

# مشکلات مطالعات تحلیلی محیط زیست در فضای کوهستان

دکتر احمد رضا یآوری

## کلمات کلیدی:

محیط کوهستان، مدل تحولات، تحقیقات زیست محیطی کوهستان،  
برنامه ریزی کوهستان

## چکیده:

مطالعات تحلیلی، کمی و خصوصاً بررسیهای سیستمی محیط زیست به ویژه در فضای کوهستانی از نارساییهای روش شناختی مهمی رنج می برد.

بازتاب این نارساییها در عدم کاربرد نتایج غالب مطالعات و بروز ابهام و عدم کارایی ماحصل یک مطالعه در مطالعات دیگر به خوبی دیده می شود. در واقع مشکل از ابهامات روش شناختی است که از شیوه مشاهده و اندازه گیری آغاز و با عدم تناسب نوع داده های به کار گرفته شده تا بالاخره استفاده غلط از نتایج حاصله ادامه می یابد. در بررسیهای کاربردی که شامل بررسی ارتباطات بسیار پیچیده انسان - محیط می باشد، به علت کمبود آمار و داده لازم و همینطور مشکل انتخاب شاخصهای مناسب برای تحلیل وضع موجود، استحکام استدلالها و مدلهای حاصل از آنان با ابهامات و عدم اطمینان بیشتری همراه می باشد. استفاده از راه کارهای ارائه شده توسط مطالعاتی که تحت چنین شرایطی انجام می شود مسلماً بحث انگیز و غیر قابل اطمینان خواهد بود.

اما در عین حال، ضرورت ادامه این مطالعات (هر چند ناقص و توأم با ابهام) به علت اهمیت رفع همین ابهامات و همچنین با توجه به نیاز و اهمیت حصول به روشهای مناسب آمایش سرزمین برای نواحی کوهستانی (که از یکسو منشأ و ذخیره گاه مهمترین منابع پایه آب، خاک، جنگل و انرژی و از سوی دیگر با افزایش فشار روزافزون بهره برداریهای غلط مواجه می باشد) به خوبی محسوس است. به منظور رفع ابهامات دانش محیط زیست کوهستان لازم است بیشتر روی مطالعات و مشاهدات عینی و اندازه گیری فرایندهای تغییر و تحول در چهار چوب صحیحی از نظر روش شناختی بررسی های عینی تاکید نمود تا بر تحلیلهای نظر و ذهنی و مدلهای غالباً فاقد استحکام و همراه با ابهام، بعلاوه با توجه به عمر کوتاه و تنوع شرایط مطالعاتی آنچه مسلم است این است که در حال حاضر باید در استفاده از بررسیهای تحلیلی موجود جنبه احتیاط را رعایت نموده و از نتایج مطالعات در ابعاد زمانی و مکانی به جز موارد اولیه مطالعات بر حذر بود.

## سرآغاز:

### مهمترین ویژگیهای (مطالعه) فضای کوهستان:

فضا و محیط زیست کوهستان در مقایسه با دشت از ویژگیهای مشخصی برخوردار است. این وجود تمایز توسط محققان بارها مطرح شده<sup>(۱)</sup> که پرداختن به آنان از حوصله این مقاله خارج است (ویژگیهایی چون حضور ناهمواری، شیب، ارتفاع و همچنین ارتباطات بالا دست-پایین دست در کنار ارتباطات کرانه‌ای اکوسیستم‌های بسیار متنوع از نظر طبیعی و غیر بخشی بودن فعالیت‌های اقتصادی و نظام‌های پیچیده تخصیص و بهره‌برداری از محیط و منابع طبیعی از نظر انسانی یا اقتصادی-اجتماعی). وجود و حضور غالب این ویژگیها نه تنها باعث می‌شود که محیط و فضای کوهستان نیازمند تمهیدات ویژه‌ای در جهت مدیریت بهره‌برداری و حفاظت از محیط و منابع آن باشد بلکه بازتاب همین ویژگیها در شیوه مطالعه محیط در این نواحی باید دیده و ملحوظ شود. در واقع بخش مهمی از نارسایی‌های روش مطالعه، از عدم توجه به ویژگیهای محیط و فضای کوهستان ناشی می‌شود، چرا که در بررسی‌های مربوطه از همان روشهایی استفاده می‌شود که برای مطالعه محیط و فضای دشتها به کار گرفته می‌شود.

### طرح مسئله:

علاوه بر عدم توجه به ویژگیهای فضای کوهستان در روش مطالعه محیط زیست کوهستانی، افزایش کمی و کیفی انواع بهره‌برداری از فضای سابقاً دست نخورده کوهستان (بهره‌برداری سنگینتر از ارتفاعات بالاتر و اراضی حاشیه‌ای تر و تخریب ناگهانی پوشش گیاهی و بهره‌برداری آبخیزداری برای سدهای بزرگ و پیامدها و نیازهای مدیریتی آنان) نیازهای آمایشی را موجب گردیده که موضوعهای پژوهشی جدیدی را اقتضا می‌کند. خلا اطلاعات و نبود داده مناسب در این راستا، استفاده از تعمیم بیش از حد آمار و اطلاعات و ساده‌نگری را موجب گردیده که حصول به نتایج نه چندان مطلوب و غالباً غلط را به همراه داشته است. محققان زیادی در رابطه با ابهامات و عدم اطمینان زیادی که در استفاده از نتایج اکثر بررسی‌های مربوط به فضای کوهستان وجود دارد اتفاق نظر دارند<sup>(۲)</sup>. شاید بتوان گفت که مهمترین ابهامات و عدم اطمینانی که از نظر روش شناختی در مطالعات مربوط به فضای

