



هشتمین همایش ملی انجمن ایرانی ژئومورفولوژی ژئومورفولوژی، کارکردها و ضرورتها



دانشکده جغرافیا

کد اختصاصی همایش

۰۰۲۱۰۸۲۳۵۶

8th National Conference of Iranian Association of geomorphology
(Geomorphology, Functions & Necessities)

۵ آبان ۱۴۰۰

Certificate

گواهی می شود مقاله: بیوژئومورفولوژی: ارتباط بین سیستم های ژئومورفولوژیکی، اکولوژیکی و بیولوژیکی در مقیاس زمان و مکان توسط: ندا محسنی

در هشتمین همایش ملی انجمن ایرانی ژئومورفولوژی در تاریخ ۱۴۰۰/۸/۵ پس از ارزیابی داوران کمیته علمی به صورت ارائه شفاهی و انتشار در مجموعه چکیده مقالات پذیرفته و ارائه شده است. توفیق روز افزون ایشان را در عرصه های علمی از درگاه خداوند بزرگ خواستاریم.



دکتر تجلی یانی
رئیس هیات مدیره انجمن و دبیر علمی

دکتر شیرین محمدخان
معاون پژوهشی دانشکده جغرافیا



بایوژئومورفولوژی: ارتباط بین سیستم‌های ژئومورفولوژیک، اکولوژیک و بیولوژیک در مقیاس زمان و مکان

Biogeomorphology: Relationship between geomorphological, ecological, and biological systems over a wide range of spatial and temporal scales

ندا محسنی^۱

^۱ استادیار ژئومورفولوژی، گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی مشهد

Email: nedamohseni@um.ac.ir

چکیده

از دهه ۱۹۷۰ تمرکز گسترده‌ای در تحقیقات بایوژئومورفولوژی اتفاق افتاده است که ارتباط پیچیده بین سیستم‌های ژئومورفولوژیک، اکولوژیک و بیولوژیک را در گستره وسیعی از مقیاس‌های مکانی و زمانی در نظر می‌گیرد. مروری بر پژوهش‌های انجام شده در طول این دوره رشد گسترده بایوژئومورفولوژی را در طی این سال‌ها نشان می‌دهد. بطوریکه در طول دهه‌ها تحولات چشمگیری در بسیاری از جنبه‌های کاربردی، روش‌شناسی، نظری و موضوعی در این حوزه دیده شده است. پیشرفت‌های نظری در این حوزه عمدتاً متأثر از پاسخ به چند پرسش اساسی حاصل شده است: چگونه سیستم‌های اکولوژیک و ژئومورفیک تعامل متقابل با یکدیگر دارند؟ چگونه بایوایورسیتی نقش مهمی در تحول چشم‌اندازها ایفا می‌کند؟ بالعکس، چگونه دینامیک چشم‌اندازها می‌تواند بایوایورسیتی را تحت تاثیر قرار دهد؟ مروری بر پیشرفت‌ها در عرصه متدولوژی بایوژئومورفولوژی مهر تائیدی بر اهمیت پایش میدانی و افزایش رویکردهای مدلسازی و تحقیقات تجربی می‌باشد. از لحاظ موضوعی، پیشرفت‌های برجسته‌ای در افزایش موضوعات مرتبط با تعامل بایوژئومورفیک پیچیده در محیط‌های رسوبی ساحلی و سیستم‌های رودخانه‌ای دیده می‌شود. قطعا تغییرپذیری در ویژگی‌های اکولوژیک و سیر دینامیک و تحول چشم‌اندازها زمینه ساز ظهور چالش‌هایی برای کاربرد بایوژئومورفولوژی در مدیریت و حفاظت محیطی می‌گردد. مقاله حاضر به ارائه کلیدی‌ترین موضوعات در این حوزه پرداخته است که می‌تواند اساسی برای توسعه اثرگذارترین تحقیقات بین رشته‌ای در حوزه بایوژئومورفولوژی باشد.

