{\circ}44'13"N$ و $55^{\circ}36'38"E$ در جزیره قشم واقع شده است (شکل ۱۶). اسکله طبل، شبیه یک خیابان طویل یک کیلومتری در میان دریا است. در این اسکله به سمت جلو که پیش می‌روید در دو سمت خود آب‌های نیلگون خلیج فارس همراه پهنه‌های زیبایی از جنگل‌های مانگرو قابل مشاهده است. اسکله طبل یکی از مبادی ورود به جنگل مانگرو می‌باشد، همچنین مبدأ دیگر آن، اسکله سهیلی است که امکانات رفاهی بیش‌تر و



شکل ۱۶- اسکله تفریحی طبل



آلاچیق سواری



قایق سواری

شکل ۱۷- فعالیت‌های تفرجی موجود در اسکله تفریحی طبل



شکل ۱۸- جاذبه‌های تفریحی موجود در اسکله تفریحی طبیل

جدول ۶- ظرفیت خدمات گردشگری در اسکله تفریحی طبیل

تعداد رفت و برگشت‌های هر قایق	مدت قایق‌سواری و گشت در اسکله	ساعت فعالیت قایقران‌ها	ظرفیت هر آلاچیق	ظرفیت هر قایق	تعداد آلاچیق‌های متحرک	تعداد قایق‌ها
۲ بار در هفته و در فصل‌های پربازدید ۳ تا ۳ بار	۰/۵ ساعت	۸ صبح تا غروب آفتاب	۱۰ نفر	۶ تا ۷ نفر	۴ عدد	۱۰۰ عدد



اسکله طبیل، عکاس: پروانه سبجانی



خبرگزاری برنا، عملیات روشنایی به طول ۳ کیلومتر به اسکله گردشگری دوربینی قشم

اسکله تفریحی دوربینی

اسکله فاقد خدمات و فعالیت‌های تفریحی برای گردشگران می‌باشد و بازدیدکنندگان تنها می‌توانند از جاذبه‌ها و چشم‌اندازهای زیبای این اسکله بهره‌مند شوند.

اسکله دوربینی با موقعیت جغرافیایی $55^{\circ}39'06''E$ و $26^{\circ}46'17''N$ در شمال غربی جزیره قشم قرار گرفته است (شکل ۱۹).



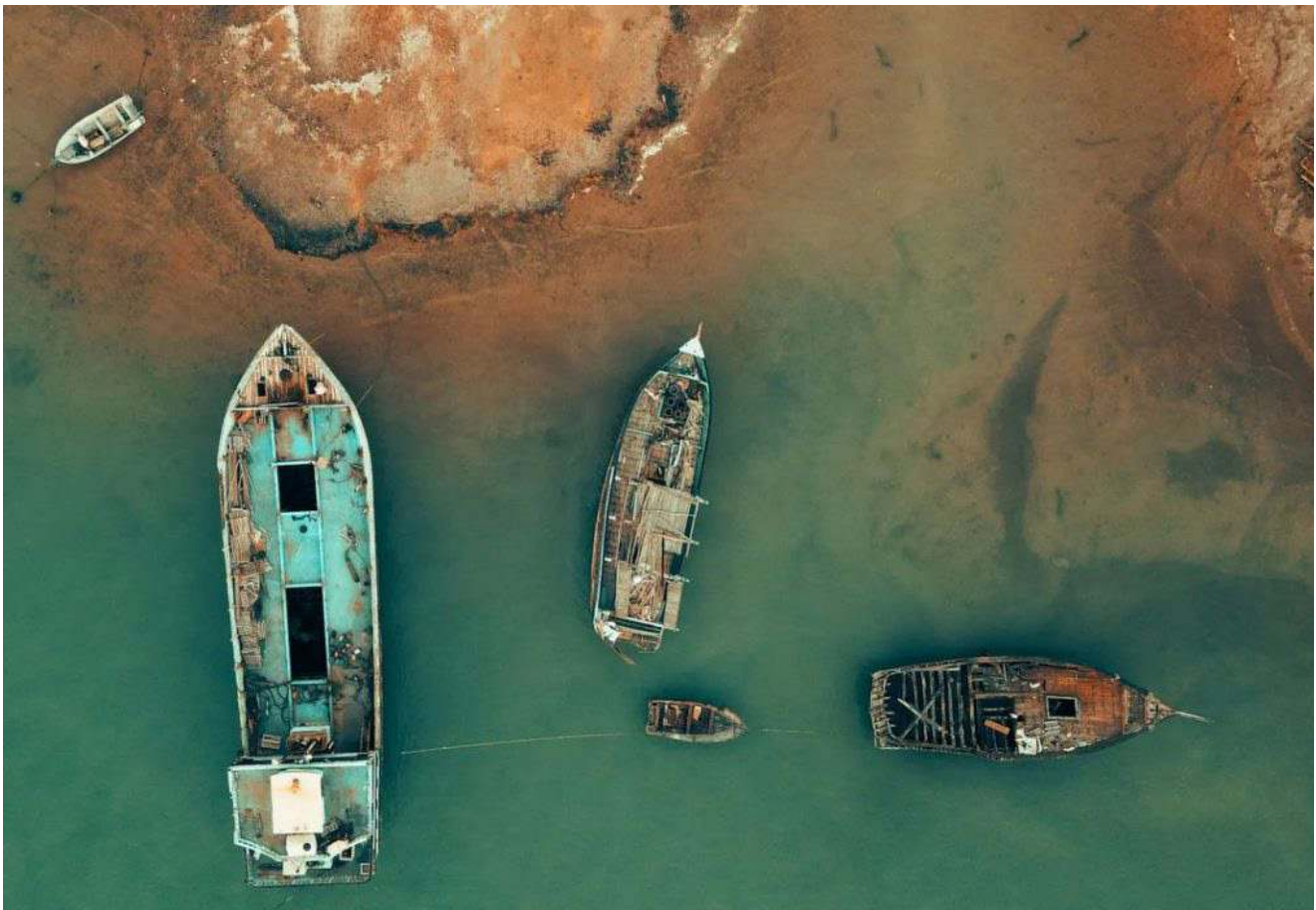
شکل ۱۹ - اسکله تفریحی دوربینی

اسکله تفریحی گوران



شکل ۲۰- اسکله تفریحی گوران

این اسکله در ساحل شمال غربی جزیره قشم و در موقعیت جغرافیایی $55^{\circ}36'38''E$ و $26^{\circ}44'13''N$ واقع شده است (شکل ۲۰). اسکله گوران به دلیل وجود فعالیت‌های تفریحی، اقامت شبانه در جنگل و امکان اجرای مراسم شادباش در لنج‌های متحرک، منجر به جذب گردشگران و بازدیدکنندگان بسیاری شده است. فعالیت‌های تفریحی قابل اجرا در این اسکله شامل قایق‌سواری، لنج‌سواری و اقامت شبانه در جزیره است (شکل ۲۱) و ظرفیت برد گردشگری هر یک از این فعالیت‌ها به شرح جدول ۷ می‌باشد.



لنج‌های اسکله گوران، قشم مرکز لنج‌سازی ایرن. عکاس: مسعود رحیمی

جدول ۷- ظرفیت خدمات گردشگری در اسکله

تعداد قایق‌ها	تعداد لنج‌ها	ظرفیت هر قایق	ظرفیت هر لنج	ساعت فعالیت قایق‌ران‌ها	مدت قایق‌سواری و گشت در اسکله	تعداد رفت و برگشت‌های هر قایق
۷ عدد	۴ عدد	۶ تا ۷ نفر	۲۲ نفر	۸ صبح تا غروب آفتاب	۱ تا ۱/۵ ساعت	۱ بار در هفته در فصل‌های پربازدید ۲ بار



لنج‌های اسکله گوران، قشیم. عکاس: مسعود رحیمی



لنج‌های اسکله گوران، قشیم. عکاس: مسعود رحیمی



لنج‌های اسکله گوران، قشیم. عکاس: مسعود رحیمی



قایق سواری



اقامت شبانه در جزیره



لنج سواری

شکل ۲۱- فعالیت‌های تفریحی موجود در اسکله تفریحی گوران



Introducing the Recreational Piers of Khamir and Qeshm Mangrove Forests

Parvaneh Sobhani^{1*}, Afshin Danehkar²

1-Assistant Professor, Department of Environmental Science, Natural Resources Faculty, Lorestan University, Khorramabad, Iran

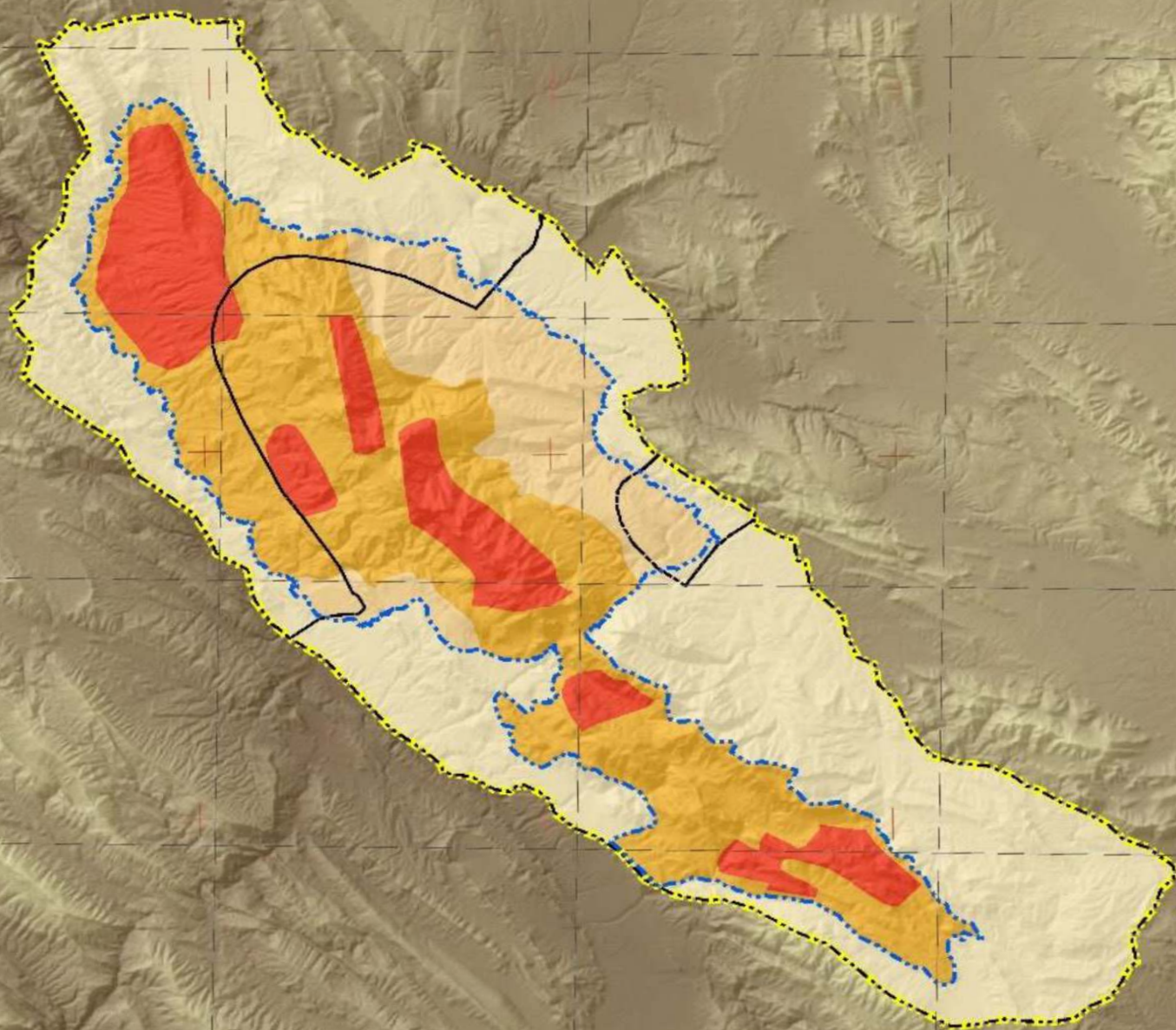
2- Professor, Department of Natural Environment, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

*Corresponding Author E-mail: sobhani.pa@lu.ac.ir

Abstract

Khamir and Qeshm mangrove forests (Hara Protected Area), as the largest natural habitat of mangrove trees (*Avicennia marina*) in the Persian Gulf basin, have an area of more than 7058.16 ha, distributed on the coastal shores of the three counties of Khamir, Qeshm and Bandar Lengeh. Mangrove habitats in this basin, based on habitat bed, include 3 types: deltaic (delta of the Kol and Mehran rivers), coastal (coast of Qeshm Island) and island (mud islands surrounded by water), and also include 6 separable habitats including Pol, Mardo, Khamir-Lashteghan, Sayekhosh, Qeshm coast and Khorkhoran. Mangrove habitats in this area are distributed between 26°43'47"N and 27°01'02"E and 55°23'46"E to 55°54'01"E. They are accessible through the Khamir port recreational pier, Laft port piers (New and Old), Tabl, Soheili, Gevarzin, Dehkoda, Dorbani and Goran for tourist visits to the mangrove forests.

Keywords: Tourism, Recreational piers, Mangrove forests, Khamir and Qeshm



اهداف، ماموریت و عملکرد پهنه‌های سه‌گانه در اندوختگاه‌های زیست‌کره

میترا البرزی منش

دانش آموخته دکترای آمایش سرزمین

رایانامه نویسنده: mitralborzi@yahoo.com

چکیده

برنامه انسان و زیست‌کره یونسکو، اندوختگاه‌های زیست‌کره را به عنوان راهکاری برای رفع تعارض میان انسان و طبیعت و دستیابی به سه هدف تأمین‌کننده توأم نیازهای طبیعت و انسان مشتمل بر حفاظت، توسعه پایدار اقتصادی، آموزش و تولید دانش معرفی نموده‌است. کشور ایران تا کنون ۱۳ زیست‌کره را به ثبت رسانده است. اندوختگاه‌های زیست‌کره "آزمایشگاه‌های زنده‌ای" هستند که شرایط ادغام حفاظت و توسعه پایدار را از طریق پهنه‌بندی سه‌گانه، با برنامه‌ریزی یکپارچه و مشارکت محور در سراسر جهان به پوته آزمایش می‌گذارند. برای حصول اطمینان از این که اندوختگاه‌های زیست‌کره به طور مؤثر ترکیب سه هدف را به اجرا می‌گذارند، باید بر اهداف، مأموریت و عملکرد پهنه‌های سه‌گانه در فرایند پهنه‌بندی یکپارچه تمرکز داشت. پهنه‌های هسته، سپر و انتقالی هر یک، مأموریت ویژه‌ای بر عهده دارند و نیاز است به گونه‌ای مکان‌یابی و مدیریت شوند که عملکردهای مورد انتظار را به انجام رسانند. بررسی مقایسه‌ای تعاریف اهداف و عملکرد پهنه‌های سه‌گانه به‌ویژه پهنه سپر و انتقالی در منابع مرجع ملی با منابع مرجع جهانی، حاکی از تعاریف ناکامل و گاه متناقض منابع ملی با منابع جهانی است که موجب سردرگمی در طراحی و مدیریت‌های زیست‌کره کشور خواهد شد. لذا تبیین صحیح اهداف و عملکرد هر زون، ضرورتی برای طراحی و زون‌بندی متناسب ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره کشور است. این پژوهش با مرور عمیق و گسترده منابع، به این مهم پرداخته‌است.

کلیدواژه‌ها: اهداف و عملکرد زون‌های سه‌گانه هسته، سپر و انتقالی در ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره

مقدمه

یونسکو با پیشنهاد برنامه انسان و زیست‌کره (MaB)^۲، برای حل تعارض بین انسان و طبیعت و رفع نارسایی شکل‌های حفاظت مرسوم در طبقه‌بندی IUCN راهکار اندوخته‌های زیست‌کره^۳ را پیشنهاد کرد (مجنونیان، ۱۳۷۴؛ Shadie & Dudley, 2013; Du et al., 2015). مناطق حفاظتی با عنوان زیست‌کره (BR)^۴ رویکردی نوین برای حفاظت توأم با توسعه پایدار هستند که ایده اولیه آن در سال ۱۹۶۸ و در کنفرانس جهانی "زیست‌کره" مطرح شد. مفهوم کلیدی حفاظت به همراه توسعه پایدار، شالوده برنامه MaB یونسکو است. برنامه MaB فعالیت خود را رسماً با تأسیس شورای همکاری بین‌الدولتی (ICC)^۵ این برنامه از سال ۱۹۷۱ آغاز کرد و در سال ۱۹۷۶ ثبت اندوخته‌های زیست‌کره در شبکه جهانی اندوخته‌های زیست‌کره (WNBRs)^۶ آغاز شد و تا سال ۲۰۲۴، ۷۴۸ زیست‌کره در ۱۳۴ کشور^۷ در این شبکه جهانی برای تحقق اهداف این برنامه تلاش می‌کنند. مدیر کل یونسکو در اجلاس استکهلم (۱۹۷۲) بیان کرد "هدف برنامه MaB توسعه علوم طبیعی و اجتماعی برای استفاده عقلانی و حفاظت از منابع زیست‌کره و بهبود رابطه جهانی بین انسان و محیط‌زیست است. اندوخته‌های زیست‌کره مدلهایی هستند که رویکردهای بین‌رشته‌ای را برای درک و مدیریت تغییرات در سیستم‌های

مناطق تحت حفاظت به مفهوم امروزی آن با شروع قرن بیستم یکی پس از دیگری در کشورهای مختلف جهان تأسیس شدند. در ابتدای امر استاندارد یا مبنای نظری مشترکی برای انتخاب، طراحی و مدیریت این مناطق وجود نداشت و هر کشور رویکرد ویژه خود را به کار می‌گرفت. اولین تلاش‌ها برای ایجاد مبنای مشترک در سال ۱۹۳۳ در کنفرانس جهانی حفاظت از جانوران و گیاهان لندن صورت گرفت (Dudley, 2008). به مرور زمان اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت (IUCN)^۱ نقش هدایت جهانی تعاریف، مفاهیم، تقسیم‌بندی و سیستم طراحی و مدیریت مناطق حفاظت‌شده را عهده‌دار شد. در تعاریف اولیه IUCN، هدف منطقه حفاظت‌شده، حفاظت از همه عوامل غیرانسانی زنده موجود در طبیعت و فرآیند و ساختار اکوسیستم‌های پشتیبان آن‌ها بیان شده بود (Locke & Dearden, 2005). چنین رویکردی در مدیریت مناطق تحت حفاظت IUCN، منجر به بی‌توجهی به پیوندهای عملکردی خدمات این مناطق با بهره‌برداری خردمندانه انسان و تعارض میان انسان و حفاظت شد؛ همچنین مطالعات نیومارک نشان داد، روش‌های ایزوله سازی و حراست صرف، تضمین‌کننده بقای حیات وحش و شیوه پیشگیرانه برای جلوگیری از انقراض گونه‌ها نبوده‌است (Newmark, 2008).