کوهستان وجود دارد به علت آنستکه:

● مسایل روش شناختی در شیوه مطالعه محیط و فضای کوهستان نه تنها حل نشده که حتی به حد کافی مورد عنایت هم قرار نگرفته است (بصورتی که برای بسیاری از کارشناسان اصولاً مطرح نمی‌باشد).

● وسعت و گستره جغرافیایی مناطق مطالعه شده با توجه به تنوع زیست محیطی و پیچیدگی اکولوژیک فضاها کوهستانی بسیار کوچک و محدود بوده و فاقد ارزش نمونه مطالعاتی برای تعمیم به کل نواحی کوهستانی می‌باشد.

● موارد و موضوعات مطالعاتی به صورت پراکنده و موردی انتخاب شده‌اند، لذا تلفیق نتایج چند مورد پیگیری شده و تکمیل موضوعات و یا استفاده از نتایج یک بررسی در دیگر بررسی‌ها میسر نبوده است.

● در هر مورد بررسی فقط به برخی از ارتباطات موجود آن هم تنها میان برخی از اجزاء سیستم تحت مطالعه پرداخته می‌شود و دیگر روابط و اجزاء توسط مطالعات بعدی پیگیری نمی‌گردد.

● به پدیده ارتباطات بالادست - پایین دست، و تاثیرات کرانه‌ای اکوسیستم‌های متنوع و فراوان ولی همبسته و وابسته در این نواحی و همچنین وابستگی و ارتباطات مکمل دشت - کوهستان، که به ویژه در مطالعات کاربردی و بررسی‌های منطقه‌ای اهمیت می‌یابد توجه نشده است.

● به علت نبود یا کمبود آمار و داده‌های تفصیلی گزینش شاخصها بالاجبار بصورتی کلی و فاقد دقت لازم صورت گرفته است.

● روشهای اندازه‌گیری و مشاهدات، ناقص، ناکامل و یا گاه غلط بوده‌اند.

پیرو این مسایل، امکان استفاده از تجربیات و ماحصل یک بررسی در بررسی‌های دیگر (بعدی) یا وجود ندارد یا بسیار محدود و توأم با تعمیم‌های غیر علمی است. لذا در بسیاری از موارد مطالعاتی، اکثر تجربیات باید تکرار گردد تا از احتمال خطا کاسته شود. با توجه به تخصیص منابع مالی بسیار اندک به مطالعات مربوط به فضای کوهستان به علت اهمیت کمتر آن در اقتصاد تولید (سکونتگاههای انسانی، کشاورزی و صنایع اکثر آدر جلگه‌ها و دشتها ایجاد و توسعه می‌یابند) و در سیاست ملی امکانات و انگیزه محققان کمتر اجازه تکرار بررسی‌ها و انجام طرحهای مطالعاتی جامع را داده است.

نواحی نقش اساسی داشته و دارد. از مهمترین ابعاد مطالعات محیط کوهستان نه فقط از دیدگاه نظری که از دیدگاه کاربردی هم شامل مطالعات مربوط به دینامیزم تغییر و تحول فیزیکی محیط کوهستان بوده که طیف آنان از بررسیهای مربوط به فرسایش خاک سطحی تا مشاهدات زمین‌شناسی را در برمی‌گیرد. تاکنون اکثر مطالعات مربوط به تشریح دینامیزم جابجایی مواد و فرسایش خاک در نواحی کوهستانی و مدلهایی که به همین منظور تهیه و تدوین می‌گردند، به ناچار برای آنکه قابل تدوین باشند تنها برخی از فرایندهای ظاهراً مهمتر جابجایی را آن هم فقط برای یک یا چند نوع خاص از مواد یا ذرات، با اندازه مشخص مورد مطالعه قرار داده‌اند<sup>(۵)</sup>. حتی همین فرایندهای جابجایی معدود برگزیده نیز، به ناچار در گستره‌ای محدود از زمان و مکان، و فقط در ارتباط با حرکت برخی از انواع ذرات یا مواد خاک (به ناچار محدود شده) میان تعداد معدودی از اجزا محیط (تنها چند واحد شکل زمین) مورد مشاهده و اندازه‌گیری قرار گرفته‌اند<sup>(۶)</sup>. لذا در مطالعات متعاقب، همواره عوامل و فرایندهای جابجایی جدیدی مطرح می‌شود که قبلاً مطرح نبوده‌اند.