کلمات کلیدی: بایوژئومورفولوژی، مهندسی اکوسیستم، اکوژئومورفولوژی

۱- مقدمه

هدف این مقاله مروری بر توسعه حوزه مطالعات بین رشته‌ای بایوژئومورفولوژی در دهه‌های اخیر می‌باشد. در سال ۱۹۸۸ بایوژئومورفولوژی یک مفهوم نو ظهور بود که تاکید اصلی آن بر اثرات لندفرم‌ها/ژئومورفولوژی روی ارگانیزم‌ها و اثر گیاهان، جانوران، و میکروارگانیزم‌ها روی فرایندهای سطح زمین و متعاقبا توسعه لندفرم‌ها بود. اصطلاح پاسخ بایوژئومورفیک (Biogeomorphic response) یک دهه زودتر در ادبیات ژئومورفولوژیک انگلیسی زبان توسط Knox (۱۹۷۲) مطرح شد و واژه اکوژئومورفولوژی در اواسط دهه ۱۹۸۰ در مقاله‌ای در رابطه با اکولوژی فرسایش مطرح شد (Thornes, 1989). سایر اصطلاحات نظیر فایتوژئومورفولوژی در همین دهه برای اولین بار عنوان گردید (Howard and Mitchell, 1985). در ادبیات آلمان اصطلاح "ژئوآکولوژی" برای اولین بار توسط Huggett (۱۹۹۵) مطرح شد. از آن زمان ازدیادی از سایر اصطلاحات مشابه برای توصیف همپوشانی مفاهیمی نظیر ژئومورفولوژی جانوری، اکوژئومورفولوژی، اکوهیدرولیک، اکوهیدرولوژی، بایو ژئوکامپلکسیتی و بایومورفودینامیک مطرح شدند (جدول ۱). در مقیاس زمین شناسی و تکاملی برای اولین بار Cotterill and De Wit (۲۰۱۱) اصطلاح ژئوآکودینامیک را پیشنهاد دادند.

جدول ۱- اصطلاحات کلیدی در بایوژئومورفولوژی و حوزه‌های مرتبط

اصطلاح	تعریف	منبع
Biogeocomplexity	در نظر گرفتن چشم انداز به عنوان واحد زیربنایی برای در هم آمیختگی ژئومورفولوژی و اکولوژی	Molau, 2008
Biogeomorphic Resilience	ظرفیت ارگانیزم‌ها برای افزایش سطح پایداری در مواجهه با تغییرپذیری- های بایوژئومورفیک حاصل از آشوب‌های محیطی	Stallins and Corenblit, 2018,
Biogeomorphic Systems	در هم آمیختگی سیستم‌های اکولوژیک و ژئومورفیک	Thoms et al., 2018
Biogeomorphology	تمرکز روی ارتباط بین اکولوژی و ژئومورفولوژی	Viles, 2004
Ecosystem Engineering	نقش ارگانیزم‌ها به عنوان مهندسين اکوسیستم در ایجاد، تغییر و پایداری زیست بوم‌ها	Jones et al., 1994
Geocodynamics	در هم آمیختگی از مفاهیم علوم زمین تا جزئیات درباره بیودایورسیتی و دینامیک لندفرم‌ها	Cotterill and De Wit, 2011
Geoecology	مطالعه سیستم چشم اندازها و اکوسیستم‌ها	Huggett, 1995
Phytogeomorphology	اثرات توپوگرافی روی جوامع گیاهی	Viles, 2004

Butler, 2004, Zoogeomorphology مطالعه اثرات ژئومورفیک جانوران به عنوان زیر مجموعه‌ای از بایوژئومورفولوژی