عکاس: میترا البرزی منش، فعالیت بانوان در زون سپر زیست‌کره تنگ صیاد و هلن

1. International Union for Conservation of Nature
2. MaB: Man and Biosphere
3. Biosphere Reserve

4. Biosphere Reserve
5. Intergovernmental Co-ordination Council
6. world Network of Biosphere Reserves
7. <https://www.unesco.org/en/mab>.

۵. در منابع فارسی، ذخیره‌گاه زیست‌کره ترجمه شده است، اما این پژوهش ترجمه زیست‌کره را انتخاب کرده است.

تلاش کشورهای در حال توسعه برای برقراری پیوند میان حفاظت و استفاده پایدار از منابع به رسمیت شناخته شود (McNeely, 1994). طبق دستورالعمل‌های جدید جهانی، اکنون از مناطق حفاظت شده فراتر از حفظ تنوع بیولوژیک انتظار می‌رود و این مناطق اکنون برای بهبود رفاه انسان و تأمین منافع اقتصادی، کاهش تعارضات و حفظ فرهنگ‌های بومی نیز وظایفی بر عهده دارند. مراجع جهانی حفاظت در شرایط کنونی، به‌طور گسترده‌ای اصول پایه‌ای این اهداف مهم را پذیرفته‌اند، اما باید اذعان کرد که در عمل دستیابی به آن‌ها بسیار دشوارتر است (WCPA, 2002). برقراری پیوند

اجتماعی و اکولوژیک و تعامل آن‌ها، از جمله پیشگیری از تضاد منافع برای حفاظت از تنوع زیستی، آزمایش و اعمال می‌کنند. بنابراین در اندوخته‌های زیست‌کره باید تنوع زیستی و فرهنگی به‌صورت جامع و یکپارچه مورد توجه قرار گیرد. به‌ویژه نقش دانش بومی و سنتی مردم محلی در مدیریت اکوسیستم منطقه شناسایی و از آن بهره‌برداری شود. “اندوخته‌های زیست‌کره با درگیر کردن جوامع محلی در مدیریت منطقه بر یک نگرش چند ذی‌نفعی تمرکز می‌نمایند؛ که حاکمیتی بسیار ابتکاری و مشارکتی است (Bokova, 2015).



عکاس: میترا البرزی منش، فعالیت بانوان در زون سپر زیست‌کره تنگ صیاد و هلن

بین نیازهای چندوجهی، که هدف اندوخته‌های زیست‌کره است، از طریق تنظیمات مکانی، فعالیتی، اداری و حاکمیتی صورت می‌گیرد که توسط زون‌بندی سه‌گانه و مدیریت متناسب به اجرا گذارده می‌شود. پهنه‌بندی اندوخته‌های زیست‌کره در سه زون هسته، سپر و انتقالی، برنامه‌ریزی و مدیریت می‌شود (Ferreira et al., 2018). جدا کردن اندوخته‌های زیست‌کره از پهنه‌بندی سه‌گانه آن‌ها، به مفهوم عدم دستیابی به اهداف سه‌گانه حفاظت، توسعه پایدار اقتصادی، پژوهش و آموزش و عقب‌گرد از ایده‌ی محوری آن است (البرزی منش و همکاران، ۱۴۰۰). پهنه‌بندی باید اهداف، عملکرد و نحوه استفاده از هر زون را به درستی توضیح دهد و مرزها را به وضوح مشخص کند (Davey, 1998). ایران به

اندوخته‌های زیست‌کره به عنوان “آزمایشگاه‌های زنده” شرایط ادغام حفاظت در توسعه از طریق پهنه‌بندی مناسب با هدف برنامه‌ریزی جامع را نمایش می‌دهند (UNESCO/ MaB, 2020). بعدها IUCN با بهره‌برداری از الگوی MaB، در نشست جهانی پارک‌ها در سال ۱۹۹۲ پیشنهاد دو عنوان حفاظتی جدید را مطرح کرد. در این نشست بیان شد، سیستم مناطق حفاظت‌شده در حال ایجاد مناطقی برای حفاظت از تنوع زیستی اهلی است که پیش از این در تقسیم‌بندی‌های IUCN پیشنهاد نشده بود و ویژگی حفاظت از منابع فرهنگی مرتبط با ابعاد حفاظت از تنوع زیستی وحشی را در جایی که مناسب باشد، به هدف اصلی مناطق حفاظتی جدید می‌افزاید. همچنین در این کنفرانس بیان شد؛ نیاز است

معرف بودن، بکر بودن، تنوع‌زیستی، اکوسیستم و چشم‌انداز ویژه باشد. هسته حفاظت‌شده باید برای حفظ تنوع‌زیستی ایمن باشد، فعالیت‌های نظارت و پایش بر اکوسیستم‌ها، انجام تحقیقات غیرمخرب و سایر کاربردهای کم‌اثر (مانند آموزش) امکان اجرا در هسته را دارا می‌باشد. پهنه هسته حفاظتی علاوه بر حفاظت از خود، می‌بایست طیف وسیعی از خدمات اکوسیستمی را برای کل منطقه، فراهم سازد (Lima Declaration, 2015). بیانیه مادرید (WNBR, 2008) نیز تأکید دارد که پهنه هسته، علاوه بر عملکرد حفاظت، بر تأمین خدمات اکوسیستم تمرکز می‌نماید که برای پشتیبانی توسعه اقتصادی در سایر پهنه‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. معنای واقعی حراست^۱ از طبیعت و منابع طبیعی معادل نگهداری از تنوع بیولوژیک موجود در سرزمین‌های بکر، جدا افتاده و دست‌نخورده، در محدوده هسته زیست‌کره گنجانده می‌شود (Sarmiento, 2011). دانشمندان و پژوهشگران، فرصت مطالعه روند پویای طبیعت تخریب نشده را در پهنه هسته اندوخته‌های زیست‌کره، خواهند داشت. زیستگاه‌های حساس و نمونه‌هایی از برخی از جوامع زیستی شکننده در اراضی ملی می‌تواند در مفهوم پهنه‌های هسته گنجانده شوند (The Aichi Biodiversity, 2010).

• اهداف و مأموریت پهنه سپر

خارج از پهنه هسته، نقش و عملکرد انسان دوشادوش طبیعت ارتقا می‌یابد و در عمل با سامانه‌های اکولوژیک- انسانی مواجه خواهیم بود که حفاظت از این سامانه‌ها یکی از اهداف ذاتی اندوخته‌های زیست‌کره محسوب می‌شود. در پهنه سپر توجه به سیستم‌های اجتماعی- محیطی (SES)^۲

جهت تنوع گیاهی، جانوری و فرهنگ بومی و غنی خود، یکی از مکان‌های مهم برای پیاده‌سازی رویکرد برنامه انسان و زیست‌کره است و تا کنون ۱۳ زیست‌کره را به ثبت رسانده است. اما اندوخته‌های زیست‌کره ایران، به دلیل داشتن عنوان‌های دیگر حفاظتی ملی و اعمال شیوه‌های زون‌بندی مرسوم یازده‌گانه و تعریف نادرست اهداف و مأموریت زون‌ها به‌ویژه زون‌های سپر و انتقالی، در دستیابی به اهداف برنامه انسان و زیست‌کره موفق نبوده‌اند (البرزی منش و همکاران، ۱۴۰۲). این پژوهش برای تدقیق و شفاف‌سازی این مفاهیم تلاش نموده‌است.

روش شناسی

با توجه به اهمیت پهنه‌بندی سه‌گانه در تحقق اهداف سه‌گانه اندوخته‌های زیست‌کره، این پژوهش براساس مرور عمیق منابع و پویش اینترنتی، اهداف، مأموریت و عملکرد مورد انتظار از سه پهنه هسته، سپر و انتقالی را استخراج و تشریح نموده‌است. مستندات و راهنماهای شورای همکاری بین‌الدولتی برنامه MaB، توصیه‌های نشست‌های دوره‌ای شبکه جهانی اندوخته‌های زیست‌کره، درس آموخته‌ها و تجارب علمی و پژوهشی مشابه سایر کشورها به‌عنوان مهم‌ترین مستندات گردآوری شد و مورد بهره‌برداری قرار گرفت.

نتایج

• اهداف و مأموریت پهنه هسته

پهنه یا پهنه‌های هسته جهت حفاظت طولانی مدت انتخاب مدیریت می‌شوند. پهنه هسته باید دارای ویژگی‌های مهم



عکاس: میترا البرزی منش، فعالیت بانوان در زون سپر زیست‌کره تنگ صیاد و هلن



عکاس: میترا البرزی منش، فعالیت بانوان در زون سپر زیست کره تنگ صیاد و هلن

نهاده‌های بومی و اهلی شده (بذر و نژاد) زراعی و دامی تقویت شده و برای معرفی مجدد این منابع ژنتیکی و ارتباط دادن آن به برنامه‌های حفاظت برنامه‌ریزی شود (Smith, 2003). پهنه سپر علاوه بر فعالیت‌های تولیدی وابسته به زمین برای فعالیت‌های سازگار اکولوژیک مانند آموزش‌های محیط‌زیستی، بازسازی سرزمین، پژوهش‌های میدانی و توسعه طبیعت‌گردی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Biswal, 2013). ضروری است در پهنه سپر، کاربری‌های زمین به صورتی مدیریت شود که یکپارچگی هسته مورد تهدید قرار نگیرد. زیستگاه‌های نیمه طبیعی در پهنه سپر اهمیت زیادی برای حفاظت از تنوع‌زیستی دارند (Eagles, 2002). پهنه سپر ضمن آن که سامانه‌ای اکولوژیک-انسانی است، برای حفاظت هسته از پیامدهای توسعه‌های انسانی در پهنه انتقالی نقش بازدارندگی مهمی دارد. همچنین در مناطقی که پهنه هسته کوچک است، لازم است در پهنه سپر فضای بیش‌تری برای افزایش جمعیت گونه‌های حفاظتی فراهم شود. پهنه سپر اغلب بخشی از همان زمین‌سیما و اکوسیستم غالب پهنه هسته است و در چارچوب خدمات حمایتی خود از طبیعت، می‌بایست امکان تحرک حیات‌وحش (مهاجرت‌های فصلی یا جابه‌جایی بین مناطق حیاتی) یا تغییر در اندازه قلمرو را تأمین کند (UNESCO/MaB, 1974). از جمله اهداف پهنه سپر می‌توان به ترویج فعالیت‌های غیر مخرب، پایدار و سنتی که به منطقه آسیب نمی‌رساند و محافظت از فرهنگ‌ها و شیوه‌های سنتی پایدار (نظام زندگی کوچ‌رو

از جمله مأموریت‌های این پهنه است. پویایی روابط بین اکوسیستم‌ها و فعالیت‌های انسانی که در طول زمان شکل گرفته و پایدار مانده است، محور این رویکرد محسوب می‌شود. زمین‌سیماهای زیست فرهنگی، تجلی بارز چنین سازگاری محسوب می‌شوند. بنابراین مأموریت اصلی پهنه سپر را حفاظت از الگوهای قدیمی و پایدار استفاده از زمین که شخصیت و تنوع ژنتیکی سرزمین در آن‌ها حفظ شده است بیان می‌کنند. پیشینه فعالیت‌های گذشته کشاورزی، مرتعداری، صید و شکار که برای ادامه زندگی ساکنان این مناطق ضروری بوده، مورد توجه قرار می‌گیرد و با جلب مشارکت جوامع محلی نسبت به اصلاح، احیاء و بهبود آن تلاش می‌شود. چنین مناطقی علاوه بر اهمیت انسان‌شناختی و اجتماعی به دلیل سنت‌های اجتماعی و فنون بومی استفاده از زمین، براساس ویژگی‌های زمین‌سیما، ابعاد الهام بخشی، فرهنگی و جنبه‌های بصری و زیبایی‌شناختی نقش بارزی پیدا می‌کنند (Castillo-Eguskita et al., 2019). چارچوب استراتژی Seville (WNBR, 1995) در تشریح ویژگی‌های پهنه سپر اشاره داشته است: "ابعاد انسانی پهنه سپر اندوخته‌های زیست کره می‌بایست بیش‌تر درک شود و مورد توجه قرار گیرد تا امکان ارتباط بین فرهنگ و تنوع‌زیستی برقرار شود." در پهنه سپر حفاظت از آن دسته منابع ژنتیکی که معیشت و امنیت غذایی انسان به آن بستگی دارد، از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین با توجه به رواج فعالیت‌های کشاورزی، ضروری است که

مردم نهاد (NGO)^۱، جوامع محلی، تصمیم‌گیرندگان ذی‌ربط، پژوهشگران ذی‌صلاح، جوامع بومی، مالکان اراضی و بهره‌برداران از منابع طبیعی، مراکز پژوهشی و آموزشی و حتی رسانه‌ها) برای اطمینان از سلامت محیط‌زیست و جامعه در پهنه انتقالی ضرورت دارد. پهنه انتقالی مکان ظهور عملکردهای چندگانه در سیستم‌های اکولوژیک- انسانی است. ضرورت دارد برای مقابله با چالش‌های جدید، با جامعیت و یکپارچگی بیش‌تری پهنه‌بندی را برنامه‌ریزی نمود. پهنه انتقالی علاوه‌بر عملکرد توسعه‌ای همچنین می‌تواند بر اهداف حفاظت/ محیط‌زیست نیز متمرکز باشد (Madrid WNB, 2008). در پهنه انتقالی شیوه‌های مدیریت پایدار منابع، ترویج شده و توسعه می‌یابد.

پهنه انتقالی باید تمهیدات لازم را برای پشتیبانی پایداری حفاظت و توسعه پایدار در دو پهنه دیگر فراهم نماید. در این پهنه دارندگان منافع اقتصادی و سایر ذی‌نفعان برای مدیریت منابع محیطی و توسعه، برای ایجاد اقتصادهای پایدار، سالم و عادلانه برای جوامع محلی و بومی، شهرک‌های مسکونی پر رونق و توان‌افزایی مردم برای سازگاری با تغییرات اقلیمی و دیگر جنبه‌های تغییرات محیط‌زیستی با یکدیگر همکاری و مشارکت می‌کنند (UNESCO/MaB, 2019).

بحث

در برنامه‌ریزی فضایی یا پهنه‌بندی اندوخته‌های زیست‌کره توجه به هدف و مأموریت پهنه اندوخته‌های سه‌گانه برای دستیابی به اهداف این واحد مدیریتی ضروری است. این ضرورت برای اندوخته‌های زیست‌کره‌ای که براساس مناطق تحت حفاظت با سایر عنوان‌های حفاظتی تعریف شده‌اند (تمام ۱۳ زیست‌کره ایران)، از اولویت بیش‌تری برخوردار است. در مراجع ملی، شناسایی اهداف، عملکرد و مأموریت پهنه‌های سه‌گانه زیست‌کره به درستی تبیین نشده‌است. منابع ملی در این زمینه، در پاره‌ای موارد حتی در تناقض با دستورالعمل‌های برنامه انسان و زیست‌کره یونسکو می‌باشند. اهداف و عملکرد زون‌های حفاظتی (زون‌های ۱ و ۲ موسوم به ناحیه محدودیت شدید حفاظتی و ناحیه حفاظت) به خوبی با اهداف، مأموریت و عملکرد پهنه هسته حفاظتی اندوخته‌های زیست‌کره انطباق دارد (مجنونیان و همکاران، ۱۳۸۱).

اما لازم به ذکر است که اهداف، مأموریت و عملکرد پهنه سیر در اندوخته‌های زیست‌کره با پهنه سیر در سایر عنوان‌های حفاظتی تفاوت دارد (Ebregt et al., 2000). تعریف پهنه سیر در نشریه ۲۵۷ (مجنونیان و همکاران، ۱۳۸۱) و کتاب اصول و مدیریت ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره (گشتاسب و همکاران، ۱۳۹۷) مشابه بوده و بیان می‌دارند: «تنها فعالیت مجاز انسانی در این پهنه، فعالیت‌های تحقیقاتی و افزایش دانش انسان نسبت به طبیعت است». این درحالی است که براساس مرور منابع در این پژوهش اهداف و عملکرد پهنه سیر در اندوخته‌های زیست‌کره تا حدود قابل توجهی با

عشایر یا دامداران فصلی) و تقویت شیوه‌های سنتی که از اهداف منطقه حمایت می‌کنند اشاره کرد (Rotich, 2012). در اندوخته‌های زیست‌کره، حفاظت از تنوع‌زیستی و احترام به حقوق سنتی استفاده از اراضی اغلب در پهنه سیر همراه یکدیگر هستند. این مسأله مدیریت منطقه سیر را به یک موضوع چالش‌برانگیز و پیچیده تبدیل کرده‌است (Ebregt & Greve, 2000). درآمد از محصولات طبیعی (مانند محصولات جنگلی، مرتعی و شیلاتی) و یا شکل‌های پایدار گردشگری و برخورداری از خدمات اکوسیستم (مانند آب تمیز)، با نفع جامعه در مقیاس کلان و رفاه زندگی جوامع محلی در پهنه سیر مرتبط است (IUCN, 1994). شاخص نشاط دانش سنتی (VITEK)^۲ برای اندازه‌گیری طراوت و شادابی دانش سنتی محیط پایه بین نسلی، به‌ویژه در میان جوامع محلی تدوین شده و شامل روند پایداری پوشاک، سنت‌ها، تنوع زبانی و تعداد گویندگان زبان‌های بومی و سنت‌های تعامل پایدار با طبیعت است. این شاخص نشان‌دهنده ارتباط میان فروپاشی فرهنگ محلی تحت اثر تبدیل اراضی است (Berghöfer & Schneider, 2015).

