

Ecosystem restoration: an efficient approach to achieve urban sustainability

Fatemeh Tabatabaei yazdi^{1*}, Amirali Boroumand²

Abstract

Subject: After the Industrial Revolution, widespread environmental degradation raised concerns among environmental elites to provide solutions to restore degraded or pre-degraded ecosystems.

Purpose: The purpose of this study is to explain the concept of ecological reconstruction at the level of ecologists and to explain its connection with sustainable urban development.

Method: The present study used documentary review and analysis method.

Findings: The findings indicated that with the attitude of ecosystems to the effects of ecosystem reconstruction on cities, they can be examined in two scales: "Landscape at the city level" and "City as part of an integrated ecosystem". At both scales, ecological restoration leads to the rehabilitation and development of urban sustainability; But in general, it can be said that the city will see more positive effects, especially if the city is considered as part of large-scale ecosystems and reconstruction takes place in areas with high potential and diversity of life, such as protected areas. In management programs as well as documents above the metropolis of Mashhad, the view of eco-construction has recently been considered.

Results: In this study, some cases of ecological reconstruction programs in line with upstream documents and in order to achieve sustainable development in this metropolis have been pointed out and practical suggestions in this direction have been presented. The results of the present study were presented in the form of a conceptual model of "ecological reconstruction and urban sustainability" to show how ecological reconstruction is a prerequisite and necessary for the realization of urban sustainability.

Keywords: Ecological restoration, Ecosystem resilience, Urban sustainability, Sustainable development, Conceptual model.

1. Assistant Professor, Department of Environment, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran;

* Corresponding author: f.tabatabaei@um.ac.ir

2. Master student of Environmental Education, Department of Management, Planning and Environmental Education, Faculty of Environmental, University of Tehran, Tehran, Iran, amirali.boroumand@ut.ac.ir

بازسازی بوم‌سازگانی: رهیافتی اثربخش در دستیابی به پایداری شهری

فاطمه طباطبایی یزدی^{۱*}، امیرعلی برومند^۲

تاریخ پذیرش: ۱۲ بهمن ۱۴۰۰

تاریخ دریافت: ۲۸ آبان ۱۴۰۰

چکیده

موضوع: پس از انقلاب صنعتی، تخریب گسترده محیط‌زیست دغدغه‌ای را در میان نخبگان محیط‌زیستی به وجود آورد تا به ارائه راهکارهایی برای بازگرداندن بوم‌سازگانی‌های تخریب شده به وضعیت مطلوب و یا پیش از تخریب بپردازند. هدف: هدف پژوهش حاضر، تبیین مفهوم بازسازی بوم‌شناختی (احیای اکوسیستمی) در سطح بوم‌سازگان (اکوسیستم) و تشریح پیوند آن با توسعه پایدار شهری است.

روش: در پژوهش حاضر از روش مرور و تحلیل اسنادی بهره گرفته شد.

یافته‌ها: یافته‌ها حاکی از آن بود که با گذر بوم‌سازگانی به تأثیرات بازسازی بوم‌سازگانی بر شهرها، می‌توان آن‌ها را در دو مقیاس «سیمای سرزمین در مقیاس شهر» و «شهر به‌عنوان بخشی از یک بوم‌سازگان یکپارچه» بررسی نمود. در هر دو مقیاس، بازسازی بوم‌شناختی موجب بازسازی و توسعه پایداری شهری می‌گردد؛ اما به‌طور کلی می‌توان گفت خصوصاً در شرایطی که شهر به‌عنوان بخشی از بوم‌سازگانی کلان مدنظر قرار گیرد و بازسازی در مناطقی که پتانسیل و تنوع بالای حیات دارند مثل مناطق حفاظت شده اتفاق بی‌افتد، شهر شاهد اثرات مثبت بیشتری خواهد بود. در برنامه‌های مدیریتی و همچنین اسناد فرادست کلان‌شهر مشهد دیدگاه بوم‌سازگانی به تازگی مورد توجه قرار گرفته است.

نتایج: در این مطالعه به مواردی از برنامه‌های بازسازی بوم‌شناختی در راستای اسناد فرادست و در جهت دستیابی به توسعه پایدار در این کلان‌شهر اشاره و پیشنهادهای کاربردی در این مسیر ارائه شده است. نتایج پژوهش حاضر در قالب مدل مفهومی «بازسازی بوم‌سازگانی و پایداری شهری» ارائه شد تا نشان دهد چگونه بازسازی بوم‌سازگانی پیش‌بایست و لازمه تحقق پایداری شهری است. کلیدواژه‌ها: احیا اکوسیستمی، تاب‌آوری بوم‌سازگانی، پایداری شهری، توسعه پایدار، مدل مفهومی.

۱. استادیار گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران؛

* نویسنده مسئول: (f.tabatabaei@um.ac.ir)

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش محیط‌زیست، گروه مدیریت، برنامه‌ریزی و آموزش محیط‌زیست، دانشکده تحصیلات تکمیلی

محیط‌زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران؛ amirali.boroumand@ut.ac.ir

انسان تنها گونه‌ای است که برای افزایش بقا و رفاه خود علاوه بر تطبیق خود با محیط، در محیط‌زیست خود تغییرات چشمگیری ایجاد می‌کند. اعمال این تغییرات از سوی انسان، همواره با اثرات محیط‌زیستی همراه بوده تا حدی که اکنون از توان خودترمیمی بوم‌سازگان‌های زمین خارج شده است (بوتکین و کلر، ۱۳۹۴: ۴۴). در سده اخیر و پس از انقلاب صنعتی، بحران‌های محیط‌زیستی که بنیادی‌ترین آن‌ها نابودی زیستگاه‌ها است، تمدن معاصر و مدرن را به چالش کشیده است. باران‌های اسیدی، پارک‌تراشی جنگل‌ها، سیلاب‌های متمادی، تغییر اقلیم، انقراض گسترده گونه‌های جانوری و گیاهی، انواع آلودگی‌های محیط‌زیستی نمونه‌هایی از این بحران‌ها هستند (سودهی و اهرلچی^۱، ۲۰۱۰: ۴۴). این مشکلات اثر هم‌افزایی بر هم داشته و با رشد روزافزون جمعیت انسانی بسیار جدی‌تر می‌شوند (بوتکین و کلر، ۱۳۹۴: ۷۴؛ ذوالفقاری، ۱۳۹۱: ۵۹ و میلر، ۱۳۹۲: ۲۳۳).

به‌طور کلی، دو رویکرد در مواجهه با تغییرات محیط‌زیستی وجود دارد: رویکرد نخست، نادیده گرفتن این تغییرات و ادامه روندهای فعلی است که نتیجه آن تداوم تخریب محیط‌زیست و شدت پیدا کردن آن است. رویکرد دیگر، برخلاف رویکرد نخست، شناسایی این تغییرات از گذشته تاکنون و تدوین برنامه مدیریت محیط‌زیستی برای کنترل این تغییرات، برنامه‌ریزی برای بهبود وضعیت و بازسازی محیط‌زیست است (زبردست و جعفری، ۱۳۹۰: ۱). در ایران، کشوری که از دهه‌های گذشته درگیر معضلی جدی به نام «خشک‌سالی» و تغییرات اقلیمی بوده است، به نظر می‌رسد خشک‌سالی مدیریتی نیز مزید بر علت شده و به بحران‌های متعدد محیط‌زیست و منابع طبیعی کشور دامن زده است (مولائی، ۱۳۹۹: ۷۰). سوء مدیریتی که در برنامه‌ریزی توسعه سرزمین، نگرش‌های اقتصادی مقطعی را محوریت بخشیده و بر ملاحظات بوم‌شناختی، اجتماعی و فرهنگی چشم پوشیده است (ابدی و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۵۴). همین موضوع سبب شده تا توسعه در کشور ما همراه با تبعات بسیار وخیم و آثار ناگواری باشد و در دراز مدت به تهدیدی برای پایداری کشورمان تبدیل شود.

در سال‌های اخیر، پژوهش‌هایی در حوزه بازسازی اکولوژیک توسط پژوهشگران ایرانی صورت گرفته (طرازکار و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۲؛ بیگلر فداغن و دانه کار، ۱۳۹۶: ۷؛ محمدی روزبهرانی و همکاران، ۱۳۹۷: ۳۱؛ فولادی و همکاران، ۱۳۹۹)، لیکن این پژوهش‌ها عمدتاً بر محیط‌زیست طبیعی متمرکز بوده‌اند. این موضوع سبب شده تا تحلیل چگونگی بازسازی بوم‌شناختی در پهنه‌های شهری و به‌طور کلی تحقق پایداری همه‌جانبه در شهرها، با کمک رهیافت بازسازی بوم‌سازگانی مورد غفلت قرار گیرد. به همین دلیل هدف پژوهش حاضر، تبیین مفهوم بازسازی در سطح بوم‌سازگان و تشریح پیوند آن با توسعه پایدار شهری است. خروجی این بخش در مدل مفهومی پژوهش انعکاس یافته است. این پژوهش، در نهایت بر کلان‌شهر مشهد متمرکز می‌شود و به‌صورت موردی به تبیین چرایی و چگونگی بازسازی بوم‌شناختی این کلان‌شهر می‌پردازد. در انتها نیز مجموعه‌ای از راهکارهای عملیاتی جهت

تعریف و پایش پروژه‌های بازسازی بوم‌شناختی با تأکید بر مورد مطالعاتی پژوهش حاضر، ارائه شده که می‌تواند مورد استفاده مدیران و برنامه‌ریزان شهری قرار گیرد.

پیشینه پژوهش

پیشینه پژوهش حاضر، پنج دسته از تحقیقات و اسناد هستند: دسته نخست، پژوهش‌های هستند که مبانی نظری ادبیات تخصصی «بازسازی بوم‌شناختی» و حدود و ثغور این قلمرو مطالعاتی را تبیین و تشریح کرده‌اند. اهم این تحقیقات عبارت‌اند از: پژوهش‌های یانگ^۱ (۲۰۰۰) با عنوان «بازسازی اکولوژیک و زیست‌شناسی حفاظت»، هاریس^۲ و همکاران (۲۰۰۶) با عنوان «بازسازی اکولوژیک و تغییرات جهانی آب و هوا»، آرونسون^۳ و همکاران (۲۰۰۶) با عنوان «بازسازی اکولوژیک: مرزی جدید برای حفاظت از طبیعت و اقتصاد»، د گروت^۴ و همکاران (۲۰۱۳) با عنوان «مزایای سرمایه‌گذاری بر بازسازی بوم‌سازگانی»، یورگنسن^۵ (۲۰۱۳) با عنوان «بازسازی اکولوژیکی در کنوانسیون تنوع زیستی»، ورتلی^۶ و همکاران (۲۰۱۳) با عنوان «ارزیابی موفقیت در زمینه بازسازی اکولوژی: مروری بر ادبیات»، ساندیگ^۷ و همکاران (۲۰۱۵) با عنوان «تعهد به بازسازی اکولوژیک»، ایفترخار^۸ و همکاران (۲۰۱۷) با عنوان «چگونه اقتصاد می‌تواند موفقیت بازسازی اکولوژیک را بیشتر کند»، مارتین^۹ (۲۰۱۷) با عنوان «بازتعریف بازسازی اکولوژیک برای قرن بیست و یکم» و جانسون^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۷) با عنوان «دانستن زمان مناسب یا نامناسب برای اقدام به بازسازی اکولوژیک».