بدین ترتیب، همواره روشها و بخشی از نتیجه‌گیری‌های بررسیهای قبلی نهدی و ناکامل تشخیص داده شده‌اند. لذا تعجبی ندارد که بعد از سالها مطالعه پیرامون یک پدیده یا دینامیزم در فضای کوهستان (چون دینامیزم فرسایش خاک و جابجایی مواد بطور کلی و یا حتی پدیده تغییر و تحول ژئومورفولوژیک) همواره اتفاق نظری در مورد نقش دقیق و اهمیت نسبی عوامل و فرایندهای موثر بر آن پدیده، میان محققان وجود نداشته باشد.

### ابهامات در بررسی‌های مربوط به مدیریت فضای کوهستان:

با افزایش سطح پیچیدگی پدیده یا فرآیند تحت بررسی، وزن شک و ابهام از صحت روش و نتایج بررسی هم از نظر کمی و هم کیفی به سرعت افزایش می‌یابد. این مسئله به ویژه در مطالعات کاربردی و بررسی‌های مربوط به مدیریت و برنامه‌ریزی به خوبی مطرح و مشهود است.

به منظور روشنتر شدن ابعاد عدم اطمینان در استفاده از نتایج مطالعات کاربردی در امور برنامه‌ریزی و مدیریت محیط زیست

### ابهامات در بررسی‌های محیط بیوفیزیکی کوهستان:

از میان انواع موضوعات مطالعاتی، شاید دو موضوع: تغییر و تحولات ژئومورفولوژیک و سیر و توالی پوشش گیاهی نواحی کوهستانی، مهمترین موضوعات مطالعاتی بوده است. بررسی‌های پوشش گیاهی، مطالعات گیاهشناسی و دینامیزم جوامع گیاهی را شامل می‌شود که از نظر روش شناختی دارای اصول و قواعد مشخص و شناخته شده‌ایست که اگر چه در کوهستان از پیچیدگی بیشتری برخوردارست ولی به طور کلی در دشت یا کوهستان به یک صورت انجام می‌شود.

ریخت‌شناسی زمین و بررسی‌های دینامیزم تغییر و تحول در شکل فیزیکی محیط کوهستان، به علت کوهستانی بودن از ویژگی خاصی برخوردار است. اکثر بررسی‌های (حتی مطالعات تفصیلی) محیط فیزیکی و دینامیزم تحولات زیست محیطی فضای کوهستان در بخش نسبتاً کوچکی از فضای کوهستانی جهان<sup>(۳)</sup> انجام شده و پیگیری می‌شود. حتی در همین منطقه کوچک و محدود (با مقایسه با وسعت و تنوع فضای کوهستانی جهان) مطالعات فقط بخش اندکی از کل فضای ناحیه را در بر می‌گیرد (مثلاً فقط در ارتفاعی خاص یا نوع خاصی از انواع واحدهای شکل زمین یا فرمهای اراضی). لذا با توجه به تنوع بسیار زیاد شرایط محیطی در فضاهای کوهستانی جهان نمی‌توان در رابطه با صادق بودن نتایج حاصل از آنان در دیگر نواحی کوهستانی اطمینان داشت. به علاوه در هر مطالعه فقط بخشی از مجموعه وسیع و پیچیده ارتباطات موجود میان اجزا سیستم ژئومورفولوژیک و فرایندهای مختلف دینامیزمهای فرسایش و لغزش و رانش در محدوده مطالعاتی مورد بررسی قرار می‌گیرد. شاید به همین علل است که در غالب موارد نتیجه‌گیری‌های مربوط به یک پدیده ژئومورفولوژیک و یا مدلهای تهیه شده برای توصیف دینامیزم تغییرات یا تخریب‌ها که براساس آنان مدیریت و برنامه‌ریزیها انجام می‌شود، بر تعمیم از جز به کل مشاهدات و مطالعات موردی مبتنی هستند. نتایج مورد استفاده و داده‌های تعمیم داده شده گاه حاصل مطالعاتی است که در نواحی بسیار دور و یا طی دوره زمانی بسیار قدیم انجام شده است<sup>(۴)</sup>.

بررسی‌های ژئومورفولوژی و تغییر و تحولات شکل زمین بر اثر عوامل طبیعی و کنشهای انسانی، در آمایش و برنامه‌ریزی این

می‌دهند از کود حیوانی دام‌هایشان به عنوان سوخت استفاده کنند.

● مصرف کود دام به عنوان سوخت باعث کاهش حاصلخیزی اراضی مزروعی، کاهش عملکرد محصولات و همچنین منجر به افزایش آسیب‌پذیری خاک به فرسایش و تخریب می‌شود.

● برای جبران کاهش عملکرد محصولات، اهالی به بهره‌برداری بیشتر از اراضی حاشیه‌ای و همچنین تبدیل و بهره‌برداری از اراضی جنگلی بیشتری گرایش می‌یابند.

بدین منوال سرعت گردش این دور باطل و شوم از علل و معلول دینامیزم تخریب سریع و تشدید می‌گردد و منابع پوشش گیاهی طبیعی و خاک اراضی در منطقه به صورتی روزافزون با سرعت بیشتری تخریب می‌شود.