• اهداف و مأموریت پهنه انتقالی

پهنه انتقالی شامل زمین‌سیمای اصلاح و یا تخریب‌شده، کاربری‌های چند منظوره مشتمل بر فعالیت‌های مختلف کشاورزی و توسعه روستایی و شهری است (Biswal, 2013). این پهنه می‌تواند در برگرنده فعالیت‌های مختلف و استفاده‌ها و کاربری‌هایی باشد که توسط ذی‌نفعان دولتی، بخش خصوصی و جوامع محلی به اجرا گذارده می‌شود و حوزه فعالیت مشترک آن‌ها را نیز شامل می‌شود. فعالیت‌ها و کاربری‌های پهنه انتقالی می‌بایست مدیریت پایدار و مستمر زیست‌کره و منابع آن را تضمین نماید (Meijaard et al., 2011). هدف اصلی در این پهنه، بازگرداندن منطقه در حد ممکن به موقعیت نزدیک به شرایط طبیعی آن است (UNESCO, 1974). مهم‌ترین هدف مدیریت پهنه انتقالی، درگیر کردن ذی‌نفعان در طراحی و مدیریت مشارکتی‌های زیست‌کره (با رویکرد پایین به بالا) است (Dudley, 2008). در این پهنه خدمات فرهنگی اکوسیستم (زیبایی‌شناسی، دانش سنتی، هنر بومی با الهام از طبیعت، تعاملات اجتماعی، تنوع فرهنگی و قومی، آموزش و پژوهش در طبیعت، با طبیعت و درباه طبیعت، پایش، ظرفیت‌سازی و تولید دانش) نیز ابعاد متنوع و موثرتری پیدا می‌کند که نیازمند برنامه‌ریزی بین‌رشته‌ای است. در برنامه استراتژیک (Seville WNB, 1995) آمده‌است: «منطقه انتقالی را گسترش دهید تا منطقه بزرگی را که برای اهدافی مانند مدیریت اکوسیستم و استفاده خردمندانه از زیست‌کره مورد نیاز است، در برگرد و بتواند دستاوردهای توسعه پایدار در مقیاس منطقه‌ای را بازتاب دهد.» تمرکز عملکردی پهنه انتقالی بر توسعه پایدار اجتماعی- اقتصادی است. سازوکاری برای تشویق توسعه پایدار در اندوخته‌های زیست‌کره با همکاری تمام بخش‌های جامعه (انواع بنگاه‌های خصوصی، شکل‌های

براساس نتایج این پژوهش برای دستیابی به اهداف اندوخته‌های زیست‌کره، نیاز است در وهله اول در سطح ملی تشریح اهداف، مأموریت و عملکرد زون‌های سه‌گانه اندوخته‌های زیست‌کره، توسط مراجع رسمی مورد بازبینی و تدقیق قرار گیرد و به‌ویژه به نقش و عملکرد پهنه اندوخته‌های سپر و انتقالی توجه ویژه مبذول شود.

منابع

البرزی منش، م.؛ دانه‌کار، ا.؛ ایمانی هرسیینی، ج.؛ رباطی، م.؛ و علم‌بیگی، ا. (۱۴۰۲). تدوین الگوریتم تصمیم‌گیری برای پهنه‌بندی زون هسته در اندوخته‌های زیست‌کره کشور (مطالعه دنا). نشریه محیط‌زیست طبیعی دانشگاه تهران، ۷۶ (ویژه‌نامه)، ۱۷۷-۱۹۵. DOI: <http://doi.org/10.22059/jne.2023.366505.2608>

البرزی منش، م.؛ ایمانی، ج.؛ دانه‌کار، ا.؛ رباطی، م.؛ و علم‌بیگی، ا. (۱۴۰۰). بررسی تحلیلی انطباق پهنه‌بندی اندوخته‌های زیست‌کره با پهنه‌بندی مناطق تحت حفاظت کشور. پایداری، توسعه و محیط زیست، ۲ (۳)، ۱-۱۹.

گشتاسب میگوئی، ح.؛ بالی، ع.؛ و استقامت، م. (۷۹۳۱). اصول و مدیریت ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره، راهکارها و معرفی ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره ایران. دانشکده محیط زیست / UNESCO/Per sian National Committee ۱۳۰ ص.

مجلس شورای ملی. (۱۳۵۳). قانون حفاظت و به‌سازی محیط زیست.

مجنونیان، ه. (۱۳۷۴). ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره. سازمان حفاظت محیط زیست. تهران. ۳۳۸ ص.

مجنونیان، ه.؛ مخدوم، م.؛ کیایی، ب.؛ زهزاد، ب.؛ کوه افکن، پ.؛ میراب زاده، پ.؛ ... (۱۳۸۱). دستورالعمل تهیه طرح مدیریت مناطق تحت حفاظت، نشریه شماره ۲۷۵. سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور پشتیبانی، مرکز مدارک علمی و انتشارات، تهران، ۱۴۴ ص.

Berghöfer, A., & Schneider, A. (2015). Indicators for managing ecosystem services—Options & Examples. ValuES Project Report. Helmholtz Zentrum für Umweltforschung (UFZ) GmbH, Leipzig, and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn, Germany.

Biswal, A. (2013). Ecological significance of core, buffer and transition boundaries in biosphere reserve: A remote sensing study in Similipal, Odisha, India. Computational Ecology and Software, 3(4), 126.

Bokova, Irina. (2015). Statement by the Director-General of UNESCO, in WBRN in Lima.

Castillo-Eguskita, N., Schmitz, M. F., Onaindia, M., & Rescia, A. J. (2019). Linking biophysical and economic assessments of ecosystem services for a social-ecological approach to conservation planning: Application in a biosphere reserve (Biscay, Spain). Sustainability, 11(11), 3092.

Davey, A. G. (1998). National system planning for protected

آنچه در این منابع بیان شده‌است، تفاوت دارد و توصیه‌های این پژوهش در چارچوب دستورالعمل‌های یونسکو و شورای همکاری بین‌الدولتی برنامه MaB و نشست‌های دوره‌ای شبکه جهانی اندوخته‌های زیست‌کره (1972, 1974, 1983, 1995, 2000, 2008, 2011, 2013, 2015, 2019, 2020, 2022) و هماهنگی با پژوهش‌های IUCN/UNEP/WWF (۱۹۸۰)، Ebregt و همکاران (۲۰۰۰)، Pool-Stanvliet و همکاران (۲۰۱۸)، IUCN (۲۰۱۸) و Castillo-Eguskita و همکاران (۲۰۱۹) است.

تفکر مفهومی در مدیریت پهنه سپر، سه مرحله را پشت سر گذاشته‌است که عملکرد پهنه سپر در اندوخته‌های زیست‌کره برای به حداقل رساندن تأثیر انسان در مناطق حفاظت‌شده و رفع نیازها و خواسته‌های اقتصادی-اجتماعی مردم آسیب‌دیده (مصرف‌کنندگان سابق منابع منطقه تحت حفاظت) مرتبط با دوره سوم این تحول است (Ebregt et al., 2000). در پهنه سپر اندوخته‌های زیست‌کره، جامعه محلی و سکونتگاه‌های روستایی، با شرایطی خاص، امکان حضور دارند. در پهنه سپر اندوخته‌های زیست‌کره، حفاظت از تنوع زیستی همراه با احترام به حقوق سنتی استفاده از زمین، مسائل فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی جوامع محلی مورد توجه قرار می‌گیرند؛ که این مسائل مکان‌گزینی و مدیریت پهنه سپر را به مقوله‌ای، چالش‌برانگیز و پیچیده تبدیل می‌کند (Smith, 2003).

در قانون حفاظت و به‌سازی محیط‌زیست (مجلس شورای ملی، ۱۳۵۳) چهار عنوان حفاظتی ملی تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست شناسایی و تعریف شده‌است. اگرچه اندوخته‌های زیست‌کره کشور تا کنون برپایه همین مناطق چهارگانه معرفی شده‌اند؛ اما در اغلب موارد وسعتی از اندوخته‌های زیست‌کره که عمدتاً در زون انتقالی در برنامه MaB معرفی و ثبت شده‌اند؛ خارج از مناطق دارای حمایت قانونی قرار دارند. این بخش از اندوخته‌های زیست‌کره در مطالعات برنامه مدیریت مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست مغفول واقع شده و سازمان حفاظت محیط‌زیست امکان اعمال نظر در هماهنگی با سایر نهادها در این بخش‌های BRs کشور را نخواهد داشت. به همین جهت نقش و عملکردی که پهنه انتقالی در توسعه پایدار اجتماعی-اقتصادی و پشتیبانی از دو پهنه دیگر و کل اندوخته زیست‌کره، بر عهده دارد تحقق نخواهد یافت. همچنین در کتاب منتشر شده توسط دفتر ملی MaB (گشتاسب و همکاران، ۱۳۹۷) ذکر شده؛ پهنه انتقالی اندوخته‌های زیست‌کره می‌تواند مرز خارجی تعریف شده‌ای نداشته باشد که این موضوع تا قبل از (Madrid WBNR, 2008) صادق بود، ولی در این نشست تأکید شده‌است که مرز خارجی زون انتقالی باید مشخص شود.

- tected areas. *Journal of Environment and Earth Science*, 2(10), 173-183.
- Sarmient, F. O. (2011). sustainability of BRs. *Biosphere Reserves in the Mountains of the World*: 15-19.
- Seville+5, International meeting of experts, Pamplona Spain, 23-27 October. (2000). MaB Report series, no69, UNESCO MaB.192pp.
- Shadie, S. P., & Dudley, N. (2013). IUCN WCPA best practice guidance on recognising protected areas and assigning management categories and governance types, best practice protected area guidelines series No. 21. Gland, Switzerland: IUCN.
- Smith, M. Shane. (2003). Buffer Zones, Beyond Intractability. Available at: www.beyondintractability.org.
- The Aichi Biodiversity Targets. (2010). Available at: <https://www.cbd.int/sp/targets/>.
- The Seville strategy & the Statutory Framework of the World Networ. (1995). UNESCO/MaB, Paris.
- UNESCO/ MaB jointly UNEP. (1974). Task Force on Criteria and Guidelines for the choice and established of Biosphere Reserves final Report. UNESCO/Paris.
- UNESCO/ MaB. (1972). Expert panel on the role of system analysis and modeling approaches in the programme on MaB.1972. MaB series report.
- UNESCO/ MaB/ ICC. (2020). Technical Guidelines for Biosphere Reserves (TGBR). Accessed: 20.11.2020. (<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253591>).
- UNESCO/ MaB/ ICC. (2022). History of Biosphere Reserves Creation of The International Biological Program. <https://en.unesco.org/mab/50years/history-2022>.
- UNESCO/MaB/ICC. (2011). Final Evaluation of Madrid Action Plan Biosphere Reserves 85p.
- UNESCO/MaB/ICC. (2013). Periodic Review. 43p.
- UNESCO/MaB/ICC. (2015). FINAL Report MAB-ICC, 2015: 27-35.
- UNESCO/MaB/ICC. (2019). final Report.2019. SC-19/CONF.230/15-rev.2. 2019.
- areas (No. 1). IUCN.
- Du, W., Penabaz-Wiley, S. M., Njeru, A. M., & Kinoshita, I. (2015). Models and approaches for integrating protected areas with their surroundings: a review of the literature. *Sustainability*, 7(7), 8151-8177.
- Dudley, N. (Ed.). (2008). Guidelines for applying protected area management categories. IUCN.
- Eagles, P. F., McCool, S. F., & Haynes, C. D. (2002). Sustainable tourism in protected areas: Guidelines for planning and management (No. 8). IUCN.
- Ebregt, A., & Greve, P. D. (2000). Buffer zones and their management. Policy and best practices for terrestrial ecosystems in developing countries. Theme Studies Series, 5.
- Ferreira, A. F., Zimmermann, H., Santos, R., & Von Wehrden, H. (2018). A social-ecological systems framework as a tool for understanding the effectiveness of biosphere reserve management. *Sustainability*, 10(10), 3608.
- First International Congress on Biosphere Reserves, Minsk. (1983).
- Guidelines for Applying Protected Area Management IUCN Categories. (2008).
- IUCN. (1992). Parks for Life. report of the fourth World Congress on National Parks and Protected Areas, 10-21 February 1992 Caracas. 134p.
- IUCN/UNEP/WWF. (1980). World Conservation Strategy. 77p.
- Lima Action Plan. (2015). A New Roadmap for the Man and the Biosphere (MAB) Program and its World Network of Biosphere Reserves MAB Strategy (2016-2025). UNESCO/ MaB.17p
- Locke, H., & Dearden, P. (2005). Rethinking protected area categories and the new paradigm. *Environmental conservation*, 32(1), 1-10.
- MaB/ ICC. (1984). Report of Minsk, Paris, 1984.
- Madrid Action Plan for Biosphere Reserves (2008-2013). 2008. UNESCO/ MaB. pp31.
- McNeely, J. A. (1994). Protected areas for the 21st century: working to provide benefits to society. *Biodiversity & Conservation*, 3, 390-405.
- Meijaard, E., Sheil, D., Guariguata, M. R., Nasi, R., Sunderland, T., & Putzel, L. (2011). Ecosystem services certification: Opportunities and constraints (Vol. 66). CIFOR.
- Newmark, W. D. (2008). Isolation of African protected areas. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(6), 321-328.
- Phillips, A., & World Conservation Union. (2002). Management guidelines for IUCN category V protected areas: Protected landscapes/seascapes (Vol. 9). Gland, Switzerland: IUCN.
- Pool-Stanvliet, R., Stoll-Kleemann, S., & Giliomee, J. H. (2018). Criteria for selection and evaluation of biosphere reserves in support of the UNESCO MAB programme in South Africa. *Land use policy*, 76, 654-663.
- Rotich, D. (2012). Concept of zoning management in pro-



The Objectives, Mission and Activities of Three Zones in Biosphere Reserves of MaB/UNESCO

Mitra Alborzimanesh

Ph.D. of spatial planning

Author's E-mail: mitralborzi@yahoo.com

Abstract

The UNESCO Man and Biosphere Program has introduced biosphere reserves as a solution to resolve the conflict between man and nature and to achieve three goals that meet the needs of nature and human, including conservation, sustainable economic development, education and knowledge production. Iran has registered 13 biosphere reserves so far. Biosphere Reserves are “living laboratories” that test the conditions of integration of conservation and sustainable development through triple zoning, with integrated and participatory planning around the world. To ensure that Biosphere Reserves effectively implement the combination of the three goals, it is necessary to focus on the goals, mission, and performance of the three zones in the integrated zoning process. Each of the core, buffer and transition zones has a special mission and must be located and managed in the biosphere reserve in such a way that they perform the expected functions. A comparative study of the definitions of the goals, mission and performance of the three zones, especially the buffer and transition zone in the national reference sources with the global reference sources, indicates the incomplete and sometimes contradictory definitions of the national sources and the global sources, which causes confusion in the design and the biosphere reserves of the country will be managed. Therefore, the correct explanation of the goals and performance of each zone will lead to the identification of the criteria and indicators for the location of each zone and the appropriate design and zoning of the country's biosphere reserves. This research has defined the objectives, mission and performance of the three zones by reviewing the sources in depth and extensively.

Keywords: Objectives and missions of core, buffer and transition zones in biosphere reserves.

فرهنگ و طبیعت

نقوش طبیعت‌گرایانه جام زرین «افسانه زندگی بز کوهی»

فهمیه عشقی

دانشجوی دکتری، گروه پژوهش هنر، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

رایانامه نویسنده: F.Eshghi@alzahra.ac.ir

چکیده

تپه باستانی مارلیک با نام اصلی چراغعلی تپه، در شمال‌شرقی شهر رودبار به دلیل کاوش‌های باستان‌شناختی در نیم قرن اخیر دارای اهمیت زیادی است. پژوهش‌های میدانی در این تپه باستانی، افزون بر به همراه داشتن دستاوردهای ارزشمند علمی و فرهنگی، باستان‌شناختی ایران را وارد مرحله نوینی نمود و کشف مجسمه‌های سفالی و فلزی، ظروف فلزی سیمین و زرین، ابزارآلات رزم، وسایل تزئینی و زیورآلات، آثار سنگی، استخوانی و گچی، وسایل آرایشی و بهداشتی و مهرها که متعلق به اواخر هزاره دوم قبل از میلاد تا اوایل و اواسط هزاره اول قبل از میلاد بودند، گنجینه میراث فرهنگی کشور را پر بار کرد. نقوش اشیاء فلزی مارلیک با ویژگی‌هایی هم‌چون واقع‌گرایی، تقلید و الهام از طبیعت، اسطوره و نمادگرایی، مفاهیم عمیقی از افکار هنری و باورهای سازندگان خود را از جهان هستی و محیط اطرافشان در بردارند؛ جام زرین «افسانه زندگی بز کوهی»، یکی از گنجینه‌های تمدن مارلیک است که به دلیل ویژگی ساختاری و بصری و رویکرد طبیعت‌گرایانه سازنده‌اش، شگفت‌انگیز به نظر می‌رسد. در این پژوهش، با مطالعات کتابخانه‌ای و به روش توصیفی-تحلیلی، جایگاه نمادها و اسطوره‌ها و پیوند آن‌ها با ارکان طبیعی و چگونگی الهام از طبیعت در آفرینش نقوش این اثر، بررسی شده و وجوهی نو از جهان‌نگری ساکنان قدیم این تپه باستانی و دیدگاه آن‌ها برپایه احترام به طبیعت آشکار گردیده است.