دسته دوم، مطالعات موردی هستند که کارایی و اثربخشی عملیاتی‌سازی اقدامات و راهبردهای بازسازی اکولوژیک بر محیط‌های طبیعی را در طرح‌ها و پروژه‌های میدانی عمدتاً ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی مورد مطالعه قرار داده‌اند. اهم این تحقیقات عبارت‌اند از: پژوهش‌های کائو^{۱۱} (۲۰۱۰) با عنوان «مسیر اجتماعی اقتصادی در بازسازی اکولوژیک در چین»، ما^{۱۲} و همکاران (۲۰۱۳) با

1. Young
2. Harris
3. Aronson
4. De Groot
5. Jørgensen
6. Wortley
7. Suding
8. Iftekhar
9. Martin
10. Johnson
11. Cao
12. Ma

عنوان «پنجیدگی بازسازی اکولوژیک در چین»، مارکیا^۱ و همکاران (۲۰۱۶) با عنوان «چالش‌ها و چشم‌اندازهایی برای مقیاس‌گذاری بازسازی اکولوژیکی برای تحقق تعهدات بین‌المللی: کلمبیا به‌عنوان یک مطالعه موردی»، ملی^۲ و همکاران (۲۰۱۷) با عنوان «چهار روش برای هدایت بازسازی اکولوژیک در آمریکای لاتین» و لیوآ^۳ و همکاران (۲۰۲۰) با عنوان «تأثیر بازسازی اکولوژیکی بر خواص خاک اراضی شنی آتولی در اطراف لهاسا، فلات جنوبی تبت جنوبی».

دسته سوم، پژوهش‌های نظری هستند که هم‌پوشانی بازسازی اکولوژیک و جغرافیای شهری را برجسته می‌سازند و در این حوزه نظروزی و تئوری‌پردازی می‌نمایند. اهم این تحقیقات عبارت‌اند از: پژوهش‌های چونهای^۴ و همکاران (۲۰۰۹) با عنوان «پیشرفت تحقیق در زمینه حفاظت و بازسازی تالاب‌های شهری»، یو^۵ و همکاران (۲۰۱۲) با عنوان «برنامه‌ریزی بازسازی اکولوژیکی مبتنی بر اتصال در یک منطقه شهری»، استندیش^۶ و همکاران (۲۰۱۳) با عنوان «بهبود زندگی در شهر: گزینه‌هایی برای بازسازی محیط‌زیستی در مناظر شهری و چگونگی تأثیر این موارد بر تعامل بین مردم و طبیعت»، المکویست^۷ و همکاران (۲۰۱۵) با عنوان «مزایای بازیابی خدمات بوم‌سازگان در مناطق شهری» و لی و زنگ^۸ (۲۰۱۸) با عنوان «مطالعه عملکرد برنامه‌ریزی سیستم فضای سبز شهری در مناطق پرتراکم شهری بر اساس مفهوم بازسازی اکولوژیکی و تعمیرات شهری».

دسته چهارم، مطالعات موردی هستند که کارایی و اثربخشی پروژه‌های بازسازی اکولوژیک را در قلمروی جغرافیایی شهرها بحث و بررسی کرده‌اند. اهم این تحقیقات عبارت‌اند از: پژوهش‌های کلارکسون و مک کویین^۹ (۲۰۰۴) با عنوان «بازسازی محیط‌زیستی در شهر همیلتون، جزیره شمالی، نیوزیلند»، یوکوهاری و آماتی^{۱۰} (۲۰۰۵) با عنوان «طبیعت در شهر، شهر در طبیعت: مطالعات موردی از بازسازی طبیعت شهری در توکیو، ژاپن و تورنتو، کانادا»، نینگ^{۱۱} و همکاران (۲۰۰۵) با عنوان «اقدامات متقابل برای بازسازی اکولوژیک و چشم‌انداز معادن متروکه در منطقه شهری شهر چونگ کینگ»، پژوهش کلارکسن و کیربای^{۱۲} (۲۰۱۶) با عنوان «بازسازی اکولوژیکی در محیط‌های شهری

1. Murcia
2. Meli
3. Liao
4. Chunhui
5. Yu
6. Standish
7. Elmqvist,
8. Li & Zeng
9. Clarkson & McQueen
10. Yokohari & Amati,
11. Ning
12. Clarkson & Kirby

در نیوزلند» و پژوهش والاس و کلارکسون^۱ (۲۰۱۹) با عنوان «بوم‌شناسی بازسازی جنگل شهری: مروری بر همیلتون، نیوزیلند».

دسته پنجم، اسناد فرادستی ملی و بین‌المللی است. در این خصوص، دو سند مهم «اهداف هفده‌گانه توسعه پایدار سازمان ملل متحد» (۱۳۹۵) و «سند توسعه محیط‌زیست کلان‌شهر مشهد» (۱۳۹۶) احصاء شد و بررسی گردید.

نوآوری این پژوهش در ارائه یک شمای جامع و مدل ذهنی از مفهوم بازسازی بوم‌سازگانی به‌عنوان رهیافتی نوین و اثربخش در دستیابی به پایداری شهری است.

روش پژوهش

در پژوهش حاضر از روش مرور و تحلیل اسنادی بهره گرفته شد. در این راستا جست‌وجوهای گسترده مقالات و اسناد علمی از پایگاه‌های نشر و نمایه‌سازی پژوهش‌های علمی، Google Scholar، Elsevier، Springer و SID (پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی) صورت گرفت و مقالات لازم جهت دستیابی به شمای واحد و یکپارچه از موضوع مورد تحقیق احصا شد.

پژوهش‌ها و اسناد استخراج شده، در چهار حوزه «پژوهش‌های نظری بازسازی بوم‌شناختی»، «مطالعات موردی بازسازی بوم‌شناختی»، «پژوهش‌های نظری هم‌پوشانی بازسازی بوم‌شناختی و جغرافیای شهری» و «مطالعات موردی هم‌پوشانی بازسازی بوم‌شناختی و جغرافیای شهری» طبقه‌بندی و سپس برپایه گزاره‌ها، تحلیل‌ها، تجربیات و دستاوردهای بین‌المللی و ملی تحلیل شدند. از کنار هم چیدن مفاهیم مشابه، مضامین سازمان‌دهنده تشکیل شد و در انتها با فشرده‌سازی، مضامین فراگیر شکل گرفتند. در مرحله بعد، با بررسی روابط عوامل با هم جهت تبیین جامع‌تر مفاهیم بازسازی بوم‌شناختی در سطح بوم‌سازگان، فواید اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی، فرآیند اجرایی، سطوح کاربست، ابزارهای اجرایی و پیوند آن با توسعه پایدار، در پی کشف رابطه بازسازی بوم‌سازگانی با توسعه پایدار شهری، با نگاهی همه‌جانبه با در نظر گرفتن ابعاد بوم‌شناختی، اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی، «مدل مفهومی بازسازی بوم‌سازگانی و پایداری شهری» ارائه شد.

درنهایت، پژوهش حاضر با رویکرد مطالعه موردی بر روی کلان‌شهر مشهد به‌عنوان دومین کلان‌شهر ایران در شمال شرق ایران متمرکز شد و ضمن ارائه تصویری شفاف از مسیر پیش‌رو جهت بازسازی بوم‌شناختی این کلان‌شهر، به ارائه پیشنهادهایی کاربردی در این راستا پرداخت.

بوم‌سازگان‌ها خدمات بسیار متنوع و گسترده‌ای ارائه می‌دهند که ضامن بقا انسان و سایر موجودات است. از جمله خدمات بوم‌سازگانی می‌توان به گرده‌افشانی طبیعی، تخفیف سیلاب و خشک‌سالی، کنترل بیولوژیک آفات، تعدیل شرایط و بحران‌های آب و هوایی، تثبیت نسبی اقلیم و تعدیل اثرات آن و حفظ سواحل در مقابل فرسایش اشاره کرد (سودهی و اهرلچی، ۲۰۱۰: ۵۲؛ محمدی روزبهانی و همکاران، ۱۳۹۷: ۳۰).

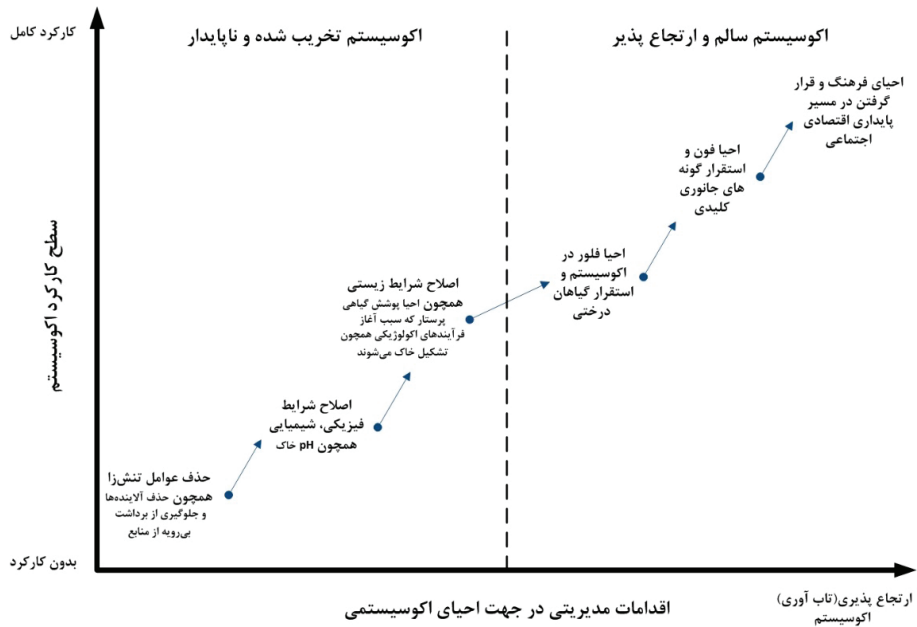
بازسازی و بازسازی بوم‌سازگان‌ها، خصوصاً از طریق محصور کردن مناطق از گذشته رایج بوده است. براساس تعریف انجمن بین‌المللی بازسازی (۲۰۰۴) بازسازی بوم‌شناختی عبارت است از: «فرآیندی که به بهسازی یک بوم‌سازگان تقلیل یافته، آسیب‌دیده یا تخریب یافته کمک می‌کند» (کینیلیساید^۱ و همکاران، ۲۰۱۲).