برای تدوین یک مدل از سیر پس رونده محیط و منابع روشن است که تهیه‌کننده باید لاقلاً مهمترین اجزای سیستم ساختار و / یا فرایند این دینامیزم را شناسایی و ماهیت مهمترین فرآیندهای کلیدی ارتباط دهنده و مهمترین اجزای آنرا تعریف و بررسی کرده باشد تا بتواند آن را شبیه‌سازی نماید. بعلاوه پیرو شناخت اجزاء و فرایندهای سیستم، محقق یا مشاهده‌کننده باید جهت و نرخ این فرایندها را مشخص و محاسبه نماید تا بتواند در مورد روند و سرعت دینامیزم کل سیستم اظهار نظر کند. چنین کاری در شرایط دینامیک و پیچیده فضای کوهستانی امریست بسیار مشکل که تاکنون در هیچیک از مطالعات انجام شده به صورت کامل میسر نشده است<sup>(۸)</sup>.

طبق پیش‌بینی‌های این مدل با توجه به نرخ رشد جمعیت، سیر تخریب محیط و منابع در فضای هیمالیا، کلیه منابع گیاهی (همه جنگل‌های آنجا) حداکثر طی یکصد سال آینده کاملاً و بدون امکان بازسازی از بین خواهد رفت. به همین ترتیب، سطح، کیفیت و فنون بهره‌برداری از اراضی و منابع نیز در آینده ثابت فرض می‌شود. در واقع هیچ تغییر و تحولی در این مدل ساخته شده نمی‌تواند وجود داشته باشد، خصوصیتی که مبین شیوه استدلال استاتیک این قبیل مدلهاست. این قبیل فرضیات برای جوامع<sup>(۱۰)</sup> بویای انسانی نمی‌تواند صادق باشد. در صورت ضرورت مسلماً انسان قادر است، در محدوده زمانی دیرتر یا زودتر متناسب با سطح آگاهیهای هم رشد جمعیت را کاهش دهد و هم شیوه بهره‌برداری از محیط و منابع را اصلاح و محدود نموده و یا توسعه دهد (اصل هومواستاتیک یا

فضای کوهستانی، نقد یک نمونه مطالعاتی (بررسی تدوین یک مدل فرضی برای توصیف دینامیزم پس روند فضای کوهستان‌های هیمالیا) که توسط دو نفر از معروفترین محققین در این زمینه انجام شده مفید خواهد بود<sup>(۷)</sup>. در این بررسی، سعی گردیده است تا با تدوین یک سیر منطقی از علل و معلول مبتنی بر مشاهدات در بخش‌هایی از منطقه هیمالیا، فرایند تخریب فضای کوهستانی (محیط و منابع آن) برای کل این منطقه توضیح داده شود. اقلام این مدل را می‌توان به تفصیل یا به اختصار بیشتر یا کمتر و یا با تاکید بیشتر یا کمتر روی بعضی از اجزاء آن بیان و ارایه نمود، ولی هدف اصلی ما نقد یک بررسی است مبتنی بر مجموعه‌ای از ارتباطات براساس مشاهدات موردی و محدود در مقیاس بزرگ که سعی دارد دینامیزم پیچیده تحولات کلان تخریب منابع پوشش گیاهی را در مقیاسی کوچک (یا هر قیاس دیگر) بیان و تشریح نماید. به ویژه اینکه ادعا شود که از ماحصل این بررسی می‌توان در برنامه‌ریزی و مدیریت فضای نواحی کوهستانی استفاده کاربردی نمود. براساس این مدل<sup>(۸)</sup> استدلال می‌شود که:

● افزایش عرضه خدمات بهداشتی باعث افزایش نرخ رشد جمعیت می‌گردد. مبارزه مناسب با مالاریا در نپال را می‌توان ذکر کرد.

● بهبود شرایط بهداشت عمومی منجر به جلب و جذب مهاجران ساکن در دشتهای و مناطق مجاور به این ناحیه می‌گردد.

● افزایش تراکم جمعیت منجر به افزایش تقاضا برای مصرف منابع و فرآورده‌های حاصل از آن به ویژه چوب به صورت هیزم و / یا الوار می‌شود.

● با افزایش این تقاضا فشار بهره‌برداری از جنگل افزایش یافته و نهایتاً باعث تسریع تخریب و پوشش گیاهی آن می‌گردد.

● با تخریب پوشش گیاهی فرسایش خاک باز هم سرعت می‌گیرد و اراضی منطقه سریعتر تخریب می‌شود.

● تخریب اراضی تحت بهره‌برداری باعث افزایش سرعت تبدیل جنگل به اراضی جدید کشاورزی می‌شود که این امر منجر به افزایش بهره‌برداری از اراضی حاشیه‌ای و آسیب‌پذیر می‌گردد و احتمال فرسایش خاک باز هم بیشتر می‌شود.

● از سوی دیگر با کاهش سطح جنگل‌ها و به طور کلی پوشش گیاهی، رفته‌رفته اهالی به جای تهیه چوب از مسافت‌های دور، ترجیح

مطالعاتی در سطح محلی و مقیاس بزرگ، با وجود نوسان شدید میانگینهای مصرف سرانه در نواحی مختلف نمی‌تواند به حصول به نتایج قابل اطمینانی منجر گردد. برای مثال، در همین ناحیه مورد بحث (یعنی کشور نپال) میان مصرف سرانه هیزم خانوارهای مختلف با میانگین مصرف سرانه کل کشور تا ۶۸ واحد تفاوت وجود دارد<sup>(۱۲)</sup>. واضح است که تعمیم این میانگینها در بسیاری از موارد موجب بروز خطا و حصول به نتایج غلط خواهد شد.

