تلفیق اکولوژی با عامل‌های جمعیتی، رفتاری، اجتماعی و اقتصادی: نیازها و رویکردها*

تألیف: جیانگولیو

مترجمین: حسن اسماعیل‌زاده*، حجت‌اله شرفی**

چکیده

انسان‌ها به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از طریق فعالیت‌های گوناگون بر هر گوشه از زمین اثر گذاشته‌اند. در نتیجه، موضوعات رایج مورد مطالعه‌ی اکولوژیست‌ها (مثلاً طبیعت یا اکوسیستم‌های دست‌نخورده)، باید فراموش شوند و ناگزیر اکوسیستم‌هایی که انسان بر آن‌ها غلبه دارد، مورد مطالعه قرار گیرند. این مقاله در زمینه‌ی نیاز فوری به یکپارچه‌سازی اکولوژیکی با استفاده از عامل‌های جمعیتی، رفتاری، اجتماعی و اقتصادی و به‌منظور درک و فهم مدیریت فرایندها، درباره‌ی الگوهای اکولوژیکی بحث می‌کند. هم‌چنین، ده‌ها مقاله را در زمینه‌ی موضوعات ویژه‌ای که اکولوژی را با عامل‌های جمعیتی، رفتاری، اجتماعی و اقتصادی از طریق مدل‌سازی و شبیه‌سازی رایانه‌ای تلفیق می‌کنند، معرفی می‌نماید و بالاخره، برخی چشم‌اندازهای آینده‌ی تلفیق این رشته‌ها را ارائه می‌دهد.

کلید واژه‌ها: یکپارچه سازی، اکولوژی، جمعیت‌انسانی، رفتار انسانی، جامعه‌شناسی، اقتصاد، مدل‌سازی، شبیه‌سازی

مقدمه

به‌طور سنتی، اکولوژیست‌ها به مطالعه در زمینه‌ی اکوسیستم‌های طبیعی بکر، یعنی اکوسیستم‌هایی که از انسان‌ها تأثیر نپذیرفته‌اند، توجه دارند. با وجود این، از آن‌جا که جمعیت جهان به شش میلیارد نفر افزایش یافته است، کلیه مناطق زمین، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم، از فعالیت‌های انسانی تأثیر پذیرفته‌اند [ویتوشک و دیگران؛ لیو و دیگران]. در حقیقت، اکوسیستم‌های زیادی در دنیا تحت تسلط انسان‌ها درآمده‌اند [مک دونل و پیکت؛ ویتوشک و دیگران]. حتی در بسیاری از نواحی حفاظت شده و نواحی طبیعی دارای گونه‌های زیستی خاص [IUSN, 1998]، انسان‌ها حضور دارند و فعالیت‌های متنوعی انجام می‌دهند [دمپکا؛ لیو و دیگران، ۲۰۰۱]. در نواحی غیرمسکونی، برخوردهای انسان بیشتر از طریق بهره‌برداری از جنگل‌ها در نواحی حفاظت شده و آلودگی‌های هوایی و زیست‌محیطی در حواشی جنگل‌ها انجام گرفته است [پارک].

از آن‌جا که اکوسیستم‌ها به اکوسیستم‌های تحت نفوذ با غلبه‌ی انسان

تبدیل می‌شوند، اکولوژیست‌ها به مطالعه روی آن می‌پردازند آن‌ها می‌خواهند بدانند که چرا، چه‌طور، کی، کجا، و چه چیزی باعث شده است که انسان‌ها روی ارگانیسم‌های دیگر و محیط زیست خود اثر بگذارند. این مقاله و ده‌ها مقاله‌ی دیگر در این موضوع، تلاش می‌کنند تا به این پرسش‌ها پاسخ دهند.

نیاز به یکپارچه سازی

به‌منظور مطالعه و مدیریت اکوسیستم‌های تأثیر پذیرفته از انسان، ضروری است (به‌طور واقعی و نه فقط به‌طور احساسی) فعالیت‌ها و رفتارهای انسانی شناخته شوند؛ برای مثال، بهره‌برداری از جنگل‌ها و استفاده از کاربری زمین [دمپکا، ۱۹۹۶؛ لیو و دیگران، ۱۹۹۹]. برای شناخت رفتارهای انسانی، باید بتوان سازوکارهای اساسی را بیان کرد. بسیاری از مطالعات نشان می‌دهند که رفتارهای انسانی از عامل‌های جمعیتی (مانند اندازه‌ی جمعیت انسانی و ساختار جمعیتی) [لیو و دیگران، ۱۹۹۹]، عامل‌های اجتماعی (سنت، فرهنگ، آگاهی‌ها، رفتارها، مفاهیم، انتخاب، سیستم ارزشی، خواسته‌ها و نیازها) [آژن و فیش‌بین، ۱۹۸۰]، عامل‌های اقتصادی (مانند تولید و مصرف) [ارلیچ، ۱۹۸۸] و عامل‌های اکولوژیکی مانند وضعیت جنگل‌ها [پیلی، ۱۹۹۸]، تأثیر می‌پذیرد.