۲- توسعه بایوژئومورفولوژی از دهه ۱۹۸۰

پیشرفت‌های نظری بسیاری از دهه ۱۹۸۰ در این حوزه اتفاق افتاده است. اکثر اقدامات در راستای ایجاد مجموعه‌ای از مفاهیم پایه‌ای بوده است که دربرگیرنده مولفه‌های مهم سیستم‌های بایوژئومورفیک باشد. پیشرفت‌های نظری در ابتدای این مسیر بیشتر در راستای توسعه یک چارچوب توضیحی بوده است که بتواند آنالیزی همه جانبه از تعاملات بین مولفه‌های تشکیل دهنده این سیستم‌ها و نتایج متفاوت‌شان در گستره وسیعی از مقیاس‌های مکانی و زمانی ارائه دهد. در راستای توسعه نظری این حوزه پاسخگویی به چندین سوال اساسی مدنظر قرار گرفته بود: چگونه سیستم‌های ژئومورفیک و اکولوژیک در تعامل با یکدیگر قرار می‌گیرند؟ چگونه چنین تعاملاتی در شکل‌گیری و تحول چشم‌اندازها اثرگذار هستند؟ چگونه بایودایورسیته در تحول چشم‌اندازها می‌تواند نقش مهمی ایفا نماید؟ و بالعکس، چگونه تحول چشم‌اندازها می‌تواند بایودایورسیته را متاثر سازد؟ این پرسش‌های پایه‌ای در وهله اول تعاملات بین بایو و ژئو را در مقیاس‌های مختلف مکانی و زمانی در نظر می‌گیرد، از مقیاس اکولوژیک یا فرایند-پاسخ تا مقیاس تکاملی یا زمین‌شناسی. پاسخ به این سوال که چگونه سیستم‌های ژئومورفیک و اکوسیستم‌ها در تعامل با یکدیگر هستند، در ابتدا نیازمند دست‌یابی به یک درک عمیق از این پرسش است که چه روابط و تعاملات احتمالی ممکن است بین این دو سیستم وجود داشته باشد. قطعاً پاسخ به این سوالات تمرکز میان رشته‌ای را می‌طلبد که ایده‌های ژئومورفولوژی، علوم کواترنری، زمین‌شناسی، اکولوژی و بیولوژی تکاملی را در ارتباط با یکدیگر در نظر بگیرند. در دومین مرحله از پیشرفت‌ها در حوزه بایوژئومورفولوژی شاهد رشد گسترده روش‌ها در این حوزه می‌باشیم. از اواخر دهه ۱۹۸۰ علی‌رغم بسیاری از چالش‌ها، پیشرفت‌های گسترده‌ای در حوزه روش‌ها و تکنیک‌ها در این حوزه اتفاق افتاد. فقدان ماموریت‌های نظری مشترک بین ژئومورفولوژیست‌ها، اکولوژیست‌ها و بیولوژیست‌ها مشکلات و چالش‌های عدیده‌ای را در راستای توسعه روش‌های مشترک و بین رشته‌ای رقم زد. Haussmann (۲۰۱۱) به این نکته پرداخته است که بسیاری از اکولوژیست‌ها روی توضیحات آماری در رابطه با الگوها متمرکز بوده‌اند در حالیکه ژئومورفولوژیست‌ها تمرکز عمده‌ای روی مطالعات موردی و تئوری محور داشته و به توضیح جزئی از فرایندها می‌پرداختند. بنابراین، اکولوژیست‌ها اغلب به سمت روش‌های آزمایش محور پیش می‌رفتند در حالی که ژئومورفولوژیست‌ها اغلب از مشاهدات میدانی کنترل نشده استفاده می‌کردند. چنین تفاوت‌هایی در رویکردها زمینه‌ای برای توسعه رویکردهای مدلسازی را فراهم ساخت، جاییکه مدل‌های اکولوژیک اغلب بر پایه آنالیز آماری داده‌ها متکی بودند در حالی که مدل‌های ژئومورفولوژیک بیشتر از روابط ریاضیاتی بین متغیرها برای توضیح شرایط بهره می‌جستند. Molau (۲۰۰۸) بطور ویژه به این موضوع پرداخت که چگونه می‌توان ارتباط بین ژئومورفولوژیست‌ها و اکولوژیست‌ها را بهبود بخشید. او به ارائه متدولوژی پرداخت که همزمان آزمایش و میدانی محور باشد و در هم تنیدگی همزمان ۳ واژه که با M (Monitoring, Manipulation, Modelling) آغاز می‌شوند را در مطالعات مدلسازی وارد ساخت. اکنون هم ژئومورفولوژی و هم اکولوژی بطور گسترده‌ای از لحاظ روش متکی بر این M ۳ می‌باشد، اگرچه ماهیت هر M و توازن و تعامل بین آن‌ها در این دو رشته علمی ممکن است متفاوت باشد، بطوریکه هر M تنوعی از رویکردها را پوشش می‌دهد. برای مثال بسیاری از مطالعات ژئومورفیک و اکولوژیک از روش‌های نقشه برداری و اندازه‌گیری‌ها و یا از شواهد دیرینه (به منظور بررسی تغییرات در طول زمان) استفاده می‌کنند. پیشرفت بعدی در حوزه بایوژئومورفولوژی توسعه چشمگیر در حوزه موضوعات تحقیقاتی بوده است. طی ده سال گذشته در حوزه بایوژئومورفولوژی مطالعات گسترده‌ای روی محیط‌های رسوبی ساحلی و رودخانه‌ای، همچنین گستره وسیعی از محیط‌های آلبی تا مناطق خشک جهان انجام شد. مطالعات بایوژئومورفیک روی محیط‌های رسوبی ساحلی دربرگیرنده مجموعه‌ای از کلیت چشم‌اندازها و