کلیدواژه‌ها: مارلیک، نقش‌مایه‌های گیاهی و جانوری، نقوش طبیعت‌گرایانه

مقدمه

وجوهی تازه از جهان‌نگری ساکنان این تپه باستانی و کشف دیدگاه‌هایی بر پایه پاسداشت طبیعت، افق‌های روشنی به روی انسان معاصر در ارتباط با طبیعت و حفظ هویت فرهنگی گشوده شود.

مارلیک

نام‌گذاری مارلیک از دیدگاه‌های مختلفی سرچشمه می‌گیرد؛ عده‌ای به زبان بومی به آن مارلوک (به معنی سوراخ مار) می‌گویند که مربوط به یک باور افسانه‌ای و ارتباط مار با گنج است (فرهنگ فروتن، ۱۳۸۲). از آن جایی که تپه مارلیک یک تپه با سیمای طبیعی و ساختار صخره‌ای است و از سنگ‌های سولفات آهن تشکیل شده، در لایه‌های زیرین آن حفره‌هایی ایجاد شده که به منزلگاه موش تبدیل شده و برای صید موش‌ها، جمعیت مارها نیز افزایش پیدا کرده و به همین دلیل، مارلوک یا مارلیک خوانده شده است (فخرایی، ۱۳۵۴). عده‌ای دیگر آن را «ماردلیک» و واژه‌ای تاریخی می‌دانند که ترکیبی از دو کلمه «مارد» و «لیک» است که در طول زمان با حذف دال به مارلیک تبدیل شده و به قوم مارد اشاره دارد؛ مارد به ماردها یا آماردها اشاره دارد و لیک همان لک و به معنای قوم و طایفه می‌باشد (عربانی، ۱۳۸۰).



<https://www.homsa.net/>

عرصه‌های طبیعی واجد ارزش معنوی را می‌توان از نخستین نمونه‌های مورد حفاظت بشر به‌شمار آورد که افزون بر نفوذ در فرهنگ‌های بومی و نظام‌های اعتقادی سنتی با ایجاد محدودیت در دسترسی و بهره‌برداری از این عرصه‌ها، موجب کاهش و حتی مانع دخالت انسانی در آن‌ها شده‌اند (Oviedo, 2008 & Otegui); چنین عرصه‌هایی به دلیل داشتن ویژگی دوگانه حفاظت از طبیعت و نگه‌داشت تاریخ، اهمیت زیادی دارند و می‌توانند به عنوان الگویی در حفظ هویت فرهنگی در نظر گرفته شوند (Verschuuren, 2007). تپه باستانی مارلیک با نام اصلی چراغعلی تپه، در شمال شرقی شهر رودبار از غنی‌ترین گورستان‌های غرب آسیا و مجموعه‌ای شکوهمند از یافته‌های باستان‌شناختی در شمال ایران است (شکل ۱). برای ساخت و پرداخت اشیای هنری مارلیک، به ظرافت و مهارت هنری زیاد و ابزاری یکپارچه نیاز بوده و پیچیدگی هنر مارلیک تا آن‌جا گسترش یافته‌است که برخی از نقوش این آثار، به‌ویژه در جام‌های فلزی از ساختاری باشکوه و عظمتی هدفمند برخوردارند (چراغی، ۱۳۶۸). از جمله این آثار، ظروف فلزی جانورنگاری هستند که یا با نقوش حیوانی نقاشی شده، یا با فرم‌های حیوانی در قالب احجام و نقوش برجسته، شکل گرفته‌اند. ماندگاری نقش مایه‌ها و قالب‌بندی‌های حیوانی در این ظروف جانورنگار و قدمت سه هزار ساله آن‌ها در تاریخ هنر ایران، نشان می‌دهد که ریشه‌های عمیق در باورهای فرهنگی ساکنان این محوطه باستانی دارند؛ این آثار آیین‌های تمام‌نما از عقاید، آرزوها و احساسات مردم آن روزگار بوده و برگی جاودانه به صفحه‌های تاریخ ایرانیان و بشریت افزوده است (نگهبان، ۱۳۷۸). گورستان باستانی «تپه مارلیک» در دل خود، آثار هنری شاخصی همچون جام زرین «افسانه زندگی» داشته که نقوش آن، بازتاب باورها و ارزش‌های بومی ساکنان و سازندگان خود است و دوگانه طبیعت‌گرایی و تداوم تاریخی را نیز نمایندگی می‌کند؛ از سویی دیگر، بین طبیعت و بقای فرهنگ پیوستگی وجود دارد؛ هدف این پژوهش، تحلیل باورهای آیینی از زیست‌بوم و طبیعت دوستی حاکم در دوره آفرینش جام زرین با تکیه بر بررسی نمادشناسانه نقوش این جام است تا با دستیابی به



شکل ۱- تپه مارلیک (tripyar.com)

رفته در آن، تقریباً از زر خالص و نرم بوده که بر اثر فشارهای وارده خاک بر آن، دچار تاخوردگی شده است (همرنگ، ۱۳۸۵). نقوش روی این جام به سبک نقش برجسته از متن جام بیرون آمده و به روش قلم‌زنی، چکش‌خواری و کنده‌کاری تزئین شده و شامل چهار ردیف است که از پائین به بالا و به ترتیب، شامل تولد، بالندگی، شکار و مرگ بز کوهی است که در پایین و بالا با یک نوار بافته محصور شده‌اند. در ردیف اول، اولین مرحله زندگی بز تازه متولد شده روایت می‌شود؛ بزغاله از پستان مادر شیر می‌خورد و بز مادر، سر خود را به سمت او چرخانده و او را می‌بوید. سر بزغاله بدون شاخ است و تنها گوش‌ها جلب نظر می‌کند. در ردیف دوم، دو بز کوهی به صورت متقارن و روی دوبا بلند شده و پاهای جلو را بر شاخه‌های درخت نهاده و در حال خوردن برگ هستند؛ در این نقش، هنرمند برای نشان دادن سن حیوان، شاخ‌هایی مستقیم و کوچک بر سر جانور ترسیم کرده و بر روی هر شاخ، دو گره یا خط دیده می‌شود که نشانه سن بز جوان می‌باشد. در ردیف سوم دو گراز



شکل ۳- تفکیک نقوش جام «افسانه زندگی»، منبع: نگارنده

نقش شده است که یکی از پس دیگری، در حرکتند و بالای سر یکی از گرازها، یک پرنده شکاری در حال پرواز است. هویت شکارگری این جانوران در حالت حمله و دندان‌های نیش آن‌ها که هنرمند در نمایش آن‌ها، دقت خاصی نموده است، آشکار است. ردیف چهارم، نمایشگر دو لاشخور در حال خوردن جسد یک بز کوهی است که از پشت بر زمین افتاده است و یکی از لاشخورها بر روی پاهای دیگری بر سر و گردن جسد نشسته و با منقارهای خمیده‌شان آن را می‌درند. در فضای بالای سر دو لاشخور و زیر نوار بافته لبه ظرف، تصویر موجودی به حالت چمباتمه و در مقابل درخت کوچکی دیده می‌شود. نگهبان (۱۳۶۸)، این موجود را براساس ویژگی‌های کالبدی، دارا بودن دم، شیوه نشستن



شکل ۲- جام زرین «افسانه زندگی»

(Loukonine & Ivanov, 2003)

موقعیت جغرافیایی تپه مارلیک

تپه مارلیک، یکی از تپه‌های دره گوهررود در رحمت‌آباد و در حدود ۱۴ کیلومتری شهر رودبار در استان گیلان قرار دارد (نگهبان، ۱۹۸۱)؛ این تپه در غرب دره و در حدود یک کیلومتر و نیم تا محل اتصال گوهررود به سپیدرود قرار دارد. کوه دلفک با قله پوشیده از برف در شرق دره جلب نظر می‌کند و بر زیبایی طبیعت منطقه افزوده است. وجود دره گوهررود، آب و هوای معتدل و مدیترانه‌ای، بارش‌های جوی مناسب، موقعیت جغرافیایی ممتاز، حاصل‌خیزی زمین، دسترسی آسان به منابع آب، منابع چوبی در دسترس، امکان توسعه فعالیت‌های کشاورزی و دامپروری، دسترسی ساده به مراتع حاصل‌خیز و حیوانات وحشی و وجود برخی معادن، توجه اقوامی را که بر این قسمت از ایران مسلط بودند، جلب کرده و سبب اقامت بزرگان و حکمرانان در این منطقه شده است (عربانی، ۱۳۸۰). نام این محوطه باستانی در محل، «چراغعلی تپه» و به نام مالک قدیمی آن شهرت دارد.

جام زرین «افسانه زندگی» و نقوش آن

این جام (شکل ۲)، یکی از معروف‌ترین ظروف فلزی مارلیک است و پیکر آن با بلندی ۲۰ سانتی‌متر و قطر دهانه ۱۴ سانتی‌متر، نقوشی از زندگی یک بز کوهی را از بدو تولد تا مرگ و با جزئیات نشان می‌دهد (نگهبان، ۱۳۶۸). لبه مقفولی جام، استحکام بیش‌تری به آن داده و طلای به‌کار

و نیز ارتباط نزدیک با درخت، «میمون» معرفی می‌کند؛ اگرچه، برخی منابع آن را به نوزاد انسان نیز شبیه می‌دانند (وحدتی، ۱۳۸۴). هنرمند تلاش داشته‌است در صحنه‌پردازی نقوش این ردیف، تسلسل زندگی و مرگ و باززایی را نمایش دهد (نگهبان، ۱۳۵۵) و با دقتی عمیق، بر روی شاخ‌های بلند و منحنی بز، یازده گره یا خط را که نشانگر عمر اوست، نمایش داده‌است. عمق نمایی در ابعاد این صحنه به حداکثر رسیده و سه بعدی می‌نماید، حتی لاشخورهایی که در حال خوردن جسد حیوان هستند، بزرگ‌تر و آن‌هایی که در حال پرواز هستند، کوچک‌تر نمایش داده شده‌اند (شکل ۳).

نقوش بازنمایانه طبیعت در جام «افسانه زندگی»

کامبخش‌فرد (۱۳۸۰) در مورد استفاده از نقوش بازنمایانه طبیعت معتقد است، هنرمند با گذر از عرصه خطوط هندسی که احتمالاً حاوی پیام‌های محیطی از قبیل زمین کشاورزی مناسب، خاک بارور، آب فراوان و مکان بی‌خطر بوده، دارای خواسته‌ها و نیازهای جدیدی شده که لازمه پایداری استقرار



تصویر: <https://handako.ir/>

جوامع اولیه به شمار می‌رود و از این روی، نقش بزهای کوهی، گوزن و دیگر جانوران را در توجه دادن به غذا و معاش خود، ترسیم می‌کرده است.

نقش بز کوهی

اقوام باستانی مختلف، بز کوهی را نماد یکی از عناصر سودمند طبیعت و مقدس می‌پنداشته‌اند. بز می‌تواند در مناطق کوهستانی و تپه‌ماهورها به راحتی زندگی کند و بردباری خوبی در مناطق نسبتاً خشک دارد. ایران، همواره، سرزمین کم‌آبی بوده‌است و به‌علت ساختار کوهستانی و وجود دامنه‌های شیب‌دار، در بخش‌هایی از آن، آب‌رفت‌های رودخانه‌ای حاصل‌خیز در نواحی محدودی مشاهده می‌شده، به همین دلیل وجود جانوری که تولیدات آن، طیف وسیعی از نیازهای انسان را تأمین نماید و بتواند شرایط سخت را تحمل کند، یک فرصت مناسب محسوب می‌شده است. از آنجایی که دامپروری، یکی از حرفه‌های اصلی در آن دوره

بوده، استفاده از این نقش به عنوان نماد باران، افزایش محصول و باروری و به منظور چیره‌شدن بر آب‌وهوای خشک و نیمه خشک در اغلب مناطق ایران، منطقی به نظر می‌رسد و در نتیجه مشاهده نگاره یا توتم بزکوهی بر آثار هنری و از جمله ظروف فلزی، قابل پیش‌بینی است در اساطیر باستان، تیشتر (ایزد باران) به مبارزه با اپوش (دیو خشک‌سالی) برمی‌خیزد؛ با شکست تیشتر، وی نزد اهورامزدا می‌رود و علت ناکامی‌اش را کامل نبودن نیایش مردم و کافی نبودن قربانی‌ها می‌داند. اهورامزدا برای تیشتر قربانی می‌کند و از آن پس، مردم برای چیره‌شدن بر خشک‌سالی، برای تیشتر، قربانی می‌کردند تا آب بر مزارع و رودها جاری شود. احتمالاً نقش بزهای کوهی که بر سنگ‌های کنار سرچشمه آب‌های جاری حک شده‌اند، نشانی از قربانیان انسان برای تیشتر و از بیم خشک‌سالی بوده است تا یادآوری کنند، ما برایت قربانی کرده‌ایم، تو نیز آب را در رودها جاری ساز (مطهری، ۱۳۷۸). همچنین در آثار هنری، آناهیتا (الهه آب) نیز گاهی به شکل بزکوهی مجسم شده و نماد نیروی زندگی، نگهبان درخت زندگی و فراوانی محصول است (دادور و منصوری، ۱۳۸۵). ناصری‌فرد، باستان‌شناس، می‌گوید: «بز کوهی، نشانه فرشته‌ای است که خدا برای ادامه زندگی بشر فرستاد (اشاره به اسطوره آفرینش انسان و فرشته‌ای که در قالب یک بز کوهی سفید رنگ، از طرف خداوند برای شیردادن به مشی و مشیانه فرستاده شد تا زمانی که آن‌ها، غذا خوردن را یاد بگیرند) و نقش آن برای ایرانیان نوعی مانیفست بوده که رویکردی مقدس داشته است. حاتم (۱۳۸۱)، معتقد است که نقش بز کوهی به عنوان شکار و تنها جانوری که انسان شکارچی را در کوهستان‌ها به سمت آب هدایت می‌کرده، نماد آب به شمار می‌رفته و با مفاهیم باروری و حاصل‌خیزی پیوند داشته است. استنلی کوهن، باستان‌شناس فرانسوی، بز را نماد آب‌خواهی جوامع ایرانی معرفی می‌کند (کوهن، ۱۳۸۸). در تمدن لرستان، بز، سمبل خورشید و گاهی، نماد باران است. چرا که در گذشته، ماه را با باران و خورشید را با گرما و خشکی مربوط می‌دانستند. همچنین بین شاخ‌های خمیده بز کوهی و هلال ماه رابطه‌ای وجود داشت و معتقد بودند که شاخ‌های قوسی بز می‌تواند باعث بارش باران شود. در شوش نیز بز وحشی با ایزد حاصل‌خیزی در ارتباط است، چنان‌که تصاویر بز با خطوط موج که نماد آب می‌باشد، دیده می‌شود. در میان‌رودان، بز به عنوان نشانه‌ای از «خدای بزرگ» و در نقش خدای گیاهان ظاهر می‌شد، در حالی که شاخه درختی به شکل تی در دست داشت و یک بزکوهی در حال خوردن برگ‌های آن بود (معقولی و کشتکار، ۱۳۹۴). در نقوش ردیف دوم جام «افسانه زندگی» می‌توان به وضوح تأثیر هنر میان‌رودان را دید، چه در تصویر حک شده بر روی یکی از مهرهای استوانه‌ای به‌جا مانده از معبد اینانا و چه در مجسمه‌های آئینی کشف‌شده در قبور سلطنتی اور در میان‌رودان، می‌توان بزهای کوهی ایستاده بر روی دوپای جلویی و تکیه‌داده به درخت را مشاهده کرد. درواقع درخت و بزهای کوهی از نشانه‌های ویژه «اینانا» بوده‌اند. به گفته

و نوازش کردن کودک خویش جلوه‌گری می‌کند (Parpola, 1997). با توجه به نمایش تصویری شاخ‌های بز کوهی بر روی جام زرین که برابر با تغییر سنی بز کوهی صورت گرفته، باید گفت که از لحاظ نمادپردازی، شاخ در میان اقوام

هال (۱۳۸۰)، این حیوان به‌طور کلی، نماد نیروی جنسی نر بوده و زمانی که در دو سوی درخت نمایانده می‌شود، نشان آن است که انسان کمال‌اندیش در آرزوی دستیابی به زندگی جاوید و بی‌مرگی بوده است. بنابراین نمایش دادن زندگی

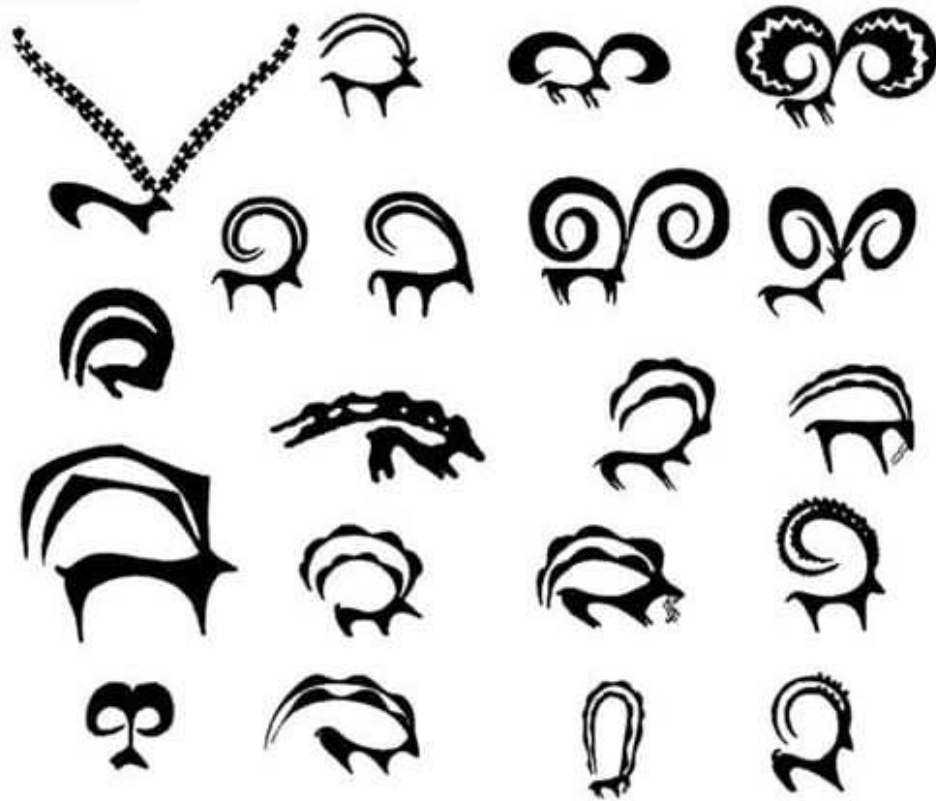


نقش درخت زندگی بر جامی از مارلیک، ابتدای هزاره نخست پ.م که اکنون در موزه ملی ایران نگهداری می‌شود.