فقدان یکپارچگی در عامل‌های اکولوژیکی، جمعیتی، رفتاری، اقتصادی و اجتماعی، به ناتوانی در فهم و حل مسائل واقعی جهان منجر می‌شود. مثلاً، به‌منظور کاهش برخوردهای انسانی با سکونتگاه‌های در معرض خطر خرس‌های پاندا، دولت چین و سازمان‌های بین‌المللی تلاش‌هایی را برای مکان‌گزینی مجدد خرس‌ها انجام می‌دهند. مثل ذخیره‌گاه طبیعی «وولونگ»[1] که ذخیره‌گاهی با تراکم بالاست و در سال ۱۹۷۵ برای حفاظت از پاندا تأسیس شده است. در دهه‌ی ۱۹۸۰، دولت چین و برنامه‌ی جهانی غذا، برای حفاظت از خرس‌های بزرگ پاندا در ذخیره‌گاه مذکور، یک مجموعه‌ی بزرگ آپارتمانی در ناحیه‌ای کم‌ارزش ساختند. انتظار می‌رفت که ساکنان محلی ذخیره‌گاه، خانوار به خانوار از سکونتگاه‌های خود در ناحیه‌ی مرکزی مربوط به پاندای بزرگ، به سوی این مجموعه‌ی آپارتمانی نقل‌مکان کنند، اما چنین نشد.

شکست چنین پروژه پرهزینه‌ای، به دلیل ناآشنایی طراحان پروژه با رفتارها و نیازهای ساکنان محلی بود. لیو و همکارانش (۱۹۹۹) دریافتند که سالخوردگان منطقه به شیوه‌ی زندگی خودشان عادت کرده‌اند و نمی‌خواهند تغییر مکان دهند. به‌علاوه، در کنار این مجموعه‌ها، زمینی برای فعالیت‌های کشاورزی وجود نداشت، در حالی که اکثر ساکنان محلی را کشاورزان تشکیل می‌دادند. این افراد بدون داشتن زمین کشاورزی قادر به ادامه‌ی حیات نبودند. لیو و همکارانش از طریق یکپارچه‌سازی اکولوژیکی، با توجه به عامل‌های اجتماعی و جمعیتی، مانند عامل‌های رفتاری، نشان دادند که جابه‌جایی جوانان به خارج از ذخیره‌گاه، عملی مؤثرتر از سیاست جابه‌جایی کل خانوارهاست. زیرا:

۱. جوانان بیشتر از دیگران به تغییر مکان سکونت تمایل دارند و بیشتر آن‌ها دارای تخصص‌های فنی هستند و راحت‌تر می‌توانند در شهرها برای خود شغلی پیدا کنند.

۲. انتقال یک فرد جوان به خارج از سکونتگاه، معادل تغییر مکان تعدادی از سالخوردگان است. فرد سالخورده قادر به تولیدمثل چندانی نیست، در حالی که فرد جوان می‌تواند بچه‌های زیادی به‌دنیا بیاورد و بر تعداد جمعیت اضافه کند.

۳. اگر چه سالخوردگان، خودشان تمایلی به تغییر مکان ندارند، اما از تغییر مکان زندگی فرزندان بزرگشان حمایت می‌کنند. در حقیقت، آن‌ها از این‌که فرزندانشان می‌توانند به دانشگاه و سکونتگاه‌های دیگر بروند، شادمان می‌شوند.

۴. جوانان نیروی عمده‌ی کار محلی را تشکیل می‌دهند و درختان را که منبع اصلی انرژی برای پخت‌وپز و گرمایش محسوب می‌شوند، به منظور تأمین سوخت قطع می‌کنند. در نتیجه، در ویرانی مستقیم سکونتگاه‌های خرس‌های پاندا، نقش اساسی دارند.

۵. متأسفانه، تعداد جوانان در میان جمعیت محلی روبه افزایش است که خود عامل عمده‌ای در تخریب بیشتر سکونتگاه‌های خرس‌های پاندا در آینده محسوب می‌شود.