لندفرم‌های ساحلی از مرداب‌های ساحلی، خلیج‌ها، تپه‌های ساحلی، دلتاها و غیره را شامل شده است. همچنین در حوزه بایوژئومورفولوژی رودخانه‌ای از لحاظ کمی پیشرفت‌های چشمگیری حاصل شده است. از دینامیک موجودات زنده در کانال‌ها تا دینامیک رسوبات و تعامل بین آن‌ها.

۳- جمع بندی

در طول ۵۰ سال اخیر روند رو به رشدی در مطالعات بین رشته‌ای بایوژئومورفولوژی اتفاق افتاده است. اهمیت فاکتورهای بیولوژیک و اکولوژیک در فرایندها و تحول چشم اندازه‌ها اکنون به وضوح توسط ژئومورفولوژیست مورد درک و مطالعه قرار می‌گیرد. چنانکه Larsen و همکاران (۲۰۱۸) عنوان کرده‌اند "ژئومورفولوژی در یک مبدا تاریخی جدید قرار گرفته است، بطوریکه در این برهه نقش فاکتورهای زیستی در حاکمیت و عملکرد فرایندهای ژئومورفیک در گستره وسیعی از مقیاس‌های مکانی و زمانی به وضوح قابل مشاهده است". اهمیت ژئومورفولوژی همچنین به وضوح توسط اکولوژیست درک شده است. بسیاری از نیازها برای مطالعه بیشتر در حوزه بایوژئومورفولوژی که در دهه ۱۹۸۰ مطرح شده بود، اکنون دانش و اطلاعات کمی مورد نیاز در رابطه با تعامل بین گونه‌ها، جوامع و فرایندهای سطح زمین در بسیاری از محیط‌ها وجود دارد. اطلاعاتی که برای آزمون فرضیات مرتبط با تعامل بین حیات و چشم‌اندازها در گستره وسیعی از مقیاس‌های مکانی و زمانی بخصوص از طریق رویکردهای مدل‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در حال حاضر شواهد واضحی از تاثیرگذاری و پیچیدگی روابط دو طرفه بین اکولوژی و ژئومورفولوژی در بسیاری از محیط‌ها دیده می‌شود. هر چند کاربرد عملی ایده‌های بایوژئومورفولوژی برای مدیریت و حفاظت محیط تا به امروز تا حدودی موفقیت آمیز بوده است، اما همچنان مطالعات بیشتری را در عرصه‌های کیفی و کمی در این حوزه می‌طلبد.

مراجع

- Cotterill, F. P. D., & De Wit, M. J. (2011). Geocodynamics and the Kalahari epeirogeny: linking its genomic record, tree of life and palimpsest into a unified narrative of landscape evolution. *South African Journal of Geology*, 114(3-4), 489-514.
- Huggett, R.J., 1995. Geocology: An Evolutionary Approach. Routledge, London
- Haussmann, N. S. (2011). Biogeomorphology: understanding different research approaches. *Earth Surface Processes and Landforms*, 36(1), 136-138.
- Larsen, A., Alvarez, N., Sperisen, C., & Lane, S. N. (2018). Biotic drivers of river and floodplain geomorphology—New molecular methods for assessing present-day and past biota. *Earth Surface Processes and Landforms*, 43(1), 333-338.
- Molau, U. (2008). On the interface between ecology and geomorphology. *Norsk Geografisk Tidsskrift-Norwegian Journal of Geography*, 62(2), 52-54.
- Viles, H.A., 1988. Biogeomorphology. B. Blackwell.