منبع: <https://fa.wikipedia.org/wiki>

مختلف، نماد قدرت و وابسته به نرینگی بوده است (هال، ۱۳۸۰). در واقع نمادپردازی شاخ به نمادپردازی خود حیوان نزدیک بوده و شاید تصویرگر، به این وسیله امید و آرزوی خود را در افزایش قدرت مطرح کرده‌است که بی ارتباط به جنگاوری صاحبان قبور مارلیک نیست (به ردیف اول در جدول ۱ مراجعه شود).

بزکوهی در فاصله تولد تا مرگ بر روی جام «ساغر زندگی»، جنبه آئینی و مفهومی دارد. در پایین‌ترین ردیف جام، بزکوهی کوچک در حال شیرخوردن و نوازش شدن نمایش داده شده، این نقش یکی از نمادهای معروف «اینانا»، از دوران آشور به بعد است و در بسیاری از مهرهای استوانه‌ای و نقش برجسته‌های دیواری آن‌ها به کار رفته‌است. در واقع مادر بودن و حمایت و پرستاری از ویژگی‌های «اینانا» می‌باشد که بعد از دوران آشور، به‌صورت توتّم‌های حیوانی اصلی، یعنی گاو، بزکوهی، قوچ و یا گوسفند ماده و در حال شیردادن

منبع تصویر: <https://handako.ir>

نقش درخت زندگی

است (همان). از آن جایی که کشاورزی در سومر صنعت بزرگی بوده، از نخل نه تنها به عنوان غذا استفاده می‌شده، بلکه از شیریه آن شراب درست می‌کردند و از هسته‌های آن نیز به عنوان سوخت، استفاده می‌شده و از برگ‌های آن پارچه می‌بافته‌اند (Crawford, 1991). درخت نخل در تمدن میان‌رودان و شمال آفریقا از جایگاه بالایی برخوردار بوده و تصویر این درخت، یا برگ و میوه آن، موضوع هنرمندان بوده است (ریاضی، ۱۳۷۵). برخی از پژوهشگران، معتقدند که انگاره این درخت با تصاویر انسانی از میان‌رودان به خاور دور رسیده و تغییراتی پیدا کرده‌است. تصویر درختی که در دوسوی آن، جانورانی قرار داشته، شاخص‌ترین نمونه هنری درخت مقدس بوده که به شرق و ایران رفته و از آن‌جا به هندوستان راه پیدا کرده‌است (هال، ۱۳۸۰). در شوش (پایتخت عیلام) نیز، تصویری از دو بزکوهی در طرفین درختی که بر مهرهای داخل معابد، کاخ‌ها و حتی روی طلسم‌ها نقش شده، دیده می‌شود (ردیف دوم در جدول ۱).

نقش گراز

گراز یکی از نمادهای رزمی و اسطوره‌ای و نشانه نیرومندی، نیروی باروری و پیکار و پیروزی در ایران باستان بوده و با پراکندگی گسترده در سراسر ایران و دوبرار زایمان در یک سال، نمونه با ارزش خوراکی محسوب می‌شده است. با توجه به وفور پیدایش جنگ‌افزارها در تمام گورهای مارلیک و تأکید بر ارزش‌های جنگاورانه در نظام نمادین

درخت زندگی در معنای کهن‌الگویی خود به حیات کیهان، پابندگی آن و نوزایی دلالت دارد و نشانه زندگی جاویدان و فناپذیری است (گرین، ۱۳۷۶). اعتقاد به اینکه، درخت محور مشترکی است که جهان آسمانی و زمینی را به یکدیگر متصل می‌کند، سابقه‌ای دیرینه در دوره پیش از اسلام دارد (Ford, 1985). در اندیشه انسان اولیه، درختان مانند جانوران دارای روان فرض می‌شده‌اند و در فرهنگ ملل بسیاری، «درخت زندگی»، درخت همیشه سبز، شکوفا و پر لطافت که میوه‌هایش ابدیت و بی‌مرگی است و هستی همه درختان است، معرفی شده‌است (دادور و منصوری، ۱۳۸۵). معمولاً «درخت زندگی»، میان نقوش دو کاهن و یا دو جانور افسانه‌ای (مانند شیر و بز وحشی) قرار دارد که نگاهبان آن به‌شمار می‌آیند. این درخت، رمز نیروی مقدس، سرسبزی و پابندگی است و برای چیدن میوه‌هایش که اکسیر ملکوتی طول عمر دارند، باید با نگاهبانانش جنگید و هر که در این نبرد پیروز شود، نامیرا می‌گردد (دوبوکور، ۱۳۸۷). قدیمی‌ترین نقوش این درخت در تمدن سومر دیده شده که جانورانی از آن نگهداری کرده یا آن را می‌چرند و انواع این درخت، ترکیبی از رستنی‌های گوناگون بوده که مقدس به‌شمار می‌آمده‌اند؛ از قبیل درخت سدر که چوب گران‌بهای دارد، درخت نخل که خرما می‌دهد، درخت تاک با خوشه‌های انگور و درخت انار، به عنوان رمز باروری که میوه‌اش، آبستن صدها دانه

رهاکردن یک تیر از کمان و زدن آن بر سنگ خارا، آب از آن بیرون جهید و به دنبال آن، شکارگری را به آدمیان آموخت و حتی، میترا را شکارگر گراز نیز دانسته‌اند (معصومی، ۱۳۸۶). با نگاهی به تبرهای عیلامی می‌توان نقش گراز را به شیوه‌ای همسان در برابر دیگر جانوران و یا در حال یورش به آن‌ها و یا گرفتار شده در چنگال و دندان آن‌ها دید و نکته قابل توجه در این تبرها، پافشاری در نمایش گراز به‌صورتی ویژه و برتر است. تا آن‌جا که می‌توان ارزش اسطوره‌ای و

صاحبان گورستان مارلیک (وحدتی، ۱۳۸۴)، اشاره به نقش گراز به عنوان نماد بهرام (خدای جنگ و پیروزی) (پرادا، ۱۹۶۵)، بی‌ربط به نظر نمی‌رسد. گراز در ایران باستان، نماد جنگ و جنگاوری، چپاول و ویرانگری نیز می‌باشد؛ نقش گراز، در جریان داد و ستدها، پیروزی و شکست‌هایی که میان رومیان، ایرانیان و یونانیان و دیگر فرهنگ‌ها، بارها رخ می‌داد، می‌توانست کارکردی سیاسی و تبلیغی داشته باشد و جایگاه رفیع و خدای گونه پادشاه را یادآوری کند. شکار از

<https://www.roomags.ir/>



کاشی لاجوردی با نقش عقاب دوره هخامنشی

تبلیغاتی آن‌ها را در ایران باستان و میان‌رودان فهمید (ردیف سوم در جدول ۱).

نقش عقاب

در ردیف سوم نقوش، بالای سر نقش شش گرازی که از پی هم و گرداگرد جام تکرار شده‌اند، نقش سه پرنده شکاری به چشم می‌خورد که عقاب می‌باشند. عقاب به دلیل داشتن ظاهری با صلابت، پیکری قدرتمند و پرشکوه، در فرهنگ و هنر ایران، تعبیرهای تقریباً همسانی را از خود به‌جای گذاشته است. عقاب، پرنده‌ای است بلند آشیان، سبک‌بال، تیزبین، تیز بانگ و با چنگال‌های قوی و قدرت بینایی فوق‌العاده است و تنها پرنده‌ای است که می‌تواند به خورشید خیره شود، که می‌تواند کنایه‌ای از ناچیز شمردن عظمت دنیا باشد. نقش عقاب در اساطیر ایرانی، بهرام (ایزد جنگ) می‌باشد که به معنای درهم شکننده مقاومت و نیروی پیش‌تاز خدای جنگ است. یکی از جلوه‌های بهرام، باز تیزپروازی است که محبوبیت بیش‌تری نسبت به بقیه دارد (آموزگار، ۱۳۸۰). در سومر قدیم، عقاب، نشانه طوفان و ابر باران‌زا بود که معمولاً در حال حمله به بزکوهی، نشان داده شده است که بزکوهی هم در فرهنگ سومر، نماد الهه آب و گیاه بوده است (نوروز زاده چگینی، ۱۳۶۷). در سومر اعتقاد بر این بوده که عقاب، ارواح را به عالم ملکوت می‌برد و عقاب با بال‌های گشاده، نشانه حمایت الهی است (ملکزاده بیانی، ۱۳۵۱).

نقش کرکس

کرکس که به آن لاشخور نیز گفته می‌شود، پرنده‌ای درشت‌اندام با سر بدون مو است که برای خوردن گوشت

دیرباز نقش ارزشمندی در تأمین معاش و اقتصاد انسان داشته تا جایی که آدمی به نقاشی جانوران پرداخته و با نشانه رفتن به سوی آن‌ها، به طرز جادویی، خود را برای شکار آن‌ها آماده می‌ساخت و به تدریج، جانوران شکارشده، نمادی برای زورمندی رهبران قبیله و پادشاهان گردیده‌اند. شکار گراز، نوعی دست‌گرمی برای آمادگی در جنگ و رویارویی با دشمن تلقی می‌شد و یادآور پیروزمندی فرماندهان بود. بنابراین نقش زدن جانوران و شکار و شکارگری، نشانه‌ای از سوی روزی‌رسان و نمودی از بالندگی محسوب می‌شده است (احمدی پیام، ۱۳۸۸). انگیزه بنیادین انسان شکارگر، دستیابی به جانوری بود که خودش شکار می‌کرد و نقاشی کردن او، شکلی از جادو بود و شکارگر با این روش، روح آن جانور را در چارچوب زندانی با یک خط کناری، ماندگار و مهار می‌کرد و آیینی که به این طریق صورت می‌گرفت، شاید برای فراهم کردن بخت شکارگر با وی بوده است (گاردنر و همکاران، ۱۳۸۱). شکار گراز که بدنی سترگ و دندان‌هایی درنده، پوزه‌های بلند و گردن و پاهایی کوتاه و کلفت دارد و هنگام یورش بردن، رو به جلو و بدون این سو و آن سو کردن می‌دود و هرچه را پیش روی خود می‌بیند، می‌درد، کاری بس دشوار می‌نموده، چون تیر و کمان، چندان بر او کارساز نبوده و تنها با نیزه و یا گرز می‌توانست بر سر او می‌کوفتند، شکار می‌شده؛ شکار گراز، نمادی از پیروزی بوده و به‌گونه‌ای، سربلندی را برای شکارگر به ارمغان می‌آورده است و گوشت گراز، مایه نیرومندی، افزایش نیروی باروری بوده است.

ایرانیان باستان، میترا را ایزد شکار و شکارگری می‌دانستند و بر این باور بودند که میترا با یک تیر و کمان و خنجر زاده شد و هر تیری که پرتاب می‌کرد، هرگز نادرست نمی‌رفت، او مردم را از خشک‌سالی و گرسنگی رهایی داد و با

جدول ۱- خلاصه‌ای از تفسیر نقوش جام افسانه زندگی، منبع: نگارنده

تفسیر نقوش	تصویر نقوش
باروری زمین- خدای جهان زیرین- رب النوع چشمه آب- چشمه آب‌های زیرزمینی	لبه جام 
زندگی دوباره- خوش یمنی	ردیف چهارم 
قدرت- پیروزی در جنگ- افزایش نیروی باروری- ناچیز شمردن بزرگی دنیا در مقابل بزرگی پادشاهی	ردیف سوم 
تقدس- زندگی- جاودانگی- سرسبزی	ردیف دوم 
باروری- بارش باران- افزایش محصول- چیرگی بر خشکسالی	ردیف اول 
باروری زمین- چشمه‌های آب زیرزمینی استحکام	کف جام 

نگهبان (۱۳۵۵)، در صورتی که این نقش، جنین کودک تصور شود، هنرمند در این صحنه‌پردازی، تسلسل زندگی و مرگ را از تولد به مرگ و تولد مجدد، نمایش داده‌است و اگر میمون تصور گردد، احتمال دارد که هنرمند از اساطیر و افسانه‌های هند و ایرانی و ادبیات آن دوره الهام گرفته باشد که داستان زندگی، برای عبرت انسان‌ها، از زبان جانوران بیان می‌شده و میمون در مقام یک حیوان عاقل به بقیه حیوانات پند و اندرز می‌داده است. تشبیه به جنین انسان، حتی می‌تواند اشاره به تشابه روند زندگی بزکوهی با دوران زندگی انسان داشته‌باشد و تمثیلی از این باشد که جوانه درخت و جنین انسان، روندی مشابه را در جهان طی می‌کنند (بهمنی، ۱۳۹۴).

نقش مار

مار نمادی کهن است که مفهوم آن، سرشار از تضاد است. تضادهایی همچون اهورایی و اهریمنی بودن، جاودانگی و مرگ، نرینگی و مادگی، درمان‌بخشی و زیان‌بخشی، خورشید و ماه، آب و آتش و خاک؛ مار به دلیل داشتن زهر کشنده و درمان‌گر، بدنی لغزان و براق، خزیدن بر خاک، پنهان شدن در جهان زیرین، ظاهری دراز و کشیده، توانایی پوست‌اندازی و نیز ویژگی‌های درونی و روانی که در فرهنگ‌های مختلف به او نسبت داده شده، به میزان زیادی با عناصر طبیعی در ارتباط قرار می‌گیرد. اهمیت و تقدس مار در جایگاه مادر کائنات در نزد اقوام باستانی پیش از میلاد مسیح، بر اهمیت این جانور در جهت‌ی سازگار با نیروهای طبیعت و نیازمندی‌های انسان، تأکید دارد. گاهی او را الهه آب و نشانه این عنصر حیاتی و گاهی در رابطه با ماه، خورشید، آتش، خاک و کوه و درخت و در بردارنده تمام نیروهای طبیعت (مادر کائنات) در نظر گرفته‌اند. مار و آب، هر دو نشانه نوزایی و بخشاینده زندگی معرفی شده‌اند. میرچا الیاده می‌گوید: «آب و مار، بسان هر شیء مقدس و هر رمز، این تضاد یا معضل منطقی را واقعیت می‌بخشند که در عین حال، خدوند و چیزی غیر از خود» (دو بوکور، ۱۳۸۷). مار به دلیل پوست‌اندازی به ماه نسبت داده می‌شود؛ چرا که ماه نیز در پیمودن منازل گوناگون، صورت‌های مختلفی به خود می‌گیرد. از آنجایی که منازل ماه و نیروی جاذبه آن بر آب دریا تأثیر می‌گذارد و باعث جزرومد می‌شود، پس مار به ماه و آب بسته است. در تمدن‌های بدوی و کهن، مار، غالباً به‌صورت پیچیده به دور تخم کیهانی و در حالی که دمش را گاز می‌گیرد تصویر شده است؛ یعنی زاینده و نوکننده نیروی زندگی که با نیش‌هایش، سم را درون پیکر خود می‌چهند و پیکرش شبیه حلقه بسته‌ای است، که این تبدیل دائم مرگ به زندگی، بیانگر دوقطبی بودن هستی است و اینکه که مرگ از زندگی می‌تراود و زندگی از مرگ، پوست‌اندازی مار، زندگی جاوید و زایش دوباره را به یاد می‌آورد (Coo-per, 1968). مارها، فرشتگان نگاهبان چشمه‌های آب، باروری و گنجینه‌ها به‌شمار می‌آیند (الیاده، ۱۳۷۲) و به سبب پنهان شدن در پناهگاه‌هایشان، با دنیای زیرین پیوند دارند و با آب‌ها و اقیانوس‌های نخستین در ارتباطند و سرچشمه آفرینش

حیوانات مرده، سر خود را داخل بدن لاشه فرو می‌برد. طاس بودن سر کرکس باعث می‌شود که اگر سر او آلوده به میکروب‌های مردار شد، در معرض تابش نور خورشید، ضدعفونی شود. کرکس دارای منقاری بزرگ و برگشته است، ولی نه آنقدر قوی که بتواند بدن مردار را بشکافد و صبر می‌کند تا پرندگان قوی‌تر، این کار را انجام دهند. پنجه‌های پای کرکس، ضعیف‌اند و فقط شکارهای کم‌وزن را از زمین بلند می‌کند و شاید به همین دلیل، مردارخوارند. کرکس‌ها با داشتن معده‌ای قوی و دستگاه‌های هضم ویژه، می‌توانند بسیاری از باکتری‌های موجود در لاشه‌ها را در معده خود حل کنند و پاکسازی طبیعت از انواع لاشه‌ها را به خوبی انجام می‌دهند و نقش مهمی در اکوسیستم‌ها دارند. این باور وجود دارد که کرکس به عنوان پرنده‌ای لاشه‌خوار، با تبدیل مرگ به زندگی، تضمین‌کننده دوباره زندگی است و با وجود مردارخوار بودن، نه تنها ناقل بیماری نیست، بلکه به حفظ بهداشت محیط نیز کمک می‌کند. این پرنده بلندپرواز است و آسان و زیبا، در اوج آسمان، بال می‌گشاید (مصاحب، ۱۳۸۰). با توجه به این که روش رفتار با مردگان در آیین مزدیسنا، شکل ویژه‌ای داشته و در جهت نیالودن عناصر آفرینش بوده است، بنابراین دفن جسد مردگان ناپاک از بزرگ‌ترین گناهان محسوب می‌شده است و تنها شکل مجاز دفن مردگان این بوده که طی مراسمی، جسد را بر فراز کوهی می‌نهادند تا به‌وسیله لاشخورها دریده و خورده شوند و سپس استخوان‌های باقیمانده را در گور دخمه‌ها می‌نهادند؛ بنابراین، کرکس به پاک‌ی محیط‌زیست کمک می‌کرده است. نقش‌مایه دو لاشخور که در حال خوردن جسد یک بزکوهی هستند، بارها بر مهرهای عیلامی تکرار شده‌اند و به اهمیت نمادین آن اشاره دارند. بر روی یک مهر استوانه‌ای عیلامی، نقش دو لاشخور دیده می‌شود که سرشان به عقب برگشته و در فضای بین سرشان، یک بزکوهی دیده می‌شود (معقولی و کشتکار، ۱۳۹۵)؛ پرادا معتقد است که نقش‌مایه دو پرنده شکاری و طعمه آن‌ها خواه بزکوهی، خرگوش، آهو یا اسب در خاور نزدیک، به مفهوم آغاز جنگی در آینده نزدیک است و احتمالاً جنگاوران معتقد بودند که چنین صحنه‌ای برای آن‌ها در صحنه کارزار خوش‌شگون است و این مفهوم با روحیه جنگاوری شاهان مارلیک نیز در تناسب است (همان)، (ردیف چهارم در جدول ۱).