این مثال، روابط میان عامل‌های اجتماعی، جمعیتی، اقتصادی، رفتاری و اکولوژیکی و اهمیت این عامل‌ها را در اتخاذ سیاست‌های حفاظتی توضیح می‌دهد. محققان رشته‌های دیگر مانند اکولوژیست‌ها، بیشتر روی مسائل بین رشته‌ای خودشان متمرکزند. برای مثال، جمعیت‌شناسان به مطالعه در زمینه‌ی زادو ولد، مرگ‌ومیر، مهاجرت داخلی و مهاجرت خارجی در سیستم‌های انسانی علاقه‌مندند و اقتصاددانان درباره‌ی تخصیص منابع کمیاب، برای افزایش بازده‌ی اقتصادی کار می‌کنند. به‌طور کلی، عامل‌های انسانی به عنوان برونداد مطالعات اکولوژیکی، و عامل‌های اکولوژیکی برای مطالعات دیگر به‌کار می‌روند. با این حال، مطالعات بین‌رشته‌ای معمولاً نتایج جالبی دارند و در عین‌حال مهم نیز هستند. این مطالعات، مسائل بحرانی در اکوسیستم‌های تغییر داده شده توسط انسان‌ها را نیز مشخص می‌کنند. برخی از این مسائل بحرانی عبارت‌اند از:

۱. شناخت الگوها و فرایندهای مربوط به اثرات باقی‌مانده از چشم‌اندازها (مانند خسارت وارده به سکونتگاه‌های حیات وحش)؛

۲. شناخت سازوکارهای مربوط به پویایی جمعیت و توزیع فضایی ارگانیسم‌ها (گیاهان، حیوانات و میکروارگانیسم‌ها)؛

۳. پیش‌بینی رفتارهای انسانی و برخوردهای آن‌ها با سکونتگاه‌ها و جمعیت ارگانیسم‌ها؛

۴. توسعه‌ی راهبردهای مؤثر و عملی برای توسعه‌ی اقتصادی، حفاظت از گونه‌های زیستی، اصلاح اکولوژیکی و مدیریت نواحی حفاظت شده و حفاظت نشده.

در سال‌های اخیر، نام‌های بی‌شماری برای یکپارچه‌سازی تحقیقات در تمامی رشته‌ها مطرح شده است [به‌نقل از لوبچنکو و همکارانش، ۱۹۹۱]. ایجاد زمینه‌ی برای توسعه‌ی یکپارچه‌سازی، «اقتصاد

اکولوژیکی» نام دارد که تلاشی است برای تلفیق اکولوژی با اقتصاد [کوستانزا، ۱۹۹۱؛ لیو و دوستانش، ۱۹۹۴؛ کوستانزا و همکارانش، ۱۹۹۷؛ بارت و فارینا، ۲۰۰۰]. علاوه بر این، تلاش‌هایی نیز در زمینه‌ی یکپارچه‌سازی اکولوژی با جامعه‌شناسی [کارپنتر و همکارانش، ۱۹۹۱؛ ادوم، وت و همکارانش، ۱۹۹۴]، جمعیت‌شناسی [لیو و همکارانش، ۱۹۹۹ و ۲۰۰۱] و رفتار انسانی [لیو و همکارانش، ۱۹۹۹] صورت گرفته است. یکپارچه‌سازی اکولوژیکی تنها با عامل‌های اقتصادی صورت نمی‌گیرد، زیرا بسیاری از رفتارهای انسانی، نه تنها عامل‌های اقتصادی محسوب می‌شوند، بلکه عامل‌های دیگری نیز از قبیل گرایشات انسانی در یکپارچه‌سازی مؤثر هستند [آژن و فیش‌بین، ۱۹۸۰؛ بیکر، ۱۹۹۳]. بنابراین، دخالت عوامل متفاوت اجتماعی در یکپارچه‌سازی اکولوژیکی، امری اجتناب‌ناپذیر می‌نماید [ویلسون].