بازسازی بوم‌شناختی دارای دو جنبه ساختاری و فرآیندی است که عملیاتی‌سازی هر کدام از جنبه‌های آن ثمراتی به همراه دارد و موجب می‌شود که بوم‌سازگان به حالت اولیه و کارکردهای پیشین برگردد. بازسازی بوم‌شناختی دارای جنبه‌های ساختاری شامل «اصلاح شرایط فیزیکی، شیمیایی و زیستی آب و خاک» و «اصلاح ترکیب گونه‌ای» می‌گردد و جنبه‌های کاربردی مثل «افزایش حاصلخیزی»، «تعادل بخشی به جریان انرژی» و «تعادل بخشی به چرخه مواد» است (کیانی، ۱۳۹۳؛ اسکندری دامنه و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۹۰).

این فرآیند اگرچه در تمام بوم‌سازگان‌های تخریب شده می‌تواند انجام شود اما عمدتاً در مناطقی که از تنوع بالای حیات و ارزش‌های طبیعی ویژه برخوردار هستند همچون مناطق حفاظت‌شده به انجام می‌رسد. بازسازی بوم‌شناختی در داخل و پیرامون مناطق تحت حفاظت موجب دستیابی به بسیاری از اهداف مرتبط با حفاظت تنوع زیستی و رفاه انسانی همچون بازسازی گونه‌ها، تقویت عملکرد و ارتباط بین اجزای سیما سرزمین (هالمه^۲ و همکاران، ۲۰۱۳: ۲۵۰)، ایجاد فرصت برای بازدیدکنندگان (اکوتوریسم) یا بازسازی و استقرار مجدد انواع دیگر خدمات بوم‌سازگانی می‌شود (بلانگی و مهتا^۳، ۲۰۰۶: ۲۳۴).

بازسازی بوم‌سازگانی، فرآیندی است که به صورت تدریجی صورت می‌پذیرد و متشکل از مجموعه‌ای از اقداماتی است که باید مبتنی بر اصول و مبانی بوم‌شناختی، اطلاعات اقتصادی- اجتماعی، بررسی‌های میدانی، قوانین فرادستی و پژوهش‌های دانشگاهی صورت پذیرد. با این‌که اقدامات بازسازی در مواردی شامل اقدامات فوری بهبود و کنترل آشفستگی‌هاست، ولی به‌طور کلی باید بر مبنای سلسله مراتب پیشنهادی صورت گیرد (نمودار ۱).

1. Keenelyside
2. Halme
3. Blangy & Mehta



نمودار ۱. مراحل بازسازی بوم‌سازگانی (نگارندگان، ۱۴۰۰)

تجارب جهانی به‌خوبی نشان داده‌اند که عدم رعایت تقدم و تأخر در موارد پیشنهادی در بسیاری از موارد باعث اتلاف هزینه و زمان خواهد شد (کینلیساید و همکاران، ۲۰۱۲). لازم به ذکر است در نمودار ارائه شده در مقاله حاضر علاوه بر اقدامات بازسازی در سطوح مختلف تخریب بوم‌سازگان و نشان دادن شماتیک تقدم و تأخر در اقدامات بازسازی، آستانه دستیابی به تاب‌آوری^۱ بوم‌سازگانی نیز مشخص شده است (نمودار ۲).

مفهوم بوم‌سازگان و نگرش بوم‌سازگانی کانون مبحث مدیریت منابع طبیعی و محیط‌زیست است، تا جایی که حتی در شرایطی که هدف حفاظت از گونه یا منبع طبیعی خاصی است، باید همه توجه به «بوم‌سازگان آن گونه» معطوف شود و کارکرد آن در بستر بوم‌سازگانی که به آن تعلق دارد، تضمین گردد (بوتکین و کلر، ۱۳۹۴؛ ۱۵۹-۱۶۱؛ جارویس، ۱۳۸۷؛ ۲۹۷ و ۳۲۵-۳۲۳).

یکی از اهداف مهم و اصلی که در اقدامات مدنظر در فرآیند بازسازی صورت می‌پذیرد، بازسازی ارتباطات بوم‌شناختی بین لکه‌های زیستگاهی و به دیگر سخن حفظ یکپارچگی بوم‌سازگانی است. کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه، توسعه پایدار را این‌گونه تعریف می‌کند: «توسعه پایدار، توسعه‌ای است که نیازهای حال را برمی‌آورد بی‌آنکه توانایی نسل‌های آینده در برآوردن نیازهایشان را با مشکل روبه‌رو کند» (یونسکو، ۱۳۷۹).

1. resilience

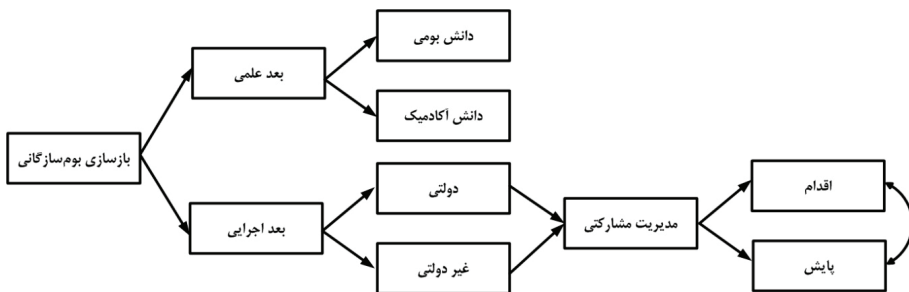
و از دیدگاه اجتماعی-فرهنگی، توسعه پایدار عبارت است از:

«گسترش فعل و انفعالات فرهنگی و اجتماعی با بوم‌سازگان‌ها، احترام به طبیعت تلفیق شده با فرهنگ زندگی روزمره، بقای آدمی و تعالی جامعه انسانی» (کریشنارائو، ۱۳۹۴).

با وجود این تعاریف و توجه جامعه جهانی به پایداری، اهداف و شاخص‌های آن، تأکید بر حفاظت، یکپارچگی و کیفیت زیستگاه‌ها بیش‌ازپیش مدنظر قرار گرفت و با وجود شرایط وخیم بسیاری از بوم‌سازگان‌های کره زمین تلاش برای بازسازی و بازگرداندن این زیستگاه‌ها به سطح تاب‌آوری، امری ضروری به نظر می‌رسد (آرادوتتیر و هاگن، ۲۰۱۳: ۱۷۳). بازسازی بوم‌سازگانی ضمن آن که لازمه و پیش‌بایست دستیابی به توسعه پایدار است، مهم‌ترین ابزار برای حصول این مفهوم نیز به شمار می‌رود؛ زیرا زیستگاه‌ها و کیفیت آن‌ها مبین کیفیت حیات چه برای انسان و چه برای سایر جانداران هستند.

در سطح بین‌المللی، سازمان ملل برای دستیابی به توسعه پایدار هفده هدف کلان تعریف کرده و برای هر یک از اهداف کلان، اهداف خرد و شاخص‌های سنجش تعیین نموده است (سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۱۳۹۵) که بسیاری از آن‌ها با بازسازی بوم‌سازگانی و بوم‌شناختی قابل تحقق هستند.

فرآیند بازسازی، دارای دو بعد علمی و اجرایی است (نمودار ۲). بعد علمی و نظری، متکی بر دانش‌های بومی و دانشگاهی و بعد اجرایی متشکل از اجزای دولتی و غیردولتی است، در صورتی که بخش خصوصی و دولتی با رویکردی مشارکتی و هدفمند در تعامل باهم پروژه را به سرانجام برسانند، حاصل این هم‌افزایی، «مدیریت مشارکتی» است (مک مانیوس^۱، ۲۰۰۶، ابدی و همکاران ۱۳۹۶: ۲۵۳؛ بیگلر فدافن و دانه کار، ۱۳۹۶: ۲۰؛ اسحاقی و همکاران، ۱۳۹۹: ۲۴۰). لازم به ذکر است در بُعد اجرایی، اقدامات باید مرتباً پایش شوند تا کارایی فرآیند بیشینه گردد و نقایص احتمالی سریعاً شناسایی و رفع شوند (وارسته‌مرادی و همکاران، ۱۳۹۴).



نمودار ۲. ابعاد بازسازی بوم‌شناختی در سطح بوم‌سازگان (نگارندگان، ۱۴۰۰)

1. Aradottir & Hagen

2. McManus

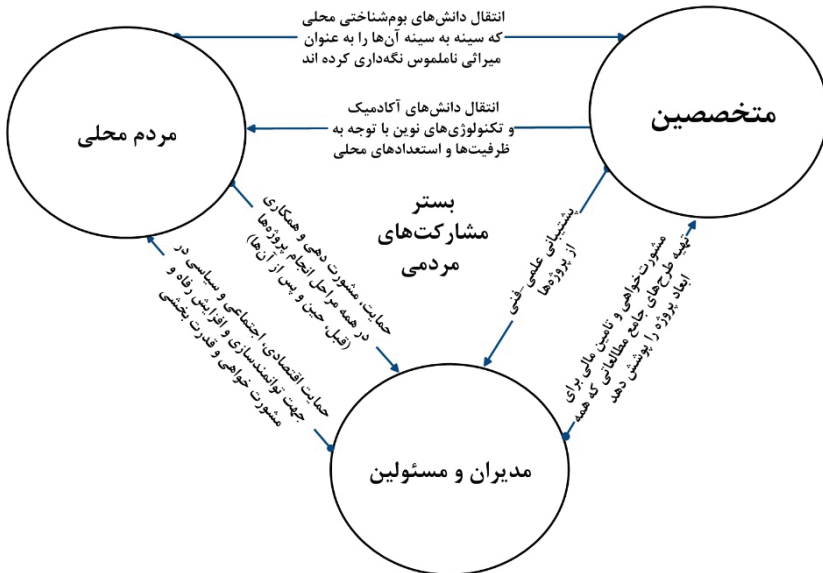
مفهوم «بازسازی» برای عملیاتی شدن نیازمند سه راهبرد «احداث و تقویت مناطق حفاظت‌شده»، «مشارکت ذی‌نفعان» و «دانش‌بومی» است که در ادامه به اختصار به آن‌ها پرداخته خواهد شد. راهبرد نخست، احداث و تقویت مناطق حفاظت‌شده است. مناطق حفاظت‌شده^۱ اگرچه در درجه اول با هدف جلوگیری از وارد آمدن خسارات و تخریب حراست می‌شوند، اما به علت پتانسیل بالایی زیستی، برای بازسازی نیز در اولویت قرار دارند (آندام^۲ و همکاران، ۲۰۱۳: ۳۱۹). از آنجاکه این مناطق اغلب تنها زیستگاه‌های باقی مانده برای گونه‌های آسیب‌پذیر یا تخصصی شده محسوب می‌شوند؛ بنابراین بازسازی آن‌ها برای حفاظت تنوع زیستی نیز در اولویت و ضروری است (کایسیر بانبری^۳ و همکاران، ۲۰۱۷). بنابر آمار سازمان ملل حداقل ۱۵ درصد از کرین‌های جنگل‌ها در مناطق حفاظت‌شده ذخیره شده‌اند. بنابراین بازسازی این مناطق موجب مهار گونه‌های مهاجم (باککر و ویلسون^۴، ۲۰۰۴: ۱۰۵۸) نگهداری و ذخیره کرین در زمین توده و تاب‌آوری اقلیمی می‌شود (کینلیساید و همکاران، ۲۰۱۲؛ هارریس و همکاران، ۲۰۰۶: ۱۷۰).