نقش موجود شبه انسان

در ردیف چهارم، درختی بر بالای سر دو کرکس جوانه زده است که شاید گویای این باشد که این نظام ثابت و فرآیند زندگی به مرگ، همواره از نو و از مرگ به زندگی آغازی دوباره خواهد داشت. اما در کنار این درخت، موجودی شبیه به جنین انسان دیده می‌شود. این موجود که نگهبان (۱۳۶۸) آن را به‌عنوان یک میمون یا یک نوزاد و جنین معرفی کرده، از نظر ویژگی‌های اندامی، دمدار بودن، شیوه نشستن و نیز ارتباط نزدیک با درخت، بیش‌تر به «میمون» شباهت دارد تا به «نوزاد انسان» (وحدتی، ۱۳۸۴). به عقیده

مردم باستان اعتقاد داشته‌اند که بزکوهی، نشانه فرشته‌ای است که پروردگار برای ادامه زندگی آن‌ها به زمین فرستاده است و بز را نماد نیروی زندگی، خالق انرژی، نگهبان درخت زندگی، خدای باران، نیروی فوق طبیعی، الوهیت، سلطنت، جنگجویی، پیروزی و ازدیاد محصول و باروری می‌دانسته‌اند. ماهیت اسطوره‌ای نقوش نیز، نقش مهمی در به تصویر کشیدن چیره‌دستانه سازندگان جام‌های زرین داشته است؛ چرا که اسطوره‌ها انعکاسی از ناتوانی انسان باستانی و عدم آگاهی از علل واقعی حوادث و نیز تجسم احساسات جهت کاهش گرفتاری‌ها و یا اعتراض به رخدادهایی ناعادلانه بوده‌اند (آموزگار، ۱۳۸۰). هنرمندان سازنده این آثار هنری، با ارتقاء کیفیت ارتباط بصری بیننده و مخاطب با طبیعت پیرامون و اجرای چیره‌دستانه و به‌کارگیری نمادین عناصر گیاهی و جانوری در این آثار، تعاملی دوسویه و هماهنگ با طبیعت را نمایش می‌دهند. چراکه این هماهنگی با طبیعت در جهت کمک گرفتن از آن، احترام به طبیعت و احساس مسئولیت نسبت به آن و در نتیجه رویکردی زیست‌بوم‌گرایانه را نیز در پی داشته؛ به گونه‌ای که بقای طبیعت پیرامون، بقای باورهای فرهنگی آن‌ها را نیز سبب گردیده است.

منابع

- آموزگار، ژ. (۱۳۸۰). تاریخ اساطیر ایران. تهران: نشر سمت.
- احمدی پیام، ر. (۱۳۸۸). «سیر تحول و تطور مضمون شکار در هنر ایران». تهران: نشریه کتاب ماه هنر، شماره ۱۳۱: ۱۰۷-۱۰۲.
- اسماعیل پور، ا. (۱۳۷۹). از اسطوره تا تاریخ مهرداد بهار. تهران: نشر چشمه.
- اصلاح عربانی، ا. (۱۳۸۰). کتاب گیلان. جلد اول، تهران: نشر گروه پژوهشگران ایران.
- افضل توسی، ع. ا. (۱۳۹۳). طبیعت در هنر باستان. تهران: نشر دانشگاه الزهراء.
- الیاده، م. (۱۳۷۷). رساله در تاریخ ادیان. ترجمه جلال ستاری، تهران: نشر سروش.
- بهمنی، پ. (۱۳۹۴). هنر و تمدن اسلامی (طراحی اشیاء در هنر اسلامی ایران). تهران: نشر فخراکيا، چاپ اول.
- جلیوند، م. (۱۳۹۴). «تحلیل آثار باستان شناختی حوزه فرهنگی مارلیک عصر آهن (به منظور شناسایی و طبقه‌بندی نقوش و عناصر تزئینی و آیینی)». پایان‌نامه کارشناسی ارشد ایران شناسی (تاریخ)، دانشگاه گیلان.
- چراغی، ر. (۱۳۶۸). «چهار هزار سال زندگی، نگاهی گذرا به مشترکات زندگی در مارلیک باستان و امروز گیلان». تهران: نشریه چیستا، شماره ۶۱.
- حاتم، غ. (۱۳۸۱). آشنایی با هنر در تاریخ ۱. تهران: نشر دانشگاه

به حساب می‌آیند (میتفورد، ۱۳۸۸). در اساطیر میان‌رودان، از نشانه‌های کهن ایشتر (الهه حاصل‌خیزی خاورمیانه)، ماری است که به دور یک درخت پیچیده است (هال، ۱۳۸۷). در اسطوره گیل‌گمش، مار جانوری است که علاوه‌بر داشتن راز جاودانگی و توانایی پوست‌اندازی (مرگ و رستاخیز همواره خاک)، فرمانروای جهان خاکی و گاهی فرمانروای جهان مردگان در نظر گرفته می‌شود (گدار، ۱۳۵۷). مار در نزد عیلامیان بسیار مقدس و حافظ آب، خرد و ثروت بوده و نقش مار به‌ویژه برای تزئین حاشیه آبدان‌ها و کوزه‌های این تمدن، این گفته را تأیید می‌کند (اسماعیل پور، ۱۳۷۹). گاهی پیچ و تاب بدن مار، جریان آب و پیچ و خم نهرها، رودخانه‌ها و قنوت را نیز تداعی می‌کند و دیدن مار در هر بهار، همراه با نوزایی سبزه‌ها و گیاهان، این تصور را سبب شده که مار با نیروی پنهان درون زمین و باروری، پیوند و هم‌بستگی داشته و برای ادامه زندگی، پیوند تنگاتنگی با آب برقرار کرده‌است. نقش مارهای در هم تنیده بر روی یکی از مهرهای استوانه میان‌رودان که ظاهراً به جفت‌گیری مشغولند، در واقع نماد باروری زمین است (هال، ۱۳۸۷). نقش «دو مار در هم تنیده» بر لبه جام و طرح حصیرباف آن در کف با توجه به تأثیرپذیری تمدن مارلیک از تمدن میان‌رودان می‌تواند به برداشتی مشابه از این نقوش در مهرهای استوانه‌ای میان‌رودان متجر گردد؛ دو مار در هم تنیده، نماد جمع اضداد و دو قطب زندگی و مرگ و رمز سلامت بخشی‌اند؛ چرا که سرزندگی، حاصل پیوستگی قوای متضاد جسمانی و روانی است که یکدیگر را خنثی می‌کنند و باعث پویایی انسان می‌شوند و شفا، چیزی جز حفظ تعادل نیست (دوبوکور، ۱۳۸۷). در نگاه دقیق‌تر به نقش «دو مار در هم تنیده» لبه جام، سر آن‌ها دیده نمی‌شود و در واقع مانند دو طناب بافته شده‌است، در طرح حصیرباف کف جام نیز مارها به صورتی در هم تنیده و بدون سر نمایش داده شده‌اند که این طرح در آثار شوش نیز دیده شده‌است (حقی مقدم، ۱۳۹۴).

نتیجه‌گیری

با مطالعه نقوش جام «افسانه زندگی» و اشاره به باورهای اعتقادی و ارزش‌های بومی تمدن میان‌رودان که تأثیراتی را از طریق تمدن عیلام در ایران، بر آثار هنری مارلیک داشته‌است؛ این نتیجه حاصل می‌شود که نقوش این جام در جهتی همسو با تاریخ و با ویژگی طبیعت‌گرایانه، براساس تکریم طبیعت پایه‌گذاری شده‌اند. برای اقوام باستانی مارلیک، نیازمندی‌های اولیه طبیعت بسیار حیاتی بوده و به تصویر کشیدن این نیازمندی‌ها در قالب نقوشی نمادین از مناظر طبیعی و جانوران و گیاهان، می‌توانسته برای صنعت‌گران آن‌ها، دست‌مایه خوبی به‌شمار آید. در جام زرین «افسانه زندگی»، هنرمند باستانی با به‌کارگیری نقش بز و روایت بصری مراحل زندگی او از زندگی به مرگ و برعکس، بر اهمیت و نقش او در شکل‌گیری و ادامه حیات از دیدگاه فرهنگی و اعتقادی مردم باستان اشاره دارد؛ چرا که

گرین، و. (۱۳۷۶). مبانی نقد ادبی (ترجمه فرزانه طاهری). تهران: نشر نیلوفر.

مصاحب، غ. ح. (۱۳۸۰). دایرة المعارف مصاحب. تهران: نشر امیرکبیر.

مطهری، م. (۱۳۷۸). فطرت. تهران: نشر صدرا، چاپ یازدهم.

معصومی، غ. (۱۳۸۶). مقدم‌های بر اساطیر و آیین‌های باستانی جهان. تهران: نشر پژوهشگاه فرهنگ و هنر اسلامی.

معصومی، غ. (۱۳۴۹). «نقش بز کوهی بر روی سفال‌های پیش از تاریخ ایران». تهران: نشریه بررسی‌های تاریخی، ۵ (۳)، ۲۱۲-۱۸۱.

معقولی، ن. و کشتکار، م. (۱۳۹۴). «خوانش نشانه‌شناسانه نقوش جام‌های مارلیک (نمونه موردی: جام گاو بالدار و جام افسانه زندگی)». نشریه هنرهای کاربردی، ۴ (۷)، ۴۵-۵۴.

ملک زاده بیانی، م. (۱۳۵۱). «شاهین نشانه‌فرایزدی». مجله بررسی‌های تاریخی، ۷ (۱)، ۴۵-۱۳.

میتفورد، م. ب. (۱۳۸۸). فرهنگ مصور نمادها و نشانه‌ها در جهان (ترجمه ابوالقاسم دادور و زهرا تاران). تهران: نشر دانشگاه الزهرا.

نگهبان، ع. ا. (۱۳۴۲). «مختصری درباره حفريات مارلیک». نشریه دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران، ۱۱ (۱).

نگهبان، ع. ا. (۱۳۵۵). «شرح و تفسیر و مقایسه نقوش جام افسانه زندگی با هنر دنیای باستان». نشریه دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران، ۲۳ (۱ و ۲).

نگهبان، ع. ا. (۱۳۶۸). ظروف فلزی مارلیک. تهران: نشر سازمان میراث فرهنگی کشور.

نگهبان، ع. ا. (۱۳۷۸). حفاری‌های مارلیک (جلد اول). تهران: نشر سازمان میراث فرهنگی کشور.

نوروززاده چگینی، ن. (۱۳۶۷). «نقش در ایران باستان». نشریه باستان‌شناختی و تاریخ، ۲ (۲)، ۲۶-۲۷.

وحدتی، ع. ا. (۱۳۸۴). «نگاهی دیگر به نقش‌مایه‌های جام زرین افسانه زندگی در مارلیک». نشریه پژوهش‌های باستان‌شناختی و مطالعات میان رشت‌های، شماره ۱.

وحدتی، ع. ا. (۱۳۸۴). «ارزیابی تاریخ‌های پیشنهاد شده برای گورستان مارلیک». نشریه پژوهش‌های باستان‌شناختی و مطالعات میان رشت‌های، شماره ۲.

هال، ج. (۱۳۸۰). فرهنگ نگارهای نمادها در هنر شرق و غرب (ترجمه رقیه بهزادی). تهران: نشر فرهنگ معاصر، چاپ سوم.

هال، ج. (۱۳۸۷). فرهنگ نگارهای نمادها در هنر شرق و غرب (ترجمه رقیه بهزادی). تهران: نشر فرهنگ معاصر، چاپ سوم.

همرنگ، ب. (۱۳۸۵). تمدن مارلیک. رشت: نشر فرهنگ ایلیا.

حقی مقدم، ز. (۱۳۹۴). بررسی نقش مار و مار-خدا بر روی مهرهای عیلامی و تأثیر هنر بین‌النهرین بر آن. کنفرانس ملی مطالعات هنر و پژوهش‌های علوم انسانی، تهران.

خلعگیری، م. ر. (۱۳۸۳). کاوش‌های باستان‌شناختی در محوطه‌های باستانی تالش (تول گیلان). رشت: نشر سازمان میراث فرهنگی گیلان.

دادور، ا. و روزبهانی، ر. (۱۳۹۸). «بازتاب طبیعت در گستره اساطیر ایران». نشریه جلوه هنر، ۱۱ (۱)، ۶۳-۷۲.

دادور، ا. و منصوری، ا. (۱۳۸۵). درآمدی بر اسطوره‌ها و نمادهای ایران و هند در عهد باستان. تهران: نشر دانشگاه الزهرا، چاپ دوم.

دوبوکور، م. (۱۳۸۷). رمزهای زنده جان. ترجمه جلال ستاری، تهران: نشر مرکز، چاپ سوم.

ریاضی، م. ر. (۱۳۷۵). فرهنگ مصور اصطلاحات هنر ایران. تهران: نشر دانشگاه پیام نور.

طلایی، ح. (۱۳۷۴). باستان‌شناختی و هنر ایران در هزاره اول قبل از میلاد. تهران: نشر سمت.

فخرایی، ا. (۱۳۵۴). گیلان در گذرگاه زمان. تهران: نشر جاویدان.

فراهانی، ف. (۱۳۹۵). انسان، طبیعت، طراحی (بازتاب طبیعت در هنر و معماری). تهران: نشر گفتمان اندیشه معاصر.

فرهمندی، گ. (۱۳۸۹). «بررسی منشأ ظروف جانور نگار ایرانی در فرهنگ و باورهای اقوام کهن ایرانی و غیر ایرانی». پایان‌نامه کارشناسی ارشد صنایع دستی، دانشگاه هنر (دانشکده هنرهای کاربردی) وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری.

فرهنگ فروتن، غ. (۱۳۸۲). مارلیک (چراغعلی تپه). رشت: نشر پیام فرهنگ.

کامبخش فرد، س. ا. (۱۳۸۰). آثار تاریخی ایران. تهران: نشر میراث فرهنگی.

کامکار، ه. و اعظم‌زاده، م. (۱۳۹۶). چگونگی پاسداشت طبیعت در هنر ایران باستان از نگاه تصویر. اولین همایش بین‌المللی مبانی نظری تجسمی ایران با رویکرد محیط‌زیست، ایران، تهران.

کوهن، ا. (۱۳۸۸). «بزکوهی، نماد باران در سفال ایران» (ترجمه ناهید سعادتیان). ماهنامه ایرانا، ۵ (۲۸).

گاردنر، ه.، دلاکروا، ه. و جی، تنسی، ر. (۱۳۸۱) ترجمه محمدتقی فرامرزی، تهران: نشر چاپگستر نگاه و آگاه.

گذار، آ. (۱۳۵۷). هنر ایران (ترجمه بهروز حبیبی). تهران: نشر دانشگاه ملی ایران.

هینلز، ج. (۱۳۸۱). شناخت اساطیر ایران (ترجمه ژاله آموزگار و احمد تفضلی). تهران: نشر چشمه.

Cooper, J.C. (1968). Illustrated Encyclopedia of Traditional Symbols, Thomas and Hudson, London.

Crawford, H. (1991). Sumer & Sumerian, Cambridge University press, Cambridge.

Ford, P.R.J. (1985). Oriental Carpet Designs, Thomas & Hudson, 2nd Edition, Singapore.

Loukonine, Vladimir and Ivanov, Anatoli. (2003). Persian Lost Treasures, London.

Negahban Ezat o. (1981). "Maceheads from Marlik", American Journal of Archaeology 85(4): 59-64.

Oviedo, G. and M, Otegui. (2008). "Sacred Natural Sites of Indigenous and Traditional Peoples in Mexico", International Journal of Wilderness, 14: 29-35.

Parpola, Simo. (1997). Assyrian Prophecies, Helsinki University.

Porada, E. (1965). Ancient Iran: The Art of Pre-Islamic Times, Methuen-London.

Verschuuren, B. (2007). Believing is seeing. Foundation for Sustainable Development-Earth Collective in Collaboration with: IUCN, Gland.

Zeder, M.A. (2008). "Domestication and early agriculture in the Mediterranean Basin: Origins, diffusion, and impact", PNAS, 105(33): 11597-11604.