۱۰ نمونه از یکپارچه‌سازی

در اواخر سال ۱۹۹۸، عنوان مقالاتی در زمینه‌ی یکپارچه‌سازی اکولوژیکی با عامل‌های جمعیتی، رفتاری، اجتماعی و اقتصادی در فهرست چهار جامعه‌ی حرفه‌ای (جامعه‌ی اکولوژی آمریکا، جامعه‌ی حفاظت زیست، انجمن بین‌المللی اکولوژی چشم‌انداز، و جامعه‌ی حیات‌وحش) و در خبرنامه‌ی «جامعه‌ی بین‌المللی مدل‌سازی اکولوژیکی»، ارائه شد و پاسخ‌های جالبی دریافت کرد. از میان آن‌ها، ۱۰ مقاله با موضوعاتی نظیر: تغییرات چشم‌اندازها، توسعه و مدیریت نواحی حفاظت شده، مدیریت اکوسیستم‌ها، حفاظت گونه‌های در معرض خطر و مدیریت گونه‌های جانوری، انتخاب شدند. این موضوعات با گزینه‌های زیر مشخص شده‌اند:

۱. در چهار قاره‌ی آسیا، اروپا، آمریکای شمالی و آمریکای جنوبی؛

۲. در نواحی با تراکم‌های متفاوت جمعیت‌های انسانی (ذخیره‌گاه‌های طبیعی، پناهگاه‌های حیات‌وحش، و نواحی شهری، روستایی و حومه‌ای)؛

۳. با یکپارچه‌سازی عامل‌های متفاوت جمعیتی (تراکم انسانی، رشد جمعیت، اندازه‌ی جمعیت و ساختار جمعیت)، اجتماعی (گرایشات، آگاهی‌ها و عدم تمایل به فروش)، اقتصادی (انگیزه‌ها، تولید، مصرف، درامد، هزینه و مالکیت)، رفتاری (مانند بهره‌برداری از جنگل‌ها، بهره‌برداری‌های پرهزینه، بهره‌برداری از زمین، مسموم کردن ببرها، خرید و فروش زمین، استفاده از کودها، کشاورزی، توریسم، کشت‌وزرع و پرورش احشام) و مقیاس‌های متفاوت (فضایی: مسیرها، چشم‌اندازها و مناطق؛ زمانی: روزانه، فصلی، سالانه و دهه‌ای؛ سازمانی- شخصی: خانواری، گروهی، جمعیتی، گونه‌ای و اجتماعی)؛

۵. با استفاده از منابع متفاوت اطلاعاتی (مباحثات، بررسی‌ها، شبیه‌سازی‌های سنجش از دور، عکس‌های هوایی، گزارشات دولتی و مشاهدات میدانی)

۶. با به‌کارگیری نگرش‌های متفاوت برای یکپارچه‌سازی اطلاعات گوناگون (سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS، C++، ترکیب GIS با C++، STELLA و XPERTRULE) برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی سیستم مورد نظر.

دافی و همکارانش (۲۰۰۱) عامل‌های اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی را در اثرگذاری بر تصمیمات کاربری زمین در منطقه‌ی حاشیه‌ای «آمیستاد»[۲] در کاستاریکا و پاناما، باهم ترکیب کردند. این محققان، مدل‌های رایانه‌ای را برای شبیه‌سازی تصمیمات کاربری زمین و تغییرات بالقوه در توزیع زمین به منظور استفاده‌های پی‌درپی (جنگل‌های حفاظت شده، جنگل‌های طبیعی اداره شده، کشت جنگل، مراتع، محصولات دائمی، و محصولات سالیانه) توسط کشاورزان و افراد محلی، در سطح کشاورزی توسعه دادند. خروجی‌های مدل، به عامل‌های اقتصادی و اجتماعی (مانند مزایای توریسم، هزینه‌های تولید، کمک‌های مالی برای حفاظت، اولویت‌های کاربری زمین، اعم از شخصی و فرهنگی)، حساس‌تر از عامل‌های اکولوژیکی (مانند عمق خاک‌های سطحی) بودند. چنین مطالعه‌ای، اطلاعات مفیدی برای ایجاد تعادل میان حفاظت گونه‌های زیستی و منافع مالی خانوارهای روستایی فراهم می‌کند. هدف اصلی، حفظ یکپارچگی پروژه‌های توسعه است [بارت و آریس، ۱۹۹۸].