راهبرد دوم، تحقق مشارکت همه ذی‌نفعان در فرآیند بازسازی بوم‌شناختی بوم‌سازگان‌های طبیعی است. پژوهش‌های اخیر در زمینه بازسازی بوم‌شناختی در تلاش برای ارائه دیدگاهی جامع درباره بازسازی بوم‌سازگانی هستند که در آن ضمن بازسازی بوم‌سازگان، نیازهای جامعه انسانی نیز در تمام مراحل طراحی و اجرای پروژه‌ها به‌صورت توأمان مورد توجه قرار گیرد (آبلسون^۵ و همکاران، ۲۰۱۶: ۱۵۶؛ کللول و آرونسون^۶، ۲۰۱۲؛ هیگاس^۷، ۲۰۰۳؛ اکرسل^۸ و همکاران، ۲۰۰۲). مشارکت مردمی، مهم‌ترین مؤلفه حقوق و سیاست‌گذاری مدیریت محیط‌زیست است که بخشی از حکمرانی خوب در نظر گرفته می‌شود. فرآیند بازسازی بوم‌شناختی بدون همکاری و مشارکت همه ذی‌نفعان در همه مراحل بازسازی ممکن نخواهد بود (مارتین^۹، ۲۰۱۷؛ لی و هاوکوک^{۱۰}، ۲۰۱۱؛ آلام^{۱۱}، ۲۰۱۳: ۲۲۴؛ فولادی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۱۰؛ طاهری و همکاران، ۱۳۹۸: ۲۹۰). بنابراین باید در پروژه‌های

۱. منطقه حفاظت‌شده به هر گونه عرصه‌ای از قبیل پارک‌های ملی، ذخائر طبیعی، مناطق بکر و عرصه‌های محافظت‌شده توسط جامعه و مردم بومی اطلاق می‌شود که واجد معیارهای تعریف شده توسط IUCN برای هر یک از طبقات حفاظت‌شده باشد (دادلی، ۲۰۰۸).

2. Andam
3. Kaiser-Bunbury
4. Bakker & Wilson
5. Abelson
6. Clewell & Aronson
7. Higgs
8. Eckersley
9. Martin
10. Lee & Hancock
11. Alam

بازسازی به باورها و فرهنگ مردم توجه ویژه داشت تا پروژه‌ها با همکاری حداکثری همه گروه‌های ذی‌نفع صورت پذیرد (کونلی^۱ و همکاران، ۲۰۰۲). در این فرآیند، سه گروه اصلی شامل «متخصصین اجرایی و غیراجرایی»، «مردم و مالکین محلی» و «مدیران خصوصی، مسئولین و مجریان دولتی» باید با هم تعامل سازنده داشته باشند (نمودار ۳).



نمودار ۳. تعامل ذی‌نفعان در فرآیند بازسازی بوم‌سازگانی (نگارندگان، ۱۴۰۰)

هرکدام از سه گروه عمده ارائه شده در نمودار ۳ به فراخور نقشی که در اقدامات مدیریتی و برنامه‌های بازسازی قرار است ایفا کنند نیازمند آموزش‌های تئوری یا مهارتی یا آموزش‌های توانمندساز تئوری-مهارتی می‌باشند. این آموزش‌ها ممکن است ورای مسائل فنی و تکنیکی در باب ارائه راهکارهایی جهت تسهیل روابط گروه‌های سه‌گانه برگزار شوند (هریسنگشاو^۲ و همکاران، ۲۰۱۰؛ طرازکار و همکاران، ۱۳۹۵؛ یعقوبی و مولان‌نژاد، ۱۳۹۶: ۵۰). ضروری است درمورد رویکردهای مشارکتی بسیار محتاطانه عمل شود و از روش‌های بومی‌سازی شده و مبتنی بر خرده‌فرهنگ‌های گروه‌های گردآور برنامه‌ریزی شود (برومند و کریمی، ۱۴۰۰: ۳۴۲).

سومین راهبرد ضروری در دستیابی عملیاتی ساختن مفهوم بازسازی بوم‌شناختی، شناسایی و بهره‌گیری از دانش‌های بوم‌شناختی محلی یا TEK است. دانش بومی، «خرد جمعی انباشته و تاریخی» یا «دانش‌های محلی» است که در طی دوره زمانی بسیار بلندمدت راهکارهای بهره‌بردار

1. Connelly
2. Herringshaw

پایدار و سازگار با هر زیست‌بوم را در جهت تعامل با محیط ارائه می‌دهند (رکن‌الدین افتخاری و بوزرجمهری، ۱۳۸۴: ۱۹). چراکه جوامع محلی پیوندی مستحکم با طبیعت و منابع زیستی خود دارند و حافظ تنوع در طبیعت و یکپارچگی بوم‌سازگان‌ها هستند (سنوس^۱ و همکاران، ۲۰۰۶: ۴۰۰-۳۹۵؛ درو^۲، ۲۰۰۵). آن‌ها در طول هزاره‌های متمادی به مجموعه‌ای از راهکارها و دانسته‌ها دست یافته‌اند که ضمن شکل دادن به سبک زندگی خود، علاوه بر فراهم آوردن امکان بقا، سبب استمرار خدمات بوم‌سازگانی و حفظ سرمایه‌های طبیعی در سطحی پایدار شده است.

این دانش‌ها محلی‌اند و به عبارت دیگر در بسیاری از موارد از شمول و جامعیت در تعمیم برخوردار نیستند، اما به سبب اینکه غالباً کهن بوده و به‌طور شفاهی سینه به سینه (کینیلیساید و همکاران، ۲۰۱۲) منتقل شده‌اند ممکن است در طول زمان با خرافات آمیخته شده باشند. با این وجود، متخصصین نباید از این ظرفیت عظیم چشم‌پوشی کنند. همان‌طور که در سال‌های اخیر مراکز دانشگاهی متعددی از جمله «مرکز پژوهش بین‌المللی و شبکه‌های مشاوره‌ای» در هلند و «مرکز دانش کشاورزی بومی و توسعه روستایی» در آمریکا سعی کردند تا با پژوهش‌های دانشگاهی از این دانش‌ها بهره‌برداری و آن‌ها را مدون کنند (رکن‌الدین افتخاری و بوزرجمهری، ۱۳۸۴: ۲۳).

بازسازی بوم‌سازگانی و توسعه پایدار شهری

شهرها قلب تمدن‌ها و نقاط اجتماع‌پذیری نوع بشر می‌باشند. پژوهشگران سرشناس مکتب جامعه‌شناسی شهری شیکاگو، رابرت پارک^۳، ارنست برجس^۴ و رودریک مکنزی^۵، شهرها را ارگانیزم‌هایی اجتماعی و محل اسکان طبیعی انسان متمدن تعریف نموده‌اند (سلیمانی و اسدی، ۱۳۹۶). این ارگانیزم‌ها نیز همچون دیگر اجزای نظام هستی در حال تأثیرگذاری بر محیط پیرامونی خود و تأثیرپذیری از آن هستند. بنابراین با تمام چالش‌های محیط‌زیستی و اقلیمی در مقیاس خود و در قالب بوم‌سازگانی که بخشی از آن هستند، درگیرند (مثنوی، ۱۳۸۱: ۱۳؛ ایرانی بهبهانی و همکاران، ۱۳۸۱: ۴۴). با نگرش بوم‌سازگانی به شهرها می‌توان آن‌ها را در دو مقیاس بررسی نمود:

(۱) سیمای سرزمین در مقیاس شهر

(۲) شهر به‌عنوان بخشی از یک بوم‌سازگان یکپارچه.

در حالت اول برای بازسازی بوم‌سازگانی باید اقداماتی همچون «بازسازی ارتباطاتی همچون ریدورهای خطی، ارتباطات موزاییکی و ایجاد قدمگاه بین لکه‌ها (مثل لکه‌های فضای سبز شهری)»،

1. Senos
2. Drew
3. Robert Ezra Park (۱۴ فوریه ۱۸۶۴-۷ فوریه ۱۹۴۴)
4. Ernest Burgess (۱۶ مه ۱۸۸۶ - ۲۷ دسامبر ۱۹۶۶)
5. Roderick D. McKenzie (۳ فوریه ۱۸۸۵-۳ می ۱۹۴۰)

«ایجاد زمینه پیچیده» و «ایجاد مناطق ضربه‌گیر پیرامونی برای ایجاد ارتباطات بین لکه‌های زیستگاهی و کاهش شدت تأثیر عوامل مخرب» در دستور کار قرار گیرند (کینیلیساید و همکاران، ۲۰۱۲؛ وارسته‌مرادی و همکاران، ۱۳۹۴).