"Vase in the shape of a hump-backed bull". Louvre Museum. Abstract. < http://www.louvre.fr/llv/oeuvres/detail_notice.jsp?CONTENT%3C%3Ecnt>



Naturalistic motifs of the Golden Cup “the Legend of the Mountain Goat’s Life”

Fahimeh Eshghi

Ph.D. Candidate. Department of Art Research. Al-Zahra University. Tehran. Iran

Author E-mail: F.Eshghi@alzahra.ac.ir

Abstract

The ancient hill of Marlik, with the original name Chiragali Tepe (hill), in the northeast of the city of Rudbar, is of great importance due to archaeological excavations in the last half century. Field research in this ancient hill, along with valuable scientific and cultural achievements, brought Iran's archeology into a new phase and discovered clay and metal sculptures, cement and gold metal containers, war tools, decorative items and ornaments. Stone, bone and plaster works, cosmetics and seals, which belonged to the end of the second millennium BC to the beginning and middle of the first millennium BC, enriched the cultural heritage of the country. The motifs of Marlik's metal objects, with features such as realism, imitation and inspiration from nature, mythology and symbolism, contain deep concepts of artistic mentalities and thoughts of their creators from the universe and their surroundings; The golden cup "Legend of the Antelope Life" is one of the treasures of Marlik civilization, which looks amazing due to its structural and visual characteristics and the naturalistic approach of its creator. In this research, with library studies and descriptive-analytical method, the place of symbols and myths and their connections with natural elements and how they were inspired by nature, in the creation of the motifs of this work, were investigated and new aspects of the worldview of the ancient inhabitants of this ancient hill and environmentally-based views and views based on respect for nature have been revealed.

Keywords: Marlik, Naturalistic motifs, Plant and Animal motifs



نگاهی به مرزهای سیاره‌ای: وضعیت کنونی و پیامدهای عبور از آن‌ها برای بشر

حنانه سادات سادات موسوی^۱، مجید رحیمی^۲، مهدی قربانی^۳

۱. دانشجوی دکتری، گروه محیط‌زیست طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

۲. پژوهشگر، مؤسسه کسب و کار اجتماعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳. استاد، گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
*رایانامه نویسنده: rahimi74@ut.ac.ir

چکیده

چارچوب مرزهای سیاره‌ای یک مدل بنیادی است که به منظور شناسایی محدودیت‌های محیط‌زیستی ایمن برای فعالیت‌های انسانی طراحی شده است. این چارچوب اولین بار در سال ۲۰۰۹ توسط Johan Rockström و همکارانش معرفی شد و براساس آن، نه مرز مهم برای حفظ ثبات زمین و محیط‌زیست شناسایی شد. تا سپتامبر ۲۰۲۳، به‌روزرسانی‌های قابل توجهی در این چارچوب انجام شد که نشان می‌دهد شش مرز از نه مرز در شرایط مخاطره‌آمیز قرار دارد و نیازمند اقدامات فوری جهانی است. این پژوهش به بررسی توسعه تاریخی و وضعیت کنونی این چارچوب، شامل تحلیل تأثیرات فعالیت‌های انسانی بر مرزهای سیاره‌ای می‌پردازد. گزارش‌ها حاکی از این است که تغییرات اقلیمی، از دست رفتن تنوع زیستی و استفاده ناپایدار از منابع آب شیرین، از مهم‌ترین چالش‌هایی هستند که مرزهای سیاره‌ای را تهدید می‌کنند. تمرکز بر مفهوم حکمرانی یکپارچه و درک پیوستگی میان این مرزها به‌عنوان ضرورت‌های حیاتی در راستای پایداری و سلامت سیاره مطرح است. در نهایت، این پژوهش ضمن تأکید بر نیاز به اقدامات فوری، پیشنهاداتی جدیدی برای استراتژی‌های عملیاتی جهت بازگشت به شرایط ایمن زیستی ارائه می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: بحران محیط‌زیستی، پیامدهای اکولوژیک، توسعه پایدار، همکاری جهانی

تغییر سیستم‌های زمین، یکپارچگی زیست‌کره و آلودگی‌های نوظهور فراتر رفته‌اند (شکل ۳). این ارزیابی تاریخی تأثیر زیادی بر گفت‌وگوهای علمی و سیاست‌گذاری در مورد پایداری جهانی به دنبال داشته است (Richardson et al., 2023).

مروری بر نه مرز سیاره‌ای

نه مرز سیاره‌ای، سیستم‌های متقابلاً مرتبطی هستند که برای حفظ تعادل فرایندهای اکولوژیک زمین ضروری هستند. هر مرز با شاخص‌ها و تأثیرات خاصی بر محیط، اقتصاد و جامعه مرتبط است.

تغییرات اقلیمی^۱: این مرز با تغییرات در تعادل انرژی زمین به دلیل افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای (GHG^۲) در جو مشخص می‌شود. وضعیت کنونی نشان‌دهنده عبور قابل توجه از این مرز است؛ به‌طوری‌که این تغییرات نه تنها بر تولیدات کشاورزی تأثیر می‌گذارد، بلکه به تضعیف امنیت غذایی و افزایش نابرابری‌ها در جوامع مختلف نیز منجر خواهد شد.

مواد نوظهور^۳: این مرز شامل همه مواد ساختگی است که می‌توانند فرایندهای طبیعی را مختل کنند. در حال حاضر، انتشار مواد شیمیایی مصنوعی، پلاستیک و سایر آلودگی‌ها به حدی رسیده است که این مرز را فراتر از سطوح ایمن قرار داده است.

کاهش اوزون استراتسفری^۴: با وجود اینکه مقررات به بهبود وضعیت لایه اوزون منجر شده‌اند، ارزیابی‌های اخیر نشان می‌دهند در حالی که سطوح کنونی اوزون استراتسفری در محدوده ایمن قرار دارند، برای محافظت از تهدیدات احتمالی باید هشیاری بیش‌تری وجود داشته باشد.

بارگذاری آتروسفر^۵: این مرز به میزان و توزیع ذرات معلق در هوا اشاره دارد که بر اقلیم و اکوسیستم‌ها تأثیر می‌گذارد. ارزیابی‌های اخیر نشان می‌دهند که برخی جنبه‌های این مرز در بخش ایمن باقی مانده‌اند، اما فشارهای ناشی از فعالیت‌های صنعتی در حال افزایش است.

اسیدی‌شدن اقیانوس‌ها^۶: اسیدی‌شدن ناشی از جذب دی‌اکسید کربن توسط اقیانوس‌ها اتفاق می‌افتد. اسیدی‌سازی تهدیدی برای تنوع زیستی و اکوسیستم‌های دریایی است. وضعیت فعلی این است که اشباع آراگونیت^۷ به مرز نزدیک می‌شود و برای کاهش بیش‌تر اثرات اسیدی‌سازی نیاز به کاهش قابل توجه CO₂ وجود دارد.

تغییر جریان‌های محیط‌زیستی^۸: این مرز بر جریان‌های مواد مغذی مانند نیتروژن و فسفر تمرکز دارد، که برای حفظ تولیدات اکوسیستمی ضروری هستند. فعالیت‌های انسانی به شدت این چرخه‌های طبیعی را تغییر داده و اغلب از سطوح ایمن فراتر رفته

تکامل و وضعیت کنونی چارچوب مرزهای سیاره‌ای

چارچوب مرزهای سیاره‌ای یک مدل حیاتی است که برای شناسایی محدودیت‌های ایمن در شرایطی که انسان می‌تواند فعالیت کند، به‌منظور جلوگیری از تخریب قابل قبول محیط‌زیست توسعه یافته‌ای است. این چارچوب که در سال 2009 توسط Rockström و گروه متنوعی از دانشمندان پیش‌رو پیشنهاد شد، نه فرآیند سیاره‌ای را مشخص می‌کند که برای حفظ ثبات و تاب‌آوری زمین ضروری هستند. تا سپتامبر ۲۰۲۳، به‌روزرسانی قابل توجهی در این چارچوب انجام شده است که پژوهش‌های گسترده‌ای را تجزیه و تحلیل کرده و نشان می‌دهد که شش مرز از نه مرز شناسایی شده، نیازمند اقدام جهانی فوری برای بازگشت به سلامت سیاره‌مان است (Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2015; Richardson et al., 2023).

زمینه تاریخی و توسعه چارچوب

مفهوم مرزهای سیاره‌ای در پاسخ به نگرانی‌های روزافزون درباره فعالیت‌های انسانی به‌وجود آمده است که به‌طور جدی بر محیط‌زیست تأثیر می‌گذارد. از آغاز قرن ۲۱، چالش‌های جهانی مختلفی دامنه تأثیر بشریت بر سیستم‌های اکولوژیک را به نمایش گذاشته است. چارچوب اولیه ارائه‌شده توسط Rockström و همکاران در سال ۲۰۰۹ شامل مرزهایی برای تغییرات اقلیمی، از دست رفتن تنوع زیستی، جریان‌های زیست‌شناختی، تغییر سیستم‌های زمین و استفاده از آب‌های شیرین بود (Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2015) (شکل ۱). این چارچوب رویکردی کمی برای پایداری فراهم کرد، که از سیاست‌گذاران و جامعه خواست تا این محدودیت‌های ذاتی اکولوژیک را شناسایی و محترم بشمارند. در طول سال‌ها، چارچوب مرزهای سیاره‌ای به‌روز شده است تا یافته‌های علمی و روش‌های جدید را منعکس کند. نسخه‌های بعدی بر این نکته تأکید کردند که این مرزها به‌طرز متقابلی به‌هم پیوسته‌اند و عبور از یک مرز می‌تواند خطر عبور از مرزهای دیگر را افزایش دهد (شکل ۲)، که ضرورت رویکردی جامع به حکمرانی محیط‌زیستی و توسعه پایدار را به وضوح بیان می‌کند (Rockström et al., 2009; Richardson et al., 2023; IPCC, 2021; IPBES, 2024).

به‌روزرسانی ارائه‌شده در سال ۲۰۲۳، اولین ارزیابی کمی جامع از تمام نه فرآیند مربوط به ثبات زمین را فراهم کرده است. به‌ویژه، این به‌روزرسانی تأیید کرده است که مرزهای مرتبط با تغییرات اقلیمی، استفاده از آب‌های شیرین، جریان‌های زیست‌شناختی،

1. Climate Changes
2. Greenhouse Gas
3. Novel Entities
4. Stratospheric Ozone Depletion
5. Atmospheric Aerosol Leading
6. Ocean Acidification

7 آراگونیت (Aragonite) با فرمول شیمیایی CaCO₃، کانی کربناتی و یکی از دو گونه معمول بلورهای کربنات کلسیم که به صورت طبیعی تشکیل می‌شود. ارتعاشات سنگ آراگونیت که به عنوان «سنگ محافظ» نیز شناخته می‌شود، حفاظت و مراقبت از سیاره زمین را فراهم می‌کند و به زمین کمک می‌کند.

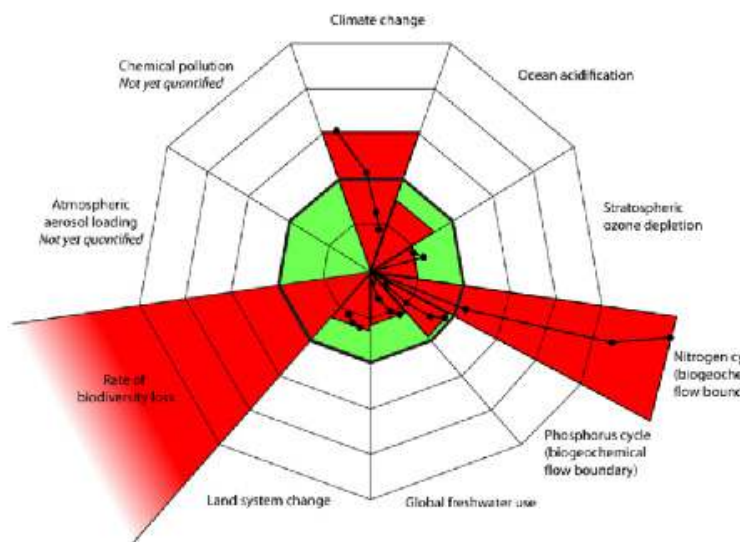
8. Changing Environmental Flows

که در اثر از دست رفتن زیستگاه و کاهش تنوع زیستی اتفاق افتاده است.

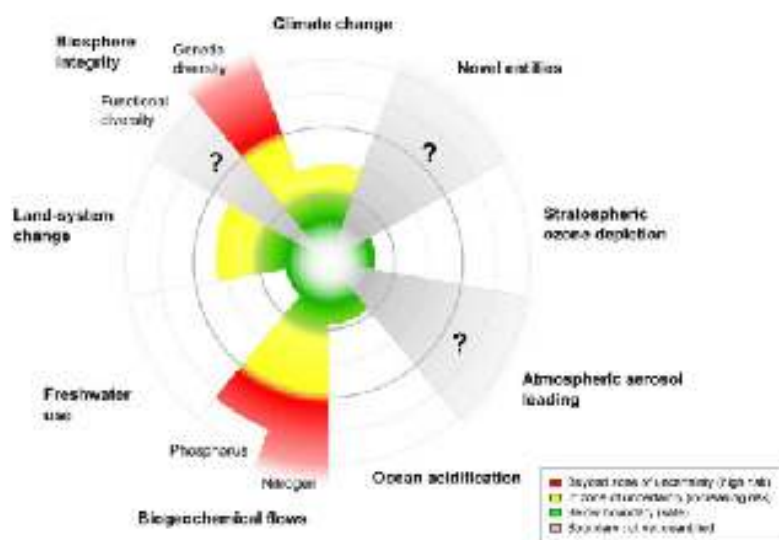
یکپارچگی زیست کره^۴: این مرز بر سلامت اکوسیستمها و تنوع گونهها متمرکز است. کاهش تنوع زیستی تهدیدی برای تابآوری اکوسیستمها در برابر تغییرات محیطی است و ارزیابیهای کنونی نشان دهنده عبور قابل توجه از این مرز است (Rockström et al., 2024).

استفاده آبهای شیرین^۱: تأثیرات انسانی بر منابع آب شیرین، شامل دریاچهها، رودخانهها و آبهای زیرزمینی از سطوح پایدار فراتر رفته است. برداشت بیش از حد و آلودگی، سبب ایجاد مشکل کمبود آب شده و کیفیت آب را در سطح جهانی کاهش داده است.

تغییر کاربری اراضی^۲: جنگلزدایی، شهری شدن و گسترش کشاورزی، اکوسیستمهای طبیعی را به شدت از هم جدا^۳ کرده است و این مرز در وضعیت نگران کنندهای قرار دارد

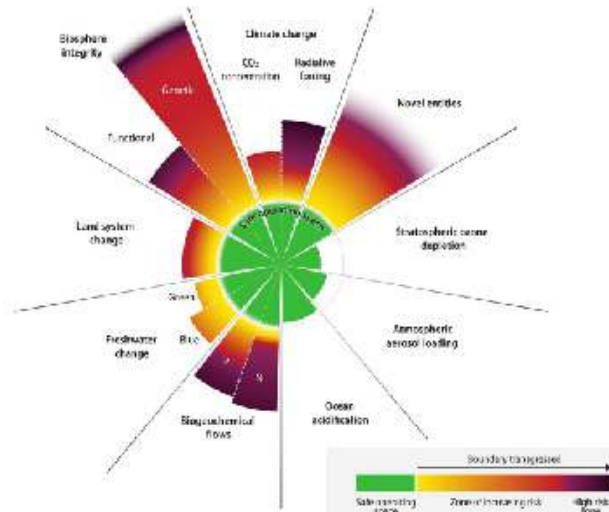


شکل ۱- برآورد تکامل کمی متغیرهای کنترل برای هفت مرز سیاره‌ای از سطوح پیش از صنعتی شدن تا سال ۲۰۰۹ (Rockström et al., 2009)



شکل ۲- وضعیت متغیرهای کنترلی برای هفت مرز از نه مرز سیاره‌ای از سال ۲۰۰۹ تا سال ۲۰۱۵ (Steffen et al., 2015)

1. Freshwater Use
2. land use change
3. Fragment
4. Biosphere Integrity



شکل ۳- وضعیت فعلی متغیرهای کنترل برای هر نه مرز سیاره‌ای (Richardson et al., 2023)

فناوری‌هایی که اثر کربن را کاهش می‌دهند و ارتقای حفاظت از محیط‌هایی است که برای تنوع زیستی حیاتی هستند (Richardson et al., 2023).

علاوه بر این، بخش خصوصی به طور فزاینده‌ای ضمن شناسایی ارتباط چارچوب مرزهای سیاره‌ای با شکل‌گیری شیوه‌های کسب و کار مسئول و سرمایه‌گذاری‌های پایدار، به آن توجه داشته است. شرکت‌ها در صنایع مختلف اکنون به این مرزها به‌عنوان دستورالعمل برای کاهش تأثیرات محیط‌زیستی خود و بهبود مشارکتهای خود در دستیابی به اهداف توسعه پایدار (SDGs¹) توجه می‌کنند (Steffen et al., 2015). در نتیجه، چارچوب مرزهای سیاره‌ای به عنوان یک نقشه راه حیاتی در درک و رویارویی با چالش‌هایی عمل می‌کند که فعالیت‌های انسانی بر محیط‌زیست تحمیل می‌کند. با ادامه تحول علم و پیشرفت در دنیای واقعی، ضروری است ساختارهای حاکمیتی جهانی و جوامع، این پارادایم را به‌طور مشترک در نظر بگیرند تا از حفظ سلامت اکولوژیک برای نسل‌های آینده اطمینان حاصل شود.

پیوستگی و پیامدهای عبور از مرزها

عبور از مرزهای سیاره‌ای پیامدهای جدی برای تعادل اکولوژیک، رفاه انسانی و ثبات اقلیمی دارد. این مرزها از هم جدا نیستند؛ به این معنی که عبور از یک مرز می‌تواند تغییرات غیرقابل پیش‌بینی در دیگر مرزها را به‌همراه داشته باشد و یک شبکه از خطرات را ایجاد کند که جنبه‌های مختلف زندگی روی زمین را تهدید می‌کند (Steffen et al., 2015; Richardson et al., 2023). عدم احترام به این مرزها می‌تواند تغییرات عمیق و گسترده‌ای را ایجاد کند که ممکن است غیرقابل بازگشت باشند. این شامل تأثیرات شدید تغییرات اقلیمی، از دست دادن گونه‌ها، ناامنی غذایی و اختلالات در تأمین آب پاک است که در حال حاضر در مناطق مختلف مشاهده می‌شود (Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2015).