آن[۳] و همکارانش (۲۰۰۱) اکولوژی را با عامل‌های جمعیتی و اجتماعی-اقتصادی در سطح یک خانوار، تعیین مصرف سوخت حاصل از چوب‌های درختان جنگلی در ذخیره‌گاه طبیعی وولونگ در چین و حفاظت از خرس‌های پاندای بزرگ در معرض خطر تلفیق کردند. سوخت حاصل از درختان جنگلی، منبع اصلی انرژی برای پخت و پز و ایجاد گرما در وولونگ است، ولی قطع این درختان سکونتگاه‌های خرس‌های پاندا را تخریب می‌کند. چون مصرف سوخت حاصل از چوب‌های جنگلی، در سطح خانوارها انجام می‌گیرد، ضروری است، مدلی از وضعیت عامل‌های جمعیتی (مانند تعداد اعضای خانواده، ساختار سنی و ارتباط میان آن‌ها) و اقتصادی-اجتماعی (مانند گرایش به مدرسه‌سازی، زادوولد، تولید، مصرف، درامد و هزینه) و اثرگذاری آن‌ها روی سطوح مصرف ایجاد شود. محققان دریافتند، خانوارهای با اعضای بزرگ‌تر، سوخت بیشتری نسبت به بقیه مصرف می‌کنند، زیرا سالخوردگان در طول سال به گرمایش بیشتری نسبت به بقیه نیاز دارند. به‌علاوه، زمین بیشتری برای محصول وجود دارد که به مصرف سوخت بیشتر منجر می‌شود. هم‌چنین، مواد خام زیادی برای خوک‌ها باید تولید شود.

کرامر و پورتیر[۴] (۲۰۰۱)، یک مدل ساده‌ی فضایی بر مبنای ملاحظات فردی برای ارزیابی قابلیت تجدید نسل یوزپلنگ فلوریدای در معرض خطر، نسبت به یوزپلنگ فلوریدای شمالی در ایالات متحده ساختند. مدل شبیه‌سازی شده، خصوصیات اکولوژیکی و انسانی چشم‌اندازها را با استفاده از C11 و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، ترکیب می‌کردند. خصوصیات انسانی چشم‌اندازها شامل تراکم جمعیت، رشد جمعیت، مالکیت زمین و جاده‌ها بود، در حالی که

خصوصیات اکولوژیکی، انواع پوشش گیاهی، شکار انبوه (شکار آهو)، نوع یوزپلنگ‌ها و وضعیت سکونتگاه‌های آن‌ها را شامل می‌شد. نتایج این شبیه‌سازی‌ها نشان داد که دامنه‌ی سکونتگاه پلنگ‌ها با تراکم انسانی و افزایش توسعه، محدودتر می‌شود. مرگ‌ومیر پلنگ‌ها با افزایش تراکم جاده‌ها افزایش می‌یابد. به‌علاوه، وسعت محدوده‌ی سکونتگاه پلنگ‌ها، نسبت به این‌که پلنگ‌ها چه‌طور چشم‌اندازها و مکان تجدید نسلشان را درک می‌کنند، بیشتر حساس می‌شود.

ببرها (ببرهای پاندرا)، گونه‌های در معرض خطر دیگری هستند که سکونتگاه‌هایشان روزبه‌روز کاهش می‌یابد. تنها ۱۷ تا ۲۵ درصد از سکونتگاه‌های ببرها در نواحی حفاظت شده قرار دارند، درحالی‌که در جنگل‌هایی که استفاده‌های گوناگون از آن‌ها می‌شود، اکثر سکونتگاه‌های ببرها حفاظت نمی‌شوند [آرن و همکارانش، ۲۰۰۱]. همان‌گونه که نواحی حفاظت شده از انقراض ببرها جلوگیری نمی‌کنند، جنگل‌های دیگر نیز، برای بقای ببرها مناطق خطرناک و بحرانی محسوب می‌شوند. با وجود این، شدت فعالیت‌های انسانی (مانند پرورش احشام) در جنگل‌ها با استفاده‌های گوناگون افزایش می‌یابد. **آرن و همکارانش** (۲۰۰۱)، مدلی از اثرات متقابل انسان و ببرها در جنگل‌های چندمنظوره در نپال ساختند. این مدل ساده (که اساس فردی داشت)، ترکیبی از جنبه‌های اصلی زندگی ببر و اثرات متقابل آن در شکار حیوانات اهلی، همانند عکس‌العمل روستاییان نسبت به کشته شدن حیوانات اهلی توسط ببرها و احتمال مسمومیت ببرها توسط روستاییان بود. نتایج شبیه‌سازی نشان داد که تغییر در رفتار و گرایشات روستاییان نسبت به ببرها (مانند افزایش تدابیر حفاظتی در نگه‌داری از حیوانات اهلی و افزایش تحمل و صبر روستاییان در برابر کشته شدن حیوانات اهلی)، به‌طور وسیعی مرگ‌ومیر ببرها از طریق مسموم کردن آن‌ها را کاهش داده است.