● هیچگونه آمار یا حتی روش دقیق و مناسبی برای اندازه‌گیری مستقیم نوع و شدت تخریب محیط و منابع و احتساب میزان زیانهای وارده حاصل از این تخریب وجود ندارد، در اینصورت چگونه می‌توان ضرر حاصل از تخریب پوشش گیاهی جنگل را محاسبه کرد در حالیکه آمار و داده مناسب و یا حتی راهی مطمئن برای برآورد ضرر ناشی از نابودی تنوع حیاتی، اثرات تخریب این پوشش گیاهی در آبخیزداری و بهره‌برداری از منابع آب و یا حتی میزان کاهش توان تولید جنگلها وجود نداشته و یا در دسترس نمی‌باشد؟ در حالیکه حتی نمی‌دانیم چه میزان از فرسایش خاک عملاً منجر به بروز اراضی تخریب شده می‌شود و باعث بروز تحول در سیمای ظاهری زمین<sup>(۱۳)</sup> خواهد شد، چگونه می‌توان با اطمینان ضررهای انواع میزان فرسایشهای خاک را محاسبه نمود؟

برای اصلاح مدلهایی که به منظور اعمال مدیریت و برنامه‌ریزی به کار گرفته می‌شوند، نسبت به مدلهایی که صرفاً مسایل محیط بیوفیزیکی را شبیه‌سازی می‌کنند ابهامات بیشتری وجود دارند که باید روشن شوند. مثلاً برای رفع ابهامات اولیه در همین مورد نمونه (مدل تخریب فضای هیمالیا) لااقل پاسخ دادن به سوالات زیر کاملاً ضروری به نظر می‌رسد. پاسخ صحیح به هر یک از این سوالات مشکلتر از آن است که به نظر می‌رسد ولی ایجاد ارتباط صحیح و نزدیک به واقعیت بین این مسایل امریست بس مشکلتر، این تازه چند نمونه از مجموعه پرسشهای مطروحه می‌باشد.

● در ارتباط با ویژگیهای جمعیتی، به ویژه نرخ رشد و تراکم جمعیت در انواع اراضی مختلف و تفاوتهای محلی آن چگونه است<sup>(۱۴)</sup>؟

● منظور از جنگل چیست (کمیت و کیفیت پوشش گیاهی و گرایش آن)؟

● جنگل تخریب شده چه تحولاتی را طی زمان داشته است؟

خود نظمی از ویژگیهای همه سیستم‌های زنده است) تا خود را با شرایط وفق داده و بقایش تضمین گردد.

از علل اصلی ناشناخته ماندن اجزاساختاری و فرایندهای اصلی دینامیزم سیستم‌های پیچیده‌ای از این قبیل که یکی از علل اصلی بروز ابهامات و عدم اطمینان در مطالعات مربوط به فضای کوهستان است، عدم دسترسی به آمار لازم و همچنین نسبی بودن صحت مشاهدات و اندازه‌گیری‌هاست. کمبود اطلاعات در حال حاضر مهمترین عامل محدود کننده در شناخت دینامیزم تغییر و تحولات در فضای کوهستان‌هاست. از صحت مشاهدات و اندازه‌گیریهای مستقیم فرآیندها نیز اطمینان کافی وجود ندارد. شاید ذکر چند نمونه از نبود و/یا عدم دسترسی به آمار لازم و مشکلات مربوط به مشاهدات و اندازه‌گیریهای صحیح و قابل اطمینان که در رابطه با همین مدل مورد بحث ما مطرح می‌شوند، بتواند ابعاد این مسئله را روشن‌تر کند.

● برای درک اثرات تخریب جنگلها و پوشش گیاهی بر فرسایش خاک دانستن نوع و وضعیت کمی و کیفی پوشش گیاهی کاملاً ضرورت دارد. اطلاع دقیق از نوع کاربری این اراضی پس از آنکه از جنگل به اراضی مزروعی تبدیل شد نیز ضروریست تا بتوان میزان افزایش در فرسایش خاک آنرا به تخریب پوشش گیاهی آن ارتباط داد. اما هیچگونه آمار مناسبی نه در مورد جوامع گیاهی موجود و نه در رابطه با کاربری اراضی پس از تخریب پوشش گیاهی جنگل آن (لااقل در ناحیه‌ای که مدل مورد بحث برای آن تهیه گردیده) وجود ندارد<sup>(۱۱)</sup>.

● در مورد تراکم نسبی و پراکندگی جمعیت روی انواع مختلف اراضی در ناحیه نیز اطلاعات لازم و کافی در دسترس نیست. تراکم بالای جمعیت‌گاه می‌تواند به جای اثر مخرب، اثر حفاظتی بر خاک اراضی داشته باشد. کما اینکه در متراکم‌ترین نواحی معمولاً بیشترین تمهیدات حفاظتی (تراس‌بندی، کشتهای متراکم و غیر مکانیزه) برای خاک اراضی به کار رفته و میزان فرسایش در آنجا به حداقل می‌رسد.