جهت‌گیری‌های آینده و پیامدهای سیاسی

چارچوب مرزهای سیاره‌ای علاقه‌مندی زیادی در جوامع علمی، سیاسی و تجاری به وجود آورده است. این پیوستگی تأکید می‌کند که وجود چنین رویکردی نیازمند حکمرانی یکپارچه و به‌چالش کشیدن چالش‌های چندبعدی پایداری محیط‌زیست است. سیاست‌ها در راستای کاهش تغییرات اقلیمی باید به‌طور جامع به تمام مرزهای سیاره‌ای توجه کنند و نه به‌صورت جداگانه. تلاش‌های جاری برای عملیاتی کردن مفهوم فضای کار ایمن در سطوح مختلف حاکمیت، شامل سیاست‌های محلی، ملی و بین‌المللی، برای ترویج پایداری بلندمدت ضروری است. این شامل تحول به شیوه‌های کشاورزی پایدارتر، سرمایه‌گذاری در

IPBES. (2024). Thematic Assessment Report on the Underlying Causes of Biodiversity Loss and the Determinants of Transformative Change and Options for Achieving the 2050 Vision for Biodiversity of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. O'Brien, K., Garibaldi, L., and Agrawal, A. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11382215>.

IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, In press, doi: 10.1017/9781009157896.

Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S. E., Donges, J. F., ... & Rockström, J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science advances*, 9(37), eadh2458.

Rockström, J., Donges, J. F., Fetzer, I., Martin, M. A., Wang-Erlandsson, L., & Richardson, K. (2024). Planetary Boundaries guide humanity's future on Earth. *Nature Reviews Earth & Environment*, 5(11), 773-788.

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., ... & Foley, J. A. (2009). A safe operating space for humanity. *nature*, 461(7263), 472-475.

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., ... & Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *science*, 347(6223), 1259855.



A Look at Planetary Boundaries: Current Status and Implications of Their Breach for Humanity

Hannaneh Sadat Sadat Mousavi¹, Majid Rahimi^{2*}, Mehdi Ghorbani³

1- Ph.D. student, Department of Natural Environment, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

2-Researcher, Social Business Institute, University of Tehran, Tehran, Iran

3-Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

* Corresponding Author E-mail: rahimi74@ut.ac.ir

Abstract

The planetary boundaries framework is a fundamental model designed to identify safe environmental limits for human activities. This framework was first introduced in 2009 by Johan Rockström and his colleagues, identifying nine critical boundaries necessary for maintaining the stability of the Earth and its environment. By September 2023, significant updates to this framework have shown that six out of the nine boundaries are currently at risk and require urgent global action. This research examines the historical development and current status of this framework, including an analysis of the impacts of human activities on planetary boundaries. Reports indicate that climate changes, loss of biodiversity, and unsustainable use of freshwater resources are among the most pressing challenges threatening these boundaries. The focus on integrated governance and understanding the interconnectedness among these boundaries is presented as vital necessities for sustainability and planetary health. Ultimately, this research emphasizes the need for immediate action and offers new suggestions for operational strategies to return to safe ecological conditions.

Keywords: Environmental Crisis, Ecological Consequences, Sustainable Development, Global Cooperation

افشین دانه‌کار

استاد گروه محیط‌زیست طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

رایانامه نویسنده: danehkar@ut.ac.ir

مقدمه

ارزیابی و ارزشیابی دو مفهوم مستقل با دامنه کاربرد متنوع در علوم مختلف هستند. در نگاه اول، ممکن است مفاهیم ارزیابی و ارزشیابی به جای یکدیگر به کار برده شوند و تفاوت چندانی بین آن‌ها احساس نشود، اما در واقع این دو اصطلاح از نظر علمی تفاوت‌های مهمی دارند که درک آن‌ها برای انجام تحقیقات و مطالعات دقیق ضروری است. با این وجود همه‌جا مفهوم پایه‌ای آن‌ها یکسان و مرتبط با سنجیدن برای تصمیم‌گیری است اما حوزه مداخله زمانی و شاخص‌های عملکردی هریک با هم تفاوت دارد.

ارزیابی (Assessment)

ارزیابی، سنجش وضع موجود است. این فرایند شایستگی‌ها

را می‌سنجد. شایستگی^۱ مبتنی بر ویژگی‌های درونی (ساختاری و فرایندی) برتر یک سیستم است با این وجود این سنجش می‌تواند معطوف به برخی عملکردهای سیستم نیز باشد. ارزیابی فرایندی است که طی آن، اطلاعاتی در مورد یک فرد، گروه، برنامه، یا پدیده جمع‌آوری و تحلیل می‌شود. تا نقاط قوت، ضعف، پیشرفت و نیازهای آن مشخص شود. هدف اصلی ارزیابی، توصیف و تفسیر وضعیت موجود است. به عبارت دیگر، به ما می‌گوید که «ما کجا هستیم؟» ارزیابی سرزمین^۲ به سنجش دارایی‌ها و داشته‌های زمین توجه دارد. به این ترتیب داشته‌ها به عنوان حد قابلیت و توان سرزمین برای استقرار کاربری و فعالیت، ملاک عمل قرار می‌گیرد. اگر چنین داشته‌هایی مرتبط با عوامل اکولوژیک (اقلیم، زمین، آب، گیاه و جانور) باشد، به این سنجش، ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین^۳ گفته می‌شود.

1. Merit
2. Land Assessment
3. Ecological Land Capability

مبتنی بر جمع‌آوری و سنجش اطلاعات به صورتی روشمند است، که برای اندازه‌گیری میزان موفقیت تا هدف‌های تعیین شده صورت می‌گیرد (دانه‌کار و همکاران، ۱۳۹۸). ارزشیابی هدف‌گرا و آینده‌نگر است و سنجش‌ها را برای دستیابی به هدفی مطلوب در آینده به انجام می‌رساند. ارزشیابی در حوزه‌های مختلفی مانند برنامه‌ریزی اجتماعی، بهداشت، آموزش و توسعه استفاده می‌شود. به‌عنوان مثال، در برنامه‌ریزی اجتماعی، از ارزشیابی برای سنجش اثربخشی یک برنامه کاهش فقر استفاده می‌شود. ارزشیابی سرزمین‌به سنجش مکان مناسب استقرار یک کاربری یا فعالیت معطوف می‌شود و چنین سنجشی از طریق تناسب اراضی^۳ صورت می‌گیرد. به این ترتیب زمینی که نزدیک‌ترین شرایط را با هدف فعالیت دارد مورد شناسایی قرار می‌گیرد.

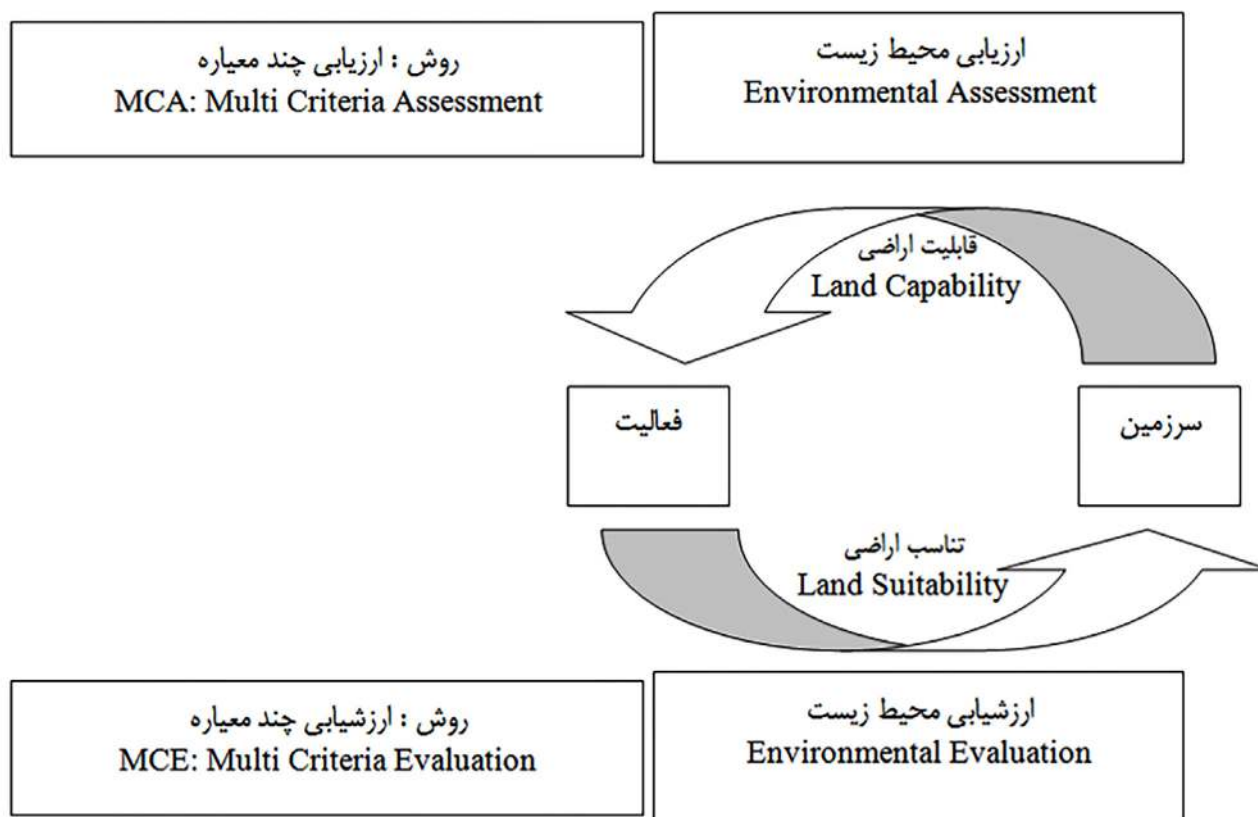
به‌طور کلی ارزشیابی تناسب اراضی، فرایند تشخیص، برآورد کارایی و ارزش اراضی برای استفاده‌ها و هدف مشخصی می‌باشد (باغخانی پور و همکاران، ۱۴۰۱). ارزشیابی تناسب کاربری زمین، فرایند تعیین قابلیت یک قطعه زمین مشخص برای تخصیص به کاربری معینی است (Steiner, 1991). در مدیریت سرزمین در فرایند ارزشیابی سرزمین، از فعالیت به زمین می‌رسیم. در واقع زمین مناسب انجام یا استقرار یک فعالیت شناسایی می‌شود (شکل ۱). در این فرایند هم مؤلفه‌های اکولوژیک و هم مؤلفه‌های انسانی (اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، سیاسی، حقوقی و فناوری) مورد توجه قرار می‌گیرد. در این رویکرد بهینه‌یابی محیط مبنای استقرار کاربری و فعالیت است. تمام روش‌های مکان‌یابی برای یک

الته برای سنجش شایسته، لازم است علاوه‌بر قابلیت‌ها، محدودیت‌های جدی سرزمین را نیز مد نظر قرار داد، زیرا محدودیت‌ها، می‌تواند عملکرد بهینه قابلیت‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. در مدیریت سرزمین در فرایند ارزشیابی سرزمین از زمین به فعالیت می‌رسیم (دانه‌کار و همکاران، ۱۳۹۸). در واقع ویژگی‌ها و دارایی‌های زمین برای استقرار یک فعالیت مورد سنجش قرار می‌گیرد (شکل ۱). ارزشیابی در حوزه‌های مختلفی مانند آموزش، روانشناسی، پزشکی، مدیریت و برنامه‌ریزی استفاده می‌شود. در ارزشیابی عملکرد، این سنجش یک فرایندی درونی محسوب می‌شود، که اغلب برای سنجش اقدامات انسانی و با قصد پی‌بردن به میزان درست انجام‌دادن فعالیت یا برنامه به‌اجرا در می‌آید. به‌طور نمونه در ارزشیابی آموزشی از فراگیران یا آموزش‌دهندگان واحد آموزشی که هنوز در آموزشگاه هستند پرسش می‌شود.

ارزشیابی (Evaluation)

ارزشیابی برآورد وضع مطلوب است، فرایندی است که طی آن، ارزش و اهمیت یک برنامه، پروژه یا مداخله مشخص می‌شود. به عبارت دیگر، ارزشیابی به ما می‌گوید که «آنچه انجام داده‌ایم چقدر موثر بوده است؟» بنابراین هدف اصلی ارزشیابی، قضاوت در مورد اثربخشی یک برنامه یا مداخله است. این فرایند ارزش‌ها را می‌سنجد.

ارزش^۱ مبتنی بر بازده و عملکرد یک سیستم است. با این وجود این سنجش می‌تواند معطوف به برخی ویژگی‌های ساختاری و فرایندی سیستم نیز باشد. ارزشیابی فرایندی



شکل ۱- ارتباط مفهومی ارزیابی و ارزشیابی در مدیریت سرزمین (Danehkar et al., 2015)

نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و اطلاعات فراهم شود اما با آن نتوان مهارت کافی در دانش‌آموختگان برای ایجاد کار یا انجام کار و یا تصمیم‌گیری فراهم نمود. نتوان منابع طبیعی کشور را از بحران (اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی)، خارج کرد، نتوان به بازده اقتصادی رساند، نتوان به سمت توسعه متعادل سوق داد. به این ترتیب ارزیابی نشان می‌دهد که شایستگی‌ها فراهم شده‌است، اما ارزشیابی نشان می‌دهد، این برنامه فاقد ارزش و عملکرد اثربخش است. در برخی موارد، ارزشیابی و ارزیابی به صورت توأمان انجام می‌شوند. با این وجود ارزیابی و ارزشیابی هر دو باید قابل ارزش‌گذاری^۴ باشد، یعنی دارای شاخص‌های سنجش باشد. همچنان که معلوم است ارزیابی و ارزشیابی در ویژگی‌های مختلف تفاوت‌ها و رویه‌های مستقلى نشان می‌دهند که جدول ۱، برخی از آن‌ها را بازگو می‌کند (دانه‌کار، ۱۴۰۱).

هدف معین جزو روش‌های ارزشیابی و تناسب‌سنجی است (FAO, 1981؛ ایوبی و جلالیان، ۱۳۹۵).

ارزشیابی عملکردهای انسانی، یک فرایندی بیرونی است که با قصد پی‌بردن به میزان موفقیت برنامه به‌اجرا در می‌آید. به‌طور نمونه در ارزشیابی آموزشی از دانش‌آموختگانی که واحد آموزشی را ترک کرده‌اند و یا کارفرمایانی که آن‌ها را به کار گرفته‌اند پرسش می‌شود.

شاخص‌های تمایز ارزیابی و ارزشیابی

ارزشیابی از طریق انطباق عملکردهای یک برنامه با هدف‌های پیش‌بینی شده است. مانند انطباق عملکرد یک واحد آموزشی با هدف‌های آموزشی صورت می‌گیرد. یک برنامه آموزشی می‌تواند شایسته تدارک دیده شود، یعنی به‌درستی دروس در نظر گرفته شود، سرفصل‌ها تنظیم شود، مطالب با دقت و با استفاده از امکانات کمک آموزشی ارائه شود، گردش کارها صحیح باشد، منابع مالی،

جدول ۱- تفاوت ارزیابی و ارزشیابی (در تمام حوزه‌ها)

ردیف	ارزیابی Assessment	ارزشیابی Evaluation	ویژگی‌ها
۱	بررسی وضع موجود	سنجش وضع مطلوب	توصیف
۲	درونی	بیرونی	نوع فرایند
۳	مشکل‌گرا مبتنی بر حال	هدف‌گرا و وابسته به آینده	رویکرد
۴	مناسب برای برنامه‌ریزی اجرایی	مناسب برای برنامه‌ریزی استراتژیک (راهبردی)	کاربرد
۵	بهبود وضع موجود	تلاش برای دستیابی به وضع مطلوب	هدف
۶	پروژه و اقدام‌های کوتاه مدت	طرح و برنامه‌های بلند مدت	شیوه
۷	مبتنی بر بودجه	مبتنی بر آرمان و عزم ملی	وابستگی
۸	تحلیل وضعیت	تحلیل روند	رویه
۹	مبتنی بر شایستگی	مبتنی بر ارزش	نوع قضاوت
۱۰	برای کارآمدی بیش‌تر	برای اثربخشی بیش‌تر	جنبه بازدهی

منابع

عزیزی جلیلیان، م. و مشهدی رفیعی، م. (۱۳۹۸). ارزیابی توان اکولوژیکی سرزمین در سطح ملی. طرح آمایش ملی، سازمان برنامه و بودجه، مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری، تهران، ۲۳۲ص.

دانه‌کار، ا. (۱۴۰۱). درسنامه فنون ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست. گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

Danehkar, A., Davar, L., Taheri, F., Karimi, S., Jafari, S. H., & Babazadeh, S. (2015). Building a Multiple-Use Forest Management Framework to Conserve Biodiversity in the

ایوبی، ش. ا. و جلالیان، ا. (۱۳۹۵). ارزیابی اراضی (کاربری کشاورزی و منابع طبیعی)، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ۳۸۶ ص.

باغخانی پور، م. ص.، سیاح‌نیا، ر.، مبرقی، ن. و دانه‌کار، ا. (۱۴۰۱). تعادل سنجی توسعه کشاورزی آبی در استان البرز. نشریه محیط زیست طبیعی ۷۵ (۳)، ۴۶۰-۴۷۶.

دانه‌کار، ا.، جعفری، ش.، طاهری سرتشنزی، ف.، صمدی کوچکسری، ب.

Caspian Hyrcanian Forest Landscape: Zoning and Mapping (Report 1: Zoning of Ecological Land Capability in the Caspian Hyrcanian Forests). Forest, Rangelands and Watershed Management Organization (FRWO) and United Nations Development Programme (UNDP). 370 p.

FAO (Food and Agriculture Organization). (1981). A framework for land evaluation, F.A.O soils bulletin (Second Print). No 32. Rome.

Steiner, F. (1991). Landscape Planning: A Method Applied to a Case Study of Growth Management, Environmental Management 15, PP. 519-529.



ZIST SEPEHR

Vol.17 • No.1 • Fall 2024 • Specialized scientific quarterly journal of the Student Scientific Association of Natural Environment

University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran

**Extraction of water is a way of
water shortage**

Page 74

Ecosystem Services of Forests

Page 37

**Environmental Challenges in
the Research and Technology
Priorities of Iran**

Page 6