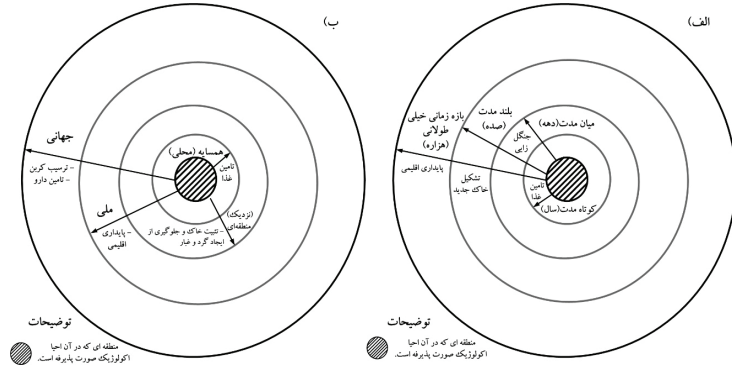
در حالت دوم باید علاوه بر بازسازی بوم‌شناختی و ترمیم روابط و کنش‌های بوم‌شناختی تمام روابط و عوامل فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی را نیز مدنظر قرار داد. برای این امر مناطق حفاظت شده که ممکن است در بیرون از مرزهای شهر واقع شده باشند، در تعاملی انکارناپذیر با شهر هستند و تأثیرات عملیات بازسازی در مناطق حفاظت شده و زیستگاه‌های طبیعی پیرامون شهرها در آن نیز مشهود خواهد بود. منافع ناشی از بازسازی در مناطق حفاظت‌شده برای پایداری شهری را می‌توان در دو دسته استمراربخشی به خدمات بوم‌سازگانی و فراهم آوردن کالاهای مصرفی مستقیم و غیرمستقیم تقسیم نمود. در حوزه خدمات بوم‌سازگانی می‌توان به تأمین آب سالم، هوای پاک، تثبیت خاک، اکوتوریسم و تثبیت کربن اشاره کرد (آرادوتتیر و هاگن^۱، ۲۰۱۳: ۱۷۷) و در حوزه کالاها می‌توان به تأمین دارو، غذا، سوخت و مواد اولیه صنایع دستی اشاره کرد. به‌اختصار می‌توان گفت هر چه اهتمام به بازسازی بوم‌سازگانی بیشتر و استراتژی‌های حفاظتی قوی‌تر باشد، کالاها و خدمات بوم‌سازگانی که شهر و شهروندان نهایتاً از آن‌ها برخوردار خواهند شد، چه از لحاظ کمی و چه از لحاظ کیفی افزایش خواهد داشت و رفاه بشر بهبود پیدا خواهد کرد (طباطبائی یزدی، ۱۳۹۷: ۲۲-۲۴).

آثار و فواید بازسازی بوم‌سازگانی

امروزه با توجه به بحران‌های محیط‌زیستی فراگیر در سطح کره زمین و با گذشت بیش از چهار دهه از ظهور رشته علمی و عملی بازسازی بوم‌شناختی، مباحث این شاخه علمی به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی برنامه‌های حفاظت، راهکاری کاربردی و بنیادین برای تضمین بقا و رفاه بشری در طولانی‌مدت شناخته می‌شود (هول^۲، ۲۰۲۰: ۱۱۲-۱۴۷؛ چوی^۳، ۲۰۰۷: ۳۵۱).

برد تأثیرات اقدامات بازسازی بوم‌شناختی خصوصاً در سطح بوم‌سازگان گستره مکانی و زمانی بسیار زیادی را دربر می‌گیرد که می‌تواند در مقیاس‌های مکانی و زمانی متفاوت، بسیار متغیر باشد (نمودار ۴، الف و ب).

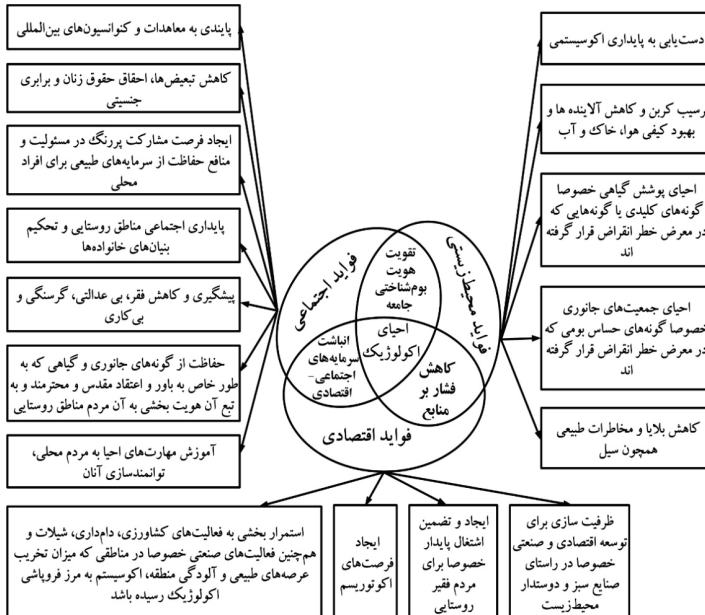
1. Aradottir & Hagen
2. Holl
3. Choi



نمودار ۴. الف) برد زمانی اثرات بازسازی بوم‌شناختی (نگارندگان، ۱۴۰۰) ب) برد مکانی اثرات بازسازی بوم‌شناختی (نگارندگان، ۱۴۰۰)

بعد زمانی منافع بازسازی بوم‌سازگانی (خدمات و کالاها) می‌تواند به‌مرور زمان و با پیشرفت علم به مرزهای جدیدی برسد؛ به‌عنوان مثال یک گیاه که امروزه تنها به‌عنوان غذای دام در مقیاس محلی مورد استفاده قرار می‌گیرد، ممکن است با پیشرفت علم، در آینده دارویی برای یک بیماری لاعلاج تشخیص داده شود.

فواید بازسازی را می‌توان به‌طور کلی در سه بعد اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی مشاهده نمود. این فواید به‌صورت تنگاتنگی با هم در ارتباط‌اند، از هم تأثیر می‌پذیرند، بر هم تأثیر می‌گذارند و با هم هم‌پوشانی دارند (نمودار ۵).

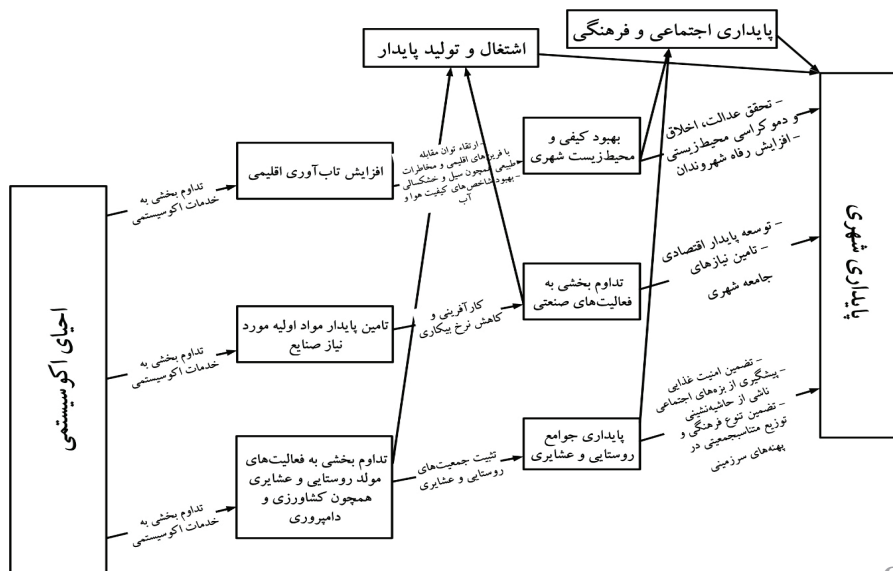


نمودار ۵. فواید بازسازی بوم‌شناختی (نگارندگان، ۱۴۰۰)

شهرها به دلیل سبک زندگی غالباً مصرف‌گرا دارای ردپای بوم‌شناختی بالایی هستند و در صورت مدیریت و برنامه‌ریزی غیرسیستمی و جزءنگر همان‌گونه که تأثیرات بسیار مخربی بر بوم‌سازگان‌ها می‌گذارند، از اثرات تخریب آن‌ها نیز متأثر خواهند شد (کینیلیساید و همکاران، ۲۰۱۲). بنابراین عملیات بازسازی در بعد مکانی در هر دو مقیاس بررسی شده می‌تواند برای افزایش تاب‌آوری بوم‌سازگانی، تاب‌آوری در برابر تغییر اقلیم و افزایش توان بوم‌شناختی شهرها راه‌حلی کلیدی به شمار رود (کیانی، ۱۳۹۳). در رویکرد مشارکتی و از پایین به بالا در مدیریت شهری، تأکید بر نقش‌آفرینی تک‌تک شهروندان است و از آنجاکه در پروژه‌های بازسازی بوم‌شناختی بر آموزش شهروندان بسیار تأکید می‌شود؛ می‌توان نتیجه گرفت بازسازی بوم‌شناختی علاوه بر بازسازی طبیعت، پیوند شهروندان را با طبیعت تحکیم می‌کند و موجب خودتحقیق بوم‌شناختی آن‌ها می‌شود (ساتن، ۱۳۹۷: ۸۳-۹۶؛ کان و کلرت، ۲۱۱).

مدل مفهومی

در پژوهش حاضر، سعی شد ضمن تبیین مفهوم و تعبیر دقیقی از بازسازی بوم‌شناختی، فواید اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی آن، فرآیند اجرایی و سطوح کاربست آن، پیوند آن با مفهوم توسعه پایدار و ابزارهای اجرایی آن، ارتباط بازسازی بوم‌سازگانی و توسعه پایدار شهری به‌عنوان لازم و ملزوم روشن گردد. به‌طور کلی، می‌توان گفت خصوصاً در شرایطی که شهر به‌عنوان بخشی از یک بوم‌سازگان در نظر گرفته شد، در صورت بازسازی مناطق در زیستگاه‌های پیرامونی، شهر شاهد اثرات مثبت فراوان آن خواهد بود. این اثرات را به‌طور کلی می‌توان در سه بعد پایداری محیط‌زیستی، پایداری اقتصادی (اشتغال و تولید) و پایداری اجتماعی و فرهنگی دسته‌بندی نمود. بر همین اساس مدل مفهومی پژوهش حاضر در نمودار ۶ ارائه شده است.