مک‌دونالد و همکارانش (۲۰۰۱)، یک مدل اجتماعی-اقتصادی و اکولوژیکی برای ارزیابی نتایج اکولوژیکی و قابلیت اقتصادی-اجتماعی پروژه‌های مالکیت زمین ایجاد کردند. مدل آنان سه جزء اصلی داشت: اکولوژیکی (مناسب بودن زمین به عنوان سکونتگاه حیوانات وحشی)، جامعه‌شناختی (تمایل مالکین زمین به فروش قطعاتی از زمینشان) و اقتصادی (نیازهای مالی برای خرید قطعاتی از زمین). هم‌چنین، با استفاده از یک پروژه‌ی اکتساب زمین، پیشنهادی برای توسعه‌ی «پناهگاه حیات وحش ملی شیاواسی» در میشیگان ایالات متحده پارامتر بندی شد. پناهگاه اخیر هیچ سکونتگاه انسانی را دربر نمی‌گیرد، اما توسعه‌ی این پناهگاه، بستگی به خرید زمین از مالکین خصوصی زمین‌های مجاور دارد. نتایج شبیه‌سازی‌ها نشان می‌دهند که نوع و کمیت زمین‌های موجود برای خرید، تحت تأثیر گرایشات مالکین زمین برای فروش قرار دارد. کمتر از نیمی از زمین‌های ذکر شده را تا ۲۰ سال آینده می‌توان خریداری کرد. بسیاری از این زمین‌ها با کیفیت عالی، از دسترس خریداران خارج‌اند. بنابراین، اکثر قطعات زمین‌های فراهم شده جدا از یکدیگر، یا جدا از پناهگاه موجود هستند.

مدیریت اکوسیستم‌ها، به‌عنوان الگو و سرمشق جدیدی برای مدیریت منابع طبیعی مطرح شده است [کریستنسن و دیگران، ۱۹۹۶]. یکی از نیازهای اساسی برای دست‌یابی به مدیریت مؤثر اکوسیستم‌ها، توجه به اثرات متقابل انسان‌ها و اکوسیستم‌هاست. **جانسون** (۲۰۰۱) به موضوع مدیریت دریاچه‌ها از طریق توسعه و استفاده از مدلی اکتشافی که بر پایه‌ی اطلاعات روان‌شناختی-اجتماعی و نگرش جامع و چارچوب علمی چندبعدی، رفتارهای انسانی را از منظر محیطی بررسی می‌کند، پرداخته است. مدل او شامل پویایی دریاچه‌ها از نظر اکولوژیکی، الگوهای رفتاری کشاورزان در استفاده از فسفر و اثرات متقابل اکوسیستم‌ها و کشاورزان است. نتایج شبیه‌سازی‌ها نشان می‌دهند که بالا بودن سطح اهداف در عملکردهای مربوط به استفاده از فسفر، به زیاد شدن فسفر در دریاچه‌ها انجامیده است.

ساختار و کارکرد بسیاری از چشم‌اندازهای اروپا، مانند بسیاری از بخش‌های جهان، به‌علت رفتارهای انسانی، از قبیل استفاده از زمین، تغییر یافته است. **وبر** و همکارانش (۲۰۰۱)، به‌منظور ارزیابی اثرات کاربری زمین روی آشیانه‌های چکاوک‌ها و تعادل آبی، سه مدل (اقتصادی، اکولوژیکی و هیدرولوژیکی) را برای شبیه‌سازی تغییرات ساختاری و کارکردی چشم‌اندازها در «آرواتراشید» در آلمان مرکزی، با هم ترکیب کردند. سه مدل شبیه‌سازی شده، به‌منظور پیشگویی تغییرات کاربری زمین، تحلیل اثرات سیستم‌های کاربری زمین روی چکاوک‌ها و افزایش تعادل آبی، پذیرفته شد و توسعه یافت. شبیه‌سازی‌ها نشان دادند که یک حرکت اقتصادی در چمنزارها، موجب کاهش نواحی مرتبط، مانند سکونتگاه‌های چکاوک‌ها و افزایش سهم جریان رودها از ریزش‌ها می‌شود.