● در مورد سرانه مصرف منابع (چوب: هیزم یا الوار، زمین مزروعی و غیره ...) تنها آمار موجود و قابل استفاده شامل میانگینهای مصرف سرانه در سطح منطقه و یا حتی کل کشور است. استفاده از (تعمیم) این داده‌های منطقه‌ای در مقیاس کوچک در

مدلها بتوانند (حداکثر) وضع موجود را آنهم به صورتی ساده شده و به منظوری معین و با اهدافی محدود بیان کند، نخواهند توانست پدیده‌های پویا و دینامیک را آنطور که در واقعیت تغییر و تحول می‌یابد تشریح کرده و وضعیت آینده چنین سیستم‌های پیچیده و پویایی را پیش‌بینی و بیان نمایند<sup>(۱۶)</sup>.

آنجا که استفاده از مدل یا الگو برای توصیف وضع موجود و دینامیزم تحولات مطرح می‌شود، لااقل سه مشکل عمده به خوبی قابل رویت و مطرح هستند<sup>(۱۷)</sup>:

۱- مشکل هماهنگی ادراکات، برداشتها و نهایتاً شیوه اندازه‌گیری پدیده‌ها و فرآیندها: این مشکل در دو بعد یا جنبه مطرح می‌شود.

الف - تدوین یک الگو یا مدل مستلزم طرح و بیان ادراکات و برداشتهای گاه متفاوت برای چند محقق از یک پدیده است. شناختن یک مدل مستلزم ارزیابی بیانی دقیق و مشخص از پدیده‌هاست و ایجاب می‌کند که اصطلاحات یا واژه‌هایی از پیش تعریف شده همچون اصطلاحات ریاضی ارائه شود. این در حالیست که در بسیاری از موارد در تحلیل تحولات و پدیده‌های طبیعی و انسانی، ما با ادراکات متفاوت و غیر معین مواجه هستیم. بازتاب این برداشتهای کم و بیش شخصی (ادراکات تحت تاثیر فرهنگ، خواسته‌ها و تخصص محقق) را در گزینشهای متفاوت در رابطه با اجزای ساختاری و ارتباطات موجود میان آنان در شبیه‌سازیها و تجزیه و تحلیلها می‌توان دید.

ب - بعلاوه برای مطالعه دینامیزم تغییر و تحولات یک پدیده، ارتباط یا فرایند (مثلاً ارتباطات میان جریانات و شبکه و فضاهای استقرارشان) به ناچار، با توجه به پیچیدگیهای آنان معمولاً تعداد کثیری از متغیرها استفاده می‌شود. برخی از متغیرها به صورتی روشن شناسایی نشده‌اند و برخی نیز به دشواری در سطح مورد مطالعه قابل استفاده و پردازش خواهند بود.

برای مثال، مفهوم فضای کوهستان برای یک اقتصاددان محدودیت‌های بهره‌برداری و تولید در آنجا را مطرح می‌کند، برای یک جغرافیادان توصیف فضای فیزیکی و استقرار سیمای ظاهری زمین را مطرح می‌کند و برای یک متخصص محیط‌زیست فضای ارتباطات پیچیده اکوسیستم‌های آنرا مطرح می‌سازد و لذا کاملاً یکسان نیست. در یکی مفهومی ذهنی است در حالیکه برای دیگری

پراکندگی آن در ناحیه چگونه است و چه پوشش گیاهی یا کاربری اراضی جایگزین پوشش اولیه آن شده است؟

● چه تمهیدات حفاظتی در اراضی کشاورزی (که قبلاً جنگل بوده است) به کار گرفته شده و اثرات و پیامدهای زیست محیطی آنان چیست؟ یا چه نوع از کاربری زراعی با چه روشهای حفاظت از خاک در اراضی مختلف به کار رفته است؟

● علل اصلی مکانیزم تخریب اراضی و رانش و لغزش زمین در اراضی مختلف چگونه است؟ علل مهمتر (انسانی یا طبیعی) آن کدامند؟ و تحت تاثیر هر یک، خاک چگونه و با چه نرخ فرسایش می‌یابد؟

● تناسب میان فرسایش خاک و بار رسوب رودخانه‌ها چیست؟ چه نوساناتی و تحولاتی دارد و چرا؟

### مشکلات اصلی تحلیل محیط زیست کوهستان:

تنوع بسیار زیاد مکانی (محلی) و تغییرات سریع در جهت و / یا شدت فرآیندهای تغییر و تحولات زیست محیطی در طول زمان، که از ویژگیهای ذاتی فضای کوهستان بشمار می‌آید در کنار ماهیت و وزن روند تکامل خود سیستمهای زنده و پویای زیست محیطی از علل فطری حضور عدم اطمینان و ابهامات در مطالعات زیست محیطی به طور کلی و به ویژه در فضای کوهستانی است<sup>(۱۵)</sup>.