نمودار ۶. مدل مفهومی بازسازی بوم‌سازگانی و پایداری شهری (نگارندگان، ۱۴۰۰)

با نگرش بوم‌سازگانی به تأثیرات بازسازی بوم‌سازگانی بر شهرها می‌توان کلان‌شهر مشهد را در دو مقیاس «سیمای سرزمین در مقیاس شهر» و «شهر به‌عنوان بخشی از یک بوم‌سازگان کلان» بررسی نمود:

۱- سیمای سرزمین در مقیاس مشهد

بازسازی بوم‌شناختی در گستره شهر نیازمند شناسایی لکه‌های زیستگاهی است که عمدتاً به زیرساخت‌های شهری در فضای باز خصوصاً پارک‌های بزرگ شهری اشاره دارد. پارک‌های شهری که میزبان تنوع زیستگاهی هستند، نقش مهمی در حفاظت از تنوع زیستی دارند و مناطق درختکاری شده به‌عنوان یک شاخص کلیدی در حفظ و ارتقای تنوع زیستی در شهرها نقش مهمی را در سلامت و کارآمدی بوم‌سازگان ایفا می‌کنند. یکی از دلایل افزایش غنای گونه‌ای در پارک‌ها، تنوع زیستگاهی (علفزار، جنگل، باغ، آب‌نما و پوشش گیاهی) است که می‌تواند در انتخاب زیستگاه مناسب جهت آشیانه‌سازی، تغذیه و زادآوری پرندگان حائز اهمیت باشد؛ به همین روی فضاهای سبز شهری و مناطق درختکاری شده به‌عنوان یک شاخص کلیدی در حفظ و ارتقای تنوع زیستی در شهرها نقش مهمی دارند. در سطح شهر مشهد سه لکه زیستگاهی مهم و کلیدی وجود دارد که عبارت‌اند از: «لکه زیستگاهی شماره ۱ شامل پارک ملت، باغ ملک‌آباد و پارک کوهسنگی»، «لکه زیستگاهی شماره ۲ شامل باغات آستان قدس و پردیس قائم» و «لکه زیستگاهی شماره ۳ شامل پارک‌های جنگلی طرق» (شکل ۱).



شکل ۱. نقشه لکه‌های زیستگاهی شهر مشهد (نگارندگان، ۱۴۰۰)

به منظور بازسازی اکولوژیک شهر مشهد باید:

- فضاهای سبز با وسعت زیاد (لکه‌های زیستگاهی ۱، ۲ و ۳ در شکل ۱) حفاظت شوند.
- قطعات بزرگ پوشش گیاهی از طریق قطعات کوچک‌تر پوشش گیاهی با کریدور به یکدیگر متصل شوند تا به حفظ تنوع زیستی کمک کنند.
- کریدورهای با مقیاس کوچک که به حرکت انسان و سایر گونه‌ها مربوط می‌شوند حفظ و تقویت شوند.

برنامه‌ریزی برای تنوع زیستی می‌بایست الزامات فضایی مورد نیاز گونه‌های منطقه، همچون سطح زیستگاه کافی را فراهم آورد به گونه‌ای که امکان رفت‌وآمد بین زیستگاه‌های مختلف وجود داشته باشد و تسهیل شود. به عبارتی هر قدر سطح اتصال و یکپارچگی زیستگاه‌های مختلف درون و بیرون شهر بیشتر باشد، پیچیدگی و غنای بوم‌سازگان بیشتر بوده، حیات در این زیستگاه‌ها امکان‌پذیرتر شده و در نتیجه، پایداری بوم‌سازگانی بالاتر می‌رود.

به‌طور کلی در بازسازی بوم‌شناختی شهری می‌توان از طریق افزایش ارتباطات بین لکه‌های زیستی، خدمات بوم‌سازگانی را افزایش داد. با توجه به این که بین لکه‌های زیستی، کریدور طبیعی وجود ندارد و در شهر احداث کریدور خطی ناممکن است، می‌توان با ایجاد پارک‌های محله و ایجاد قدمگاه، ارتباطات بوم‌شناختی را بین این لکه‌ها فراهم کرد. باید توجه داشت که ارتباط بین لکه‌هایی با سطح وسیع‌تر (کم بودن اثر حاشیه‌ای^۲) و نزدیک‌تر به هم در اولویت می‌باشد.

۲- مشهد به‌عنوان بخشی از یک بوم‌سازگان کلان (استان خراسان رضوی)

استان خراسان رضوی با یک پارک ملی، ۳ پناهگاه حیات‌وحش، ۱۳ منطقه شکار ممنوع، ۲۱ منطقه حفاظت شده و ۳ اثر طبیعی ملی با وسعت جمعاً ۲/۴۱۱/۹۴۲ هکتار در رده‌بندی کشوری، از لحاظ تعداد، بیشترین مناطق را داراست. ۲۰ درصد مساحت ۱۱۸ هزار کیلومتر مربعی خراسان رضوی زیر پوشش حفاظت محیط‌زیست و مساحت زیستگاه‌های این استان دو میلیون و ۵۰۰ هزار هکتار است و با توجه به اقلیم خاص دارای پوشش گیاهی، سازندهای زمین‌شناسی و پوشش جانوری منحصر به فرد می‌باشد.

در محدوده مطالعه حاضر از شبکه مناطق حفاظت شده استان خراسان رضوی، منطقه حفاظت شده بینالود با مساحت ۶۷،۴۰۶ هکتار و حوزه آبریز رودخانه حفاظت شده کشف رود با مساحت ۱۵،۴۵۰ هکتار به علت وسعت، درجه حفاظتی و نزدیکی جغرافیایی به شهر مشهد بیشترین تأثیر گذاری بوم‌شناختی را بر این کلان‌شهر دارند که به همین علت بازسازی بوم‌شناختی این مناطق در برنامه‌ریزی کلان‌شهر مشهد به‌طور خاص باید مورد توجه قرار گیرد.

1. stepping stone corridor
2. Edge effects

منطقه حفاظت شده بینالود که در مرکز رشته کوه‌های بینالود و بین سه شهرستان طرقله شاندریز، نیشابور و چناران واقع شده و مساحت آن ۶۷۴۰۶ هکتار می‌باشد و اثر طبیعی ملی قلل بینالود در مرکز این منطقه قرار گرفته است. منطقه حفاظت شده یا به عبارت دیگر، رودخانه حفاظت شده کشف رود نیز به طول ۲۹۰ کیلومتر از شرق شهرستان قوچان و از ارتفاعات هزار مسجد و بینالود سرچشمه گرفته و پس از عبور از شمال شهر مشهد، ادامه مسیر داده و در محل پل خاتون سرخس، به رودخانه هریرود می‌پیوندد و از آنجا به بعد، رودخانه تجن نام گرفته و به سمت ترکمنستان ادامه می‌یابد. وسعت این منطقه ۱۵۴۵۰ هکتار می‌باشد.

این دو منطقه همان‌طور که در سند توسعه محیط‌زیست شهر مشهد (۱۳۹۶) نیز به آن‌ها اشاره شده است بیش از بقیه مناطق حفاظتی استان از نظر بوم‌شناختی با شهر مشهد مرتبط هستند و ضمن تأثیرگذاری مستقیم بر آن، از آن تأثیر می‌پذیرند. بنابراین این دو منطقه را می‌توان به‌عنوان مناطق مستعد حفاظت و بازسازی در سطح سیمای سرزمینی که مشهد بخشی از آن به شمار می‌آید، دارای اولویت ارزیابی کرد.

نتیجه‌گیری

در مقاله حاضر پس از تبیین مفهوم بازسازی بوم‌شناختی در سطح بوم‌سازگان، فواید محیط‌زیستی آن، فرآیند اجرایی و سطوح کاربری آن، پیوند آن با توسعه پایدار و ابزارهای اجرایی آن، ارتباط بازسازی بوم‌سازگانی با رفاه بشر و توسعه پایدار شهری، با نگرش بوم‌سازگانی به تأثیرات بازسازی بوم‌سازگانی بر شهرها، در دو مقیاس «سیمای سرزمین در مقیاس شهر» و «شهر به‌عنوان بخشی از یک بوم‌سازگان کلان» دسته‌بندی و بررسی شد. در هر دو مقیاس، بازسازی بوم‌شناختی موجب بازسازی و توسعه پایداری شهری می‌گردد؛ اما به‌طور کلی می‌توان گفت خصوصاً در شرایطی که شهر به‌عنوان بخشی از بوم‌سازگانی کلان مدنظر قرار گیرد و بازسازی در مناطقی که پتانسیل و تنوع بالای حیات دارند مثل مناطق حفاظت شده اتفاق بیفتد، شهر شاهد اثرات مثبت بیشتری خواهد بود. در ادامه، در راستای شفاف‌تر مفاهیم و مبانی نظری مطرح شده، با رویکرد مطالعه موردی برنامه‌های مدیریتی و همچنین اسناد فرادست کلان‌شهر مشهد بررسی و به مواردی از برنامه‌های بازسازی بوم‌شناختی در راستای اسناد فرادست و دستیابی به توسعه پایدار در این کلان‌شهر اشاره شد. در این مطالعه به کمک روش تحلیل مضمون در پی کشف کیفیت آثار بازسازی بوم‌سازگانی بر پایداری شهری، مدل مفهومی «بازسازی بوم‌سازگانی و پایداری شهری» ارائه شد تا نشان دهد چگونه بازسازی بوم‌سازگانی پیش‌بایست پایداری شهری است.

تجزیه و تحلیل تغییرات در وضعیت محیط‌زیستی در مورد مطالعاتی پژوهش حاضر، کلان‌شهر مشهد، حاکی از آن است که تعداد و ترکیب گونه‌ها روندی کاهشی داشته است. با این حال، به بعضی دلایل همچون قرارگیری بستر کلان‌شهر مشهد بر جلگه حاصلخیز دشت مشهد-چناران و میان دو

رشته کوه بینالود و هزار مسجد، وجود فضای سبز نسبتاً متعادل به علت وجود باغات آستان قدس رضوی، پارک جنگلی وکیل آباد و پارک ملت در محدوده شهر مشهد، ناهمگونی زیاد زیستگاه‌های شهری به دلیل درهم آمیختگی مناطق طبیعی (یا نیمه طبیعی) و زیستگاه‌های جدید شهری که زیستگاه‌های متفاوتی برای گونه‌های متفاوت ارائه می‌دهد و همچنین شمار بالای گونه‌های غیربومی، کلان‌شهر مشهد از غنای زیستی بالایی برخوردار بوده و لازم است جهت حفظ و تقویت این تنوع زیستی ارزشمند پروژه‌های بازسازی و بازسازی بوم‌شناختی مطابق روش‌ها، مراحل و ابزارهایی که در مبانی نظری پژوهش حاضر به تفصیل تبیین شد، در سطح بوم‌سازگان حفاظت و بازسازی شوند.