در حالی که وبر و همکارانش، درباره‌ی تغییرات چشم‌اندازها در نواحی روستایی بحث می‌کردند، **وانگ و ژانگ** (۲۰۰۱)، روی تغییرات کاربری زمین و پوشش گیاهی در یکی از چشم‌اندازهای شهری تحت تسلط انسانی در شیکاگو در ایالت ایلونویز آمریکا کار می‌کردند. تراکم جمعیت انسانی در شیکاگو، بیشتر از نواحی دیگر مورد مطالعه در زمینه‌ی موضوعات خاص است. با ترکیب عامل‌های اقتصادی-اجتماعی و جمعیتی، با استفاده از انتخاب کارکردهای مفید فضایی، محققان به مدل‌سازی توسعه‌ی زمین‌های شهری و نتایج اکولوژیکی آنان پرداختند. شبیه‌سازی‌ها نشان می‌دهند که در سال ۲۰۲۰، اکثر زمین‌های کشاورزی به زمین‌های شهری تبدیل خواهند شد و نواحی طبیعی نیز، توسط زمین‌های شهری محصور خواهند شد. در این مقاله، با دخالت دادن نگرش پویای شبیه‌سازی چشم‌انداز، اصول اقتصادی مانند منافع حاشیه‌ای، توسعه یافته است.

کاملاً مشخص شده است که فعالیت‌های انسانی به گسیختگی چشم‌اندازها می‌انجامند. **استرلینگ** و همکارانش (۲۰۰۱) معتقدند که در مدل‌سازی چشم‌اندازهای قطعه‌قطعه‌شده، لازم است نگرشی متفاوت نسبت به چشم‌اندازهای طبیعی بزرگ مقیاس داشته باشیم. محققان، مدل‌های گسسته‌ی استفاده شده را [از بوتکین و همکارانش، ۱۹۷۲؛ شوکارت، ۱۹۸۴] اصلاح کردند و به مدل‌سازی پیوسته‌ی

خطوط کوچک جنگلی در دشت‌های بزرگ ایالات متحده پرداختند. زیرا مدل‌های گسسته‌ی سابق، تحت این فرض ضمنی توسعه یافته بودند که جنگل‌ها به اندازه‌ی کافی بزرگ هستند و منبع دانه‌های وارداتی را جنگل‌های مجاور تشکیل می‌دهند [لیو و آشتون، ۱۹۹۹].

محققان به‌منظور همانندسازی اثرات توسعه و تقابل با زمین‌های کشاورزی مجاور، اثرات کریدورهای جنگلی متنوع را بر جانشینی جنگل‌ها شبیه‌سازی کردند. نتایج شبیه‌سازی ثابت کرد که تفاوت‌های بزرگ در عرض‌ها، تغییرات مهمی در اهمیت نسبی برخی از گونه‌های درختان ایجاد می‌کند. داده‌ها در تحقیقات و مدیریت، بیشتر کیفی هستند تا کمی. در حالی که نه مقاله از ده مقاله‌ی پیش گفته، بیشتر روی اطلاعات کمی متمرکز شده‌اند. **سای** و همکارانش (۲۰۰۱) توضیح داده‌اند که از اطلاعات کمی چه‌طور می‌توان برای مدیریت گوزن‌های دم‌سفید (ادوسویلیوس ویرجینیانوس) در میشیگان ایالات متحده استفاده کرد. آن‌ها سیستمی علمی را برای شناخت گرایشات افراد ذی‌نفع (مانند شکارچیان گوزن و کشاورزان) با توجه به فرایند تصمیم‌گیری در مدیریت گوزن‌ها ایجاد کردند. سیستم فوق شامل تعداد گوزن‌ها، سکونتگاه‌های آن‌ها، وضعیت‌های هوایی و ظرفیت تحمل اجتماعی بود. آن‌ها در خصوص استفاده از درختان، سازوکاری راحت برای استفاده‌کنندگان فراهم آوردند تا منطق و فرایند دستورات داده شده، مدیریتی ویژه را در شرایط متفاوت درآمدی ایجاد کنند.

به‌طور خلاصه، موضوعات این مقالات خاص، نیازهای متنوع و نگرش‌های متفاوتی را برای یکپارچه‌سازی اکولوژیکی با عامل‌های اقتصادی-اجتماعی، رفتاری و جمعیتی توضیح می‌دهند. پژوهشگران ثابت کرده‌اند که فرایندها و الگوهای اکولوژیکی با تأثیرات انسان‌های متفاوت تغییر می‌یابند و روش‌هایی که این الگوها و فرایندها را مطالعه می‌کنند، می‌باید گسترش یابند.