از نقطه نظر عملی و اجرایی، موردی بودن بررسیها، گستره محدود حیطه‌های مطالعاتی از نظر وسعت جغرافیایی و فراگیر نبودن، فرآیندها و پدیده‌های تحت بررسی قرار گرفته شده در هر وحله و بالاخره گرایش منطقی اما افراطی به ساده‌سازی بیش از حد پدیده‌های پیچیده در شبیه‌سازیها به منظور قابل درک بودن آنان، همگی از جمله علل افزایش بار عدم اطمینان در این بررسی‌های ما هستند. این عدم اطمینان عملیاتی از روش تا نتایج مطالعات انجام شده همه را در برمی‌گیرد.

در بعد نظری مدل‌سازی فضای کوهستانی، اشاره‌ای داشته باشیم به شیوه استدلال غالب در تدوین مدل مورد بحث خودمان تا ببینیم چرا این قبیل مدلها نمی‌توانند با واقعیت آنچه عملاً در سیستم فضای کوهستانی (مثلاً هیمالیا) می‌گذرد مطابقت داشته باشند. مدلها به طور کلی و به ناچار، با نقطه نظری استاتیک و منقطع پدیده‌ها را مشاهده، بررسی و سپس بیان می‌کنند. لذا حتی اگر این

نماید. برای استفاده صحیح از نتیجه بررسی‌های موردی در مطالعات وسیع دراز مدت منطقه‌ای، نه تنها تکمیل داده‌ها ضرورت دارد، بلکه باید کوشش گردد متدولوژی مناسب جدیدی برای این سطح از مطالعات به کمک کارشناسان رشته‌های مختلف تدوین و اتخاذ شود تا از نتایج بررسی‌های پراکنده و موردی فقط در چهارچوب این متدولوژی و با رعایت ضوابطی مشخص استفاده شود.

۳- نارساییهای مشاهدات و اندازه‌گیریهای صحرائی پدیده‌ها و فرآیندهای تغییر و تحولات و دینامیزمهای مرتبط با محیط زیست و فضای کوهستان سومین مشکل و عامل بروز عدم اطمینان در بررسیهای زیست‌محیطی در فضای کوهستان است.

به دشواری می‌توان جابجایی مواد و ذرات جامد که در یک رودخانه حمل می‌شود یا سرعت فرسایش خاک را روی دامنه کوه شناسایی و اندازه‌گیری نمود. آمار موجود نیز به نحوی نامناسب گونه‌گونی‌های حاصل از وضعیتهای متفاوت جغرافیایی را نشان می‌دهند<sup>(۱۸)</sup> تقسیمات آماری غالباً با تقسیم بندیهای ساختمانی فضا و مکان جغرافیائی انطباق ندارد<sup>(۱۹)</sup>. در تدوین یک تئوری، مدل یا الگو شبکه آماری بسیار ظریفتری که از دقت آماربرداری و مشاهداتی بالایی برخوردار باشد لازم است. دستیابی به داده‌های لازم حتی در صورت مهیا شدن ابزار و امکانات مشاهده و اندازه‌گیری، باز نیازمند مدت زیادی از تحقیقات و صرف هزینه‌های زیادی خواهد بود که در شرایط سیاستگذاریهای تحقیقات و برنامه‌ریزی اکثر کشورها نمی‌توان بدان امید زیادی داشت.

بدین ترتیب، صحت ماحصل و روشهای اندازه‌گیری در کنار نبود و کمبود آمار لازم و استفاده از تعمیمهای غلط میانگینهای منطقه‌ای و ملی به موارد خاص مطالعاتی در سطوح خرد یا بالعکس، مطرح می‌گردد. به جز استحکام روش اندازه‌گیری، مشکل انتخاب درست محل و زمان اندازه‌گیریهای نرخهای فرایندها نیز به شدت مطرح است. بصورتی که در واقع در اکثر موارد هنوز ملاک صحیحی برای انتخاب آنان وجود ندارد. برای مثال اگر مقدار جابجایی مواد (خاک) از راه اندازه‌گیری بار رسوب جریانات آبهای سطحی ناحیه (به عنوان یک شاخص کم و بیش قابل اطمینان) انجام شود، هم عدم اطمینان در رابطه با مقدار مواد جابجا شده‌ای که اصلاً وارد آنها نشده مطرح می‌شود و هم شناسایی دقیق محل ورود مواد به

عینی و قابل اندازه‌گیریست. در رابطه با پدیده‌های ملموستر و عمومی‌تر چون مثلاً «پدیده جریانات» در هر یک از رشته‌ها، باز مشکل ادراک و شیوه اندازه‌گیری جریان در هر یک از رشته‌های مختلف ولی همگی مرتبط و ضروری در فرآیند شبیه‌سازی این جریان وجود دارد. لذا در یک بررسی فراگیر و چند رشته‌ای آنان نمی‌توانند از یک زبان مشترک و یک شیوه واحد ارزیابی مشترک استفاده کنند.