برای انجام پروژه‌های بازسازی بوم‌شناختی در سطح مناطق شهری مشهد باید توجه داشت زیستگاه‌های شهری زیستگاه‌هایی ناهمگون، خرددانه، اغلب تخریب شده، تحت تأثیرات جزایر حرارتی شهری و تغییر شکل یافته هستند که در برخی موارد منجر به پیدایش زیستگاه‌های جدید شهری شده‌اند. این زیستگاه‌ها با سطح بالای مواد مغذی، آلاینده‌های زیاد، دسترسی کم به منابع آبی باعث تغییر در ترکیب گونه‌ها، کاهش توانایی حرکت گونه‌ها در ماتریس شهری بر اثر تکه‌تکه شدن زیستگاه‌ها، همگن شدن بیوتیک (الگوهای تنوع زیستی) بر اثر افزایش گونه‌های غیربومی و شکننده و ناپایدار شدن بوم‌سازگان شهری شده‌اند. با وجود فرصت‌ها و مزیت‌هایی که ذکر شد و با مدیریت یکپارچه و منسجم می‌توان در راستای رفع چالش‌های مذکور گام برداشت. در پایان، پیشنهادهایی به شرح ذیل به مسئولین ذی‌صلاح ارائه می‌شود.

پیشنهادها

در مسیر بازسازی بوم‌سازگانی، خاصه در کلان‌شهر مشهد، به سیاست‌گذاران، مدیران، متخصصان و کنشگران توصیه می‌شود:

۱. برگزاری همایش‌ها، سمینارها و نشست‌های هم‌اندیشی نخبگانی و خبرگانی در راستای ترویج مطالبه «بازسازی بوم‌سازگانی» و گفتمان‌سازی در سطح ملی
۲. توسعه تلاش‌های فراملی دیپلماتیک مسئولین ذی‌صلاح در راستای جلب کمک‌های بین‌المللی مالی و حمایت‌های فناورانه و دانش‌بنیان برای تعریف و توسعه پروژه‌های بازسازی بوم‌سازگانی کشور
۳. گذار از نگاه «بالا به پایین» و نگرش «بخشی» به نگاه «مردم‌نهادی» و نگرش «آمایشی» در برنامه‌ریزی‌های سرزمینی در یک چرخش تحول‌آفرین مدیریت محیط‌زیست کشور
۴. تقویت سازوکارهای حفاظت مشارکتی نظیر آموزش محیط‌زیستی و حمایت از سازمان‌های مردم‌نهاد (NGO) در راستای توسعه سرمایه‌های اجتماعی، تربیت نیروهای داوطلب و صرفه‌جویی اقتصادی در اجرا و پایش پروژه‌های بازسازی بوم‌شناختی شهری
۵. بهره‌گیری بیشتر از توان و ظرفیت‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های کشور در جهت تعریف،

اجرا و پایش پروژه‌های بازسازی بوم‌شناختی

۶. اولویت‌بخشی به تدوین و اجرای برنامه‌های حفاظت و بازسازی زیست‌بوم‌های حساس و شکننده و نظارت قانونی و حقوقی بر تغییر کاربری این‌گونه اراضی ملی و بومی شهری از جمله باغ‌های خصوصی و نیمه‌خصوصی

۷. کنترل و ممنوعیت شکار و در نظر گرفتن جریمه‌های سنگین برای شکارچیان، کنترل انتشار آلاینده‌های محیطی به‌ویژه در مورد تخلیه پساب‌های صنعتی و ایجاد زون‌های سپر و پناهگاه در اطراف مناطق حفاظت شده به‌عنوان مهم‌ترین اولویت‌های حفاظتی جهت بازسازی این مناطق و به‌تبع آن توسعه پایدار شهری کلان‌شهرهای پیرامونی آن‌ها

۸. تدوین برنامه جامع مطالعات بازسازی بوم‌سازگانی کلان‌شهرهای کشور از جمله مشهد در چشم‌انداز ۱۴۲۰.

منابع

ابدی، بیژن؛ جلالی، محمد؛ موسوی، سید بهمن. (۱۳۹۶). تحلیل مسیر رفتار حفاظت منابع آب در بخش کشاورزی و بازسازی دریاچه ارومیه: مورد مطالعه کشاورزان حوضه جنوبی دریاچه ارومیه. علوم ترویج و آموزش کشاورزی، ۱۳(۲)، ۲۵۱-۲۶۸.

اسحاقی، سید رضا؛ حجازی، یوسف؛ حسینی، سید محمود؛ رضایی، عبدالمطلب. (۱۳۹۹). تحلیل شبکه اجتماعی سازمان‌های فعال در بازسازی دریاچه ارومیه. فصلنامه علوم محیطی، ۱۸(۴)، ۲۳۹-۲۵۸.

اسکندری دامنه، حامد؛ نوروزی، حسین؛ خسروی، حسن؛ رفیعی، حامد؛ طاهری ریکنده، عمران. (۱۳۹۴). امکان‌سنجی اجرای طرح کم کاشت در راستای بازسازی تالاب جازموریان؛ مطالعه موردی شهرستان جیرفت. راهبردهای توسعه روستایی، ۲(۳)، ۲۸۷-۲۹۸.

ایرانی بهبهانی، هما؛ زندی، شهین؛ ابرکار، مهرو. (۱۳۸۱). بقا محیط طبیعی درون‌شهری و استفاده بهینه از آن (مطالعه موردی: دره فرحزاد). محیط‌شناسی، ۲۸(۳۰)، ۴۳-۵۴.

برومند، امیرعلی؛ کریمی، آزاده. (۱۴۰۰). بازمفهوم‌پردازی الگوی اکوتوریسم پایدار مبتنی بر مشارکت مردمی. مطالعات علوم محیط‌زیست، ۱۶(۱)، ۳۴۳۳-۳۴۱۹.

بوتکین، دنیل؛ کلر، دورد. (۱۳۹۴). شناخت محیط‌زیست، زمین سیاره زنده. مترجم عبدالحسین وهاب‌زاده. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

بیگلر فدافن، مصطفی؛ دانه کار، افشین. (۱۳۹۶). ارائه راهکارهای مدیریت یکپارچه تالاب آماگل در جهت بازسازی و بازسازی تالاب. اکوبیولوژی تالاب، ۹(۴)، ۲۲-۵.

جارویس، پیتر. (۱۳۸۷). مبانی بوم‌شناسی و مسائل محیط‌زیست. مترجم مظفر شریفی. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

دانشگاه فردوسی مشهد (گروهی از نویسندگان). (۱۳۹۶). سند توسعه محیط‌زیست کلان‌شهر مشهد.

- ذوالفقاری، حسن. (۱۳۹۱). مبانی محیط‌زیست. کرمانشاه: انتشارات دانشگاه رازی.
- رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا؛ بوزرجمهری، خدیجه. (۱۳۸۴). تحلیل جایگاه دانش بومی در توسعه پایدار روستایی. برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۹(۱)، ۱۷-۴۵.
- رهنما، محمدرحیم؛ اسدی، امیر؛ رضوی، محمدمحسن. (۱۳۹۲). تحلیل فضایی قیمت مسکن با استفاده از رگرسیون وزنی جغرافیایی (مطالعه موردی شهر مشهد). فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، ۴(۷)، ۸۴-۷۳.
- زبردست، لعبت؛ جعفری، حمیدرضا. (۱۳۹۰). ارزیابی روند تغییرات تالاب انزلی با استفاده از سنجش از دور و ارائه راه‌حل مدیریتی. محیط‌شناسی، ۳۷(۵۷)، ۸-۱.
- ساتن، فیلیپ دبلیو. (۱۳۹۷). درآمدی بر جامعه‌شناسی محیط‌زیست. مترجم صادق صالحی. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب دانشگاهی در علوم اسلامی و انسانی (سمت).
- سازمان حفاظت محیط‌زیست (گروهی از نویسندگان: زهرا جواهریان، سید امیر فاتح وحدتی، علیرضا رحمتی، لیلا زمانی). (۱۳۹۵). اهداف توسعه پایدار. دفتر توسعه پایدار و اقتصاد محیط‌زیست معاونت آموزش و پژوهش سازمان حفاظت محیط‌زیست. تهران: نشر حک.
- سلیمانی، علیرضا؛ اسدی، مریم. (۱۳۹۶). روان‌شناسی محیطی (اخلاق، رفتار و طراحی شهری). تهران: انتشارات طحان.
- طاهری، حمید؛ ملک سعیدی، حمیده؛ جلالی، محمد. (۱۳۹۸). عوامل مؤثر بر پذیرش طرح مدیریت آب در راستای بازسازی دریاچه ارومیه توسط کشاورزان شهرستان نقده. تحقیقات منابع آب ایران، ۱۵(۲)، ۲۶۵-۲۷۷.
- طباطبائی یزدی، فاطمه. (۱۳۹۷). تأثیرات تخریب زیستگاه بر روی فراجمعیت‌های ول معمولی (پستانداران: جوندگان). جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۷(۴)، ۱۹-۳۰.
- طرازکار، محمدرحمن؛ زیبایی، منصور؛ سلطانی، غلامرضا. (۱۳۹۵). شناسایی و رتبه‌بندی راهکارهای بازسازی تالاب بین‌المللی بختگان با رویکرد تاپسیس فازی. اکوبیولوژی تالاب، ۸(۱)، ۳۸-۲۱.
- فولادی، مهدی؛ مهدوی نجف‌آبادی، رسول؛ رضایی، مرضیه؛ مسلمی، حمید. (۱۳۹۹). تدوین راهبردهای مدیریتی حفاظت و بازسازی تالاب جازموریان با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره VIKOR. کاوش‌های جغرافیایی مناطق بیابانی، ۸(۲)، ۱۰۷-۱۳۵.
- کان، پیتر؛ کلرت، استیفن. (۱۳۹۳). کودک و طبیعت (درس‌نامه مدرسه طبیعت) پژوهش‌های روانی، اجتماعی - فرهنگی و تکاملی (مجموعه مقالات). مترجمان عبدالحسین وهاب‌زاده، آرش حسینیان. مشهد: جهاد دانشگاهی مشهد.
- کریشنارائو، پی نینتی. (۱۳۹۴). توسعه پایدار؛ اقتصاد و سازوکارها. مترجم: احمدرضا یآوری. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- کیانی، واحد. (۱۳۹۳). درآمدی بر بوم‌شناسی سیمای سرزمین. تهران: انتشارات دی‌نگار.

مثنوی، محمدرضا. (۱۳۸۱). پایداری شهری و نگرش‌های اکولوژیکی: ضرورت بسترسازی مشترک برای کاربرد نظریه. محیط‌شناسی، ۲۸(۳۰)، ۱۱-۲۲.

محمدی روزبهانی، مریم؛ چوبکار، نسرین؛ رضایی منش، محیا؛ کاکولکی، شاپور. (۱۳۹۷). بازسازی تالاب شادگان، فرصت آبی‌پروری و مهار ریزگردها با زهاب صنعت نیشکر خوزستان. مجله بهره‌برداری و پرورش آبزیان، ۷(۴)، ۲۹-۴۰.