جنبه های متفاوت یکپارچه‌سازی

مطالعات مربوط به این موضوعات خاص، پایه‌ی خوبی برای تلاش‌های آینده به‌منظور یکپارچه‌سازی اکولوژیکی با توجه به عامل‌های اقتصادی-اجتماعی، رفتاری و جمعیتی محسوب می‌شود. اگرچه مباحث مهمی در خصوص این موضوعات مطرح شده‌اند، هنوز پرسش‌های زیادی بدون پاسخ مانده‌اند. مثلاً این که چه‌طور می‌توان با در نظر گرفتن عامل‌های انسانی، اصول و نظریات اکولوژیکی را در زمینه‌ی اکوسیستم‌های طبیعی که باید تغییر یابند، توسعه داد؟ در حقیقت، پاسخ‌گویی به این گونه سؤالات آسان نیست؛ به‌ویژه این که اکثر تلاش‌ها برای یکپارچه‌سازی از راه‌های متفاوت صورت می‌گیرند، نه توسط یک نظام ویژه.

فرایند یکپارچه‌سازی با در نظر گرفتن عامل‌های انسانی، به‌عنوان بخش‌های مکمل اکوسیستم‌های مورد توجه و با توجه به عامل‌های اکولوژیکی به‌عنوان اجزای درونی مطالعات رفتاری، اقتصادی، اجتماعی و جمعیتی، شدت خواهد یافت. بدین منظور، به کارگیری نگرش سیستمی در جمع‌آوری اطلاعات (مانند مشاهده، مصاحبه، بررسی‌ها، اسناد، ادبیات، سنجش از دور و سیستم‌های موقعیت جهانی)، مدیریت اطلاعات (مانند سیستم‌های بانک اطلاعاتی)، تحلیل اطلاعات (مانند آمارها و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی)، یکپارچه‌سازی اطلاعات (مانند مدل‌سازی سیستم‌ها، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، سیستم‌های پشتیبانی اطلاعات) و گسترش اطلاعات (مانند انتشارات، نمایش‌ها، سایت‌های اینترنتی و نشست‌های گوناگون با سهام‌داران) ضروری است. مسلم است که با توجه به این نگرش، نه‌تنها وضعیت گذشته و حال باید ملاحظه شود، بلکه پویایی آن در آینده نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

همان‌گونه که مقالات مربوط به این موضوعات خاص نشان می‌دهند، یکپارچگی اکولوژیکی نه‌تنها باید با عامل‌های اقتصادی - اجتماعی، رفتاری و جمعیتی در اکوسیستم‌های تحت سلطه‌ی انسانی، از قبیل اکوسیستم‌های شهری، صورت گیرد، بلکه ضروری است که این یکپارچگی در نواحی با تراکم اندک انسانی یا بدون سکونت انسانی نیز بررسی شود. از نظر حفاظت گونه‌های گیاهی، مطالعات یکپارچه‌سازی در نواحی با تراکم جمعیتی پایین و نواحی با تراکم بالای انسانی، چندان تفاوتی ندارد، زیرا حفاظت از گونه‌های زیستی در این نواحی عملی‌تر از نواحی تحت تصرف انسانی است. البته شناخت اثرات متقابل انسان و محیط در نواحی پرجمعیت ضروری است.

روشن است که کار کردن در زمینه‌ی یکپارچه‌سازی، به حمایت‌های مالی قوی نیاز دارد. یکپارچه‌سازی، سازمان‌های سرمایه‌گذار (مانند سرمایه‌گذاران علوم ملی، سازمان کشاورزی ایالات متحده) را تشویق می‌کند تا حمایت مالی خودشان را از این نوع تحقیقات شروع کنند. به‌علاوه، این کار سازمان‌های دولتی را تحریک می‌کند که تمایل خود را در استفاده از این موضوعات ویژه به‌عنوان پایه‌ای برای برنامه‌های جدید پژوهشی، اعلام کنند. جای بسی امیدواری است که به کمک این موضوعات خاص، می‌توان مطالعات دیگری را که اکولوژی را با عامل‌های اقتصادی، اجتماعی، رفتاری و جمعیتی یکپارچه می‌کنند، شبیه‌سازی کرد. با افزایش گرایش به یکپارچه‌سازی، سرمایه‌گذاران نیز به این موضوع و همکاری در زمینه‌های گوناگون اقتصادی، اجتماعی، رفتاری و... ابراز علاقه خواهند کرد. بنده خوش‌بین هستم و عقیده دارم علم (رشته) یکپارچه‌سازی به‌زودی ایجاد خواهد شد.

* دانشجوی دکترای رشته‌ی جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی
** کارشناس ارشد رشته‌ی جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تربیت‌مدرس

زیرنویس

1. Wolong
2. LA Amistad Biosphere Reserve
3. An
4. Cramer & Portier

منبع

www.elsevier.com/locate.ecolmodel.(ECOLOGICAL, MODELLING)