۲- در مراحل بعدی باید مشکل کمبود منابع و اطلاعات را یادآور شد. در تهیه و تدوین الگوها و شبیه‌سازی مدل‌های محیط‌زیست در فضای کوهستان، کمبود منابع و اطلاعات قابل اطمینان باید برطرف شود. منابع و مآخذ در واقع ماده اولیه تدارک اطلاعات می‌باشند که در ارتباط با محیط‌زیست و فضای کوهستانی بسیار اندک است. لذا محقق به استفاده و تعمیم آمار و اطلاعات حاصل از نتایج مطالعات موردی در سطوح مختلف بررسی گرایش می‌یابد.

به دلایل بسیاری مطالعات و بررسی‌های مربوط به ابعاد مختلف محیط زیست کوهستان بسیار اندک و محدود است. شاید مهمترین علت این کم توجهی آنست که در حالیکه مهمترین منابع پایه برای جوامع انسانی در این نواحی است و از آنجا استخراج می‌شود و توسعه اقتصادی دشتهای بدون اتکا به این منابع غیرممکن می‌باشد ولی بی‌توجهی به این فضا در اقتصاد و سیاست‌گذاریهای جوامع عمدتاً دشتی (که شهرها و صنایع و محل استقرار دولتهای آن در دشت است) امریست که تاکنون وجود داشته است. تنها اخیراً بوده است که با گسترش و نفوذ بیشتر بهره‌برداری از این نواحی و افزایش آگاهی و درک اهمیت حفاظت از منابع آن، در برخی کشورها به فضای کوهستانی و جوامع ساکن در آن بیشتر توجه گردیده است. لذا در رابطه با فضا و محیط‌زیست کوهستانی در بسیاری از موارد یا منابع وجود ندارد یا قابل استفاده نیست.

تعمیم اطلاعات و نتایج بررسیهای موردی به کمک قیاس‌گیری و اصلاح ساده داده‌هایی پراکنده و غالباً در سطوح محلی نمی‌تواند مبنای صحیحی برای اظهار نظر و حصول به راه کارهای مدیریتی در سطح منطقه یا دیگر مقیاسهای کوچکتر (سطوح کلان) باشد. حتی جمع‌آوری داده‌های بیشتر و مکمل از نواحی مختلف و طی دوره‌های طولانی‌تر هم به تنهایی نمی‌تواند این مشکل را حل کند و بار عدم اطمینان از صحت اظهار نظرها را حتی به طور نسبی برطرف

۱- اتکا بر مطالعات صحرائی صرفاً توصیفی و جغرافیایی محیط و فضای کوهستان بدون تفسیر و تجزیه و تحلیل مشاهدات با انکار کامل ارزش نظری معرفت‌شناسانه بررسی‌های کمی با استفاده از الگوها و مدلها به این دلیل که مشکل ابهام و عدم اطمینان استفاده از روشهای تحلیلی به علت فقدان داده اساسی و مناسب فعلاً میسر نمی‌باشد. این برداشت یا برخورد حاصل عدم کفایت تامل و تفکر در درک پدیده‌ها و فرآیندهای پیچیده می‌باشد. چراکه گاه حتی یک یا چند مشاهده صحیح و مناسب توأم با اندکی موشکافی، بدون نیاز به محاسبات طولانی و استفاده از ابزار و وسایل پرهزینه می‌تواند باعث شناسایی ارتباطات و شکل‌گیری مدل‌های تحلیلی گردد که حایز اعتبار و بسیار مفید باشد.

۲- اتکا بر استفاده نابه جا و بیش از حد از الگوها و مدلها بیش از آنکه مشکل ادراک صحیح و مشکل منابع اطلاعاتی موجود برایشان کفایت کند. حاصل این برخورد استفاده بیش از حد و بی‌حاصل از ابزار و وسایل و به کارگیری تکنیکهای پیچیده به جای تحقیق و مطالعه صحرائی، منجر به کاهش سودآوری ایام کار می‌شود و عملی غیر منطقی می‌شود که در واقع بازی وقت‌گیری بیش نخواهد بود. در علوم محیط زیست و اکولوژی کاربردی خطر برخورد افراطی با مدل‌سازی وجود دارد<sup>(۲۱)</sup>. برتالانفی (۱۹۶۹) که خود از تهیه کنندگان اصلی مدل چمنزار (کلپ رم) بود در ارتباط با برداشت صرفاً فنی و مکانیکی از روش تحلیل سیستمیک گوشزد کرده است. یانگ (۱۹۷۴) در رابطه با نظریه عمومی سیستم‌ها و اکولوژی انسانی گوشزد می‌کند که یک روش سیستمیک می‌تواند ما را به برخوردی مکانیکی که فاقد توجه به واقعیات انسانی باشد سوق دهد. از سوی دیگر، با وجود امکانات فراوانی که در استفاده از سیستم‌ها و تحلیل سیستمیک در آمایش و برنامه‌ریزی از طریق حصول به دیدگاهی جامع (توسط همنشینی و تلفیق علوم انسانی و طبیعی) وجود دارد ولی باید توجه داشت که این کار تنها در صورت دستیابی به داده‌های مناسب میسر است. در این راستا، از به کارگیری نتایج ناقص و تجربیات ناکامل حاصل از یک یا چند مورد مطالعاتی باید با احتیاط برخورد نمود و در هر حال نمی