مولائی، آیت. (۱۳۹۹). چالش‌های راهبرد حقوقی بازسازی دریاچه ارومیه. مجلس و راهبرد، ۲۷(۱۰۴)، ۶۹-۹۳. میلر، جی تی. (۱۳۹۲). زیستن در محیط‌زیست. مترجم مجید مخدوم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران. وارسته‌مرادی، حسین؛ قلی‌پور، مصطفی؛ سلمان‌ماهینی، عبدالرسول. (۱۳۹۴). ارزیابی زیستگاه حیات‌وحش (جلد ۲). تهران: نشر دی نگار.

یعقوبی، جعفر؛ مولان نژاد، لقمان. (۱۳۹۶). بررسی نگرش کشاورزان شهرستان میاندوآب نسبت به مشارکت در فرایند حفظ و بازسازی دریاچه ارومیه و عوامل مرتبط با آن. علوم ترویج و آموزش کشاورزی، ۱۳(۱)، ۴۷-۵۸.

یونسکو. (۱۳۷۹) آموزش برای یک آینده پایدار. مترجم: حسن پویان، تهران: انتشارات سازمان حفاظت محیط‌زیست.

Abelson, A., Halpern, B. S., Reed, D. C., Orth, R. J., Kendrick, G. A., Beck, M. W., ... & Nelson, P. A. (2016). Upgrading marine ecosystem restoration using ecological-social concepts. *BioScience*, 66(2), 156-163.

Alam, K. (2013). Factors affecting public participation in river ecosystem restoration: using the contingent valuation method. *The Journal of Developing Areas*, 223-240.

Andam, K. S., Ferraro, P. J., & Hanauer, M. M. (2013). The effects of protected area systems on ecosystem restoration: a quasi-experimental design to estimate the impact of Costa Rica's protected area system on forest regrowth. *Conservation Letters*, 6(5), 317-323.

Aradottir, A. L., & Hagen, D. (2013). Ecological restoration: approaches and impacts on vegetation, soils and society. *Advances in Agronomy*, 120, 173-222.

Aronson, J., Clewell, A. F., Bliognaut, J. N., & Milton, S. J. (2006). Ecological restoration: A new frontier for nature conservation and economics. *Journal for Nature Conservation*, 14(3-4), 135-139.

Bakker, J. D., & Wilson, S. D. (2004). Using ecological restoration to constrain biological invasion. *Journal of applied Ecology*, 41(6), 1058-1064.

Blangy, S., & Mehta, H. (2006). Ecotourism and ecological restoration. *Journal for Nature Conservation*, 14(3-4), 233-236.

Brandt, J. S., Radeloff, V., Allendorf, T., Butsic, V., & Roopsind, A. (2019). Effects of ecotourism on forest loss in the Himalayan biodiversity hotspot based on counterfactual analyses. *Conservation Biology*, 6(33), 1318-1328.

Cao, S. (2010). Socioeconomic road in ecological restoration in China. *Environmental Science & Technology*. 44 (14). 5328-5329.

Choi, Y. D. (2007). Restoration ecology to the future: a call for new paradigm. *Restoration Ecology*.

- Chunhui, L., Xiaokang, Z., Shaofeng, N. I. U., Yanpeng, C. A. I., Nan, S. H. E. N., & Aiping, P. A. N. G. (2009). Research progress in protection and restoration of urban wetlands. *Progress in Geography*, 28(2), 271-279.
- Clarkson, B. D., & Kirby, C. L. (2016). Ecological restoration in urban environments in New Zealand. *Ecological management & restoration*, 17(3), 180-190.
- Clarkson, B. D., & McQueen, J. C. (2014). Ecological restoration in Hamilton City, North Island, New Zealand". 16 th International Conference, Society for Ecological Restoration, 1-6.
- Clewell, A. F., & Aronson, J. (2012). *Ecological restoration: principles, values, and structure of an emerging profession*. Island Press.
- Connelly, N. A., Knuth, B. A., & Kay, D. L. (2002). Public support for ecosystem restoration in the Hudson River Valley, USA. *Environmental Management*, 29(4), 467-476.
- De Groot, R. S., Blignaut, J., Van Der Ploeg, S., Aronson, J., Elmqvist, T., & Farley, J. (2013). Benefits of investing in ecosystem restoration. *Conservation Biology*, 27(6), 1286-1293.
- Drew, J. A. (2005). Use of traditional ecological knowledge in marine conservation. *Conservation biology*, 19(4), 1286-1293.
- Eckersley, R., Minter, B., & Taylor, B. P. (2002). Democracy and the Claims of Nature..153-172
- Elmqvist, T., Setälä, H., Handel, S. N., Van Der Ploeg, S., Aronson, J., Blignaut, J. N., ... & De Groot, R. (2015). Benefits of restoring ecosystem services in urban areas. *Current opinion in environmental sustainability*, 14, 101-108.
- Halme, P., Allen, K. A., Auniņš, A., Bradshaw, R. H., Brūmelis, G., Čada, V., ... & Zin, E. (2013). Challenges of ecological restoration: lessons from forests in northern Europe. *Biological Conservation*, 167, 248-256.
- Harris, J. A., Hobbs, R. J., Higgs, E., & Aronson, J. (2006). Ecological restoration and global climate change. *Restoration Ecology*, 14(2), 170-176.
- Herringshaw, C. J., Thompson, J. R., & Stewart, T. W. (2010). Learning about restoration of urban ecosystems: a case study integrating public participation, stormwater management, and ecological research. *Urban Ecosystems*, 13(4), 535-562.
- Higgs, E. (2003). *Nature by design: people, natural process, and ecological restoration*. MIT Press. 179 .
- Holl, K. (2020). *Primer of Ecological Restoration*. Island Press. 202.
- Iftekhar, M. S., Polyakov, M., Ansell, D., Gibson, F., & Kay, G. M. (2017). How economics can further the success of ecological restoration. *Conservation Biology*, 31(2), 261-268.
- Johnson, C. R., Chabot, R. H., Marzloff, M. P., & Wotherspoon, S. (2017). Knowing when (not) to attempt ecological restoration. *Restoration Ecology*, 25(1), 140-147.
- Jørgensen, D. (2013). Ecological restoration in the Convention on Biological Diversity targets. *Biodiversity and Conservation*, 22(12), 2977-2982.
- Kaiser-Bunbury, C. N., Mougial, J., Whittington, A. E., Valentin, T., Gabriel, R., Olesen, J. M., & Blüthgen, N. (2017). Ecosystem restoration strengthens pollination network resilience and function. *Nature*, 542(7640), 223-227.
- Keenleyside, K., Dudley, N., Cairns, S., Hall, C., & Stolton, S. (2012). *Ecological restoration for protected areas: principles, guidelines and best practices*, (Vol. 18). IUCN.
- Lee, M., & Hancock, P. (2011). Restoration and stewardship volunteerism. In *Human Dimensions*

of Ecological Restoration (pp. 23-38). Island Press, Washington, DC.

- Li, C., & Zeng, Y. (2018). The Planning Practice Study of Urban Green Space System in High-Density Urban Areas Based on the Concept of Ecological Restoration and Urban Repairing. 7th International Conference on Energy, Environment and Sustainable Development (ICEESD 2018), Atlantis Press.
- Liao, C., Li, H., Lv, G., Tian, J., & Xu, Y. (2020). Effects of ecological restoration on soil properties of the Aeolian sandy land around Lhasa, southern Tibetan Plateau. *Ecosphere*, 11(1), e03009.
- Ma, H., Lv, Y., & Li, H. (2013). Complexity of ecological restoration in China. *Ecological Engineering*, 52, 75-78.
- Martin, D. M. (2017). Ecological restoration should be redefined for the twenty-first century. *Restoration Ecology*, 25(5), 668-673.
- McManus, P. (2006). Mangrove battle lines: culture/nature and ecological restoration. *Australian Geographer*, 37(1), 57-71.
- Meli, P., Herrera, F. F., Melo, F., Pinto, S., Aguirre, N., Musálem, K., ... & Brancalion, P. H. (2017). Four approaches to guide ecological restoration in Latin America. *Restoration Ecology*, 25(2), 156-163.
- Murcia, C., Guariguata, M. R., Andrade, Á., Andrade, G. I., Aronson, J., Escobar, E. M., ... & Montes, E. (2016). Challenges and prospects for scaling-up ecological restoration to meet international commitments: Colombia as a case study. *Conservation Letters*, 9(3), 213-220.
- Ning, F. S., You, X., & Yang, H. L. (2005). Countermeasures for Ecological and Landscape Restoration of Abandoned Quarries in Urban District of Chongqing City [J]". *Bulletin of Soil and Water Conservation*, 3, 77-80.
- Senos, R., Lake, F. K., Turner, N., & Martinez, D. (2006). Traditional ecological knowledge and restoration practice. In: Apostol, Dean; Sinclair, Marcia, eds. *Restoring the Pacific Northwest: the art and science of ecological restoration in Cascadia*. Washington, DC: Island Press: 393-426. Chapter 17. 393-426.
- Sodhi, N. S., & Ehrlich, P. R. (Eds.). (2010). *Conservation biology for all*. Oxford University Press.
- Standish, R. J., Hobbs, R. J., & Miller, J. R. (2013). Improving city life: options for ecological restoration in urban landscapes and how these might influence interactions between people and nature. *Landscape ecology*, 28(6), 1213-1221.
- Suding, K., Higgs, E., Palmer, M., Callicott, J. B., Anderson, C. B., Baker, M., & Schwartz, K. Z. (2015). Committing to ecological restoration. *Science*, 348(6235), 638-640.
- Wallace, K. J., & Clarkson, B. D. (2019). Urban forest restoration ecology: a review from Hamilton, New Zealand. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 49(3), 347-369.
- Wortley, L., Hero, J. M., & Howes, M. (2013). Evaluating ecological restoration success: a review of the literature. *Restoration ecology*, 21(5), 537-543.
- Yokohari, M., & Amati, M. (2005). Nature in the city, city in the nature: case studies of the restoration of urban nature in Tokyo, Japan and Toronto, Canada. *Landscape and ecological engineering*, 1(1), 53-59.
- Young, T. P. (2000). Restoration ecology and conservation biology. *Biological conservation*, 92(1), 73-83.
- Yu, D., Xun, B., Shi, P., Shao, H., & Liu, Y. (2012). Ecological restoration planning based on connectivity in an urban area. *Ecological Engineering*, 46, 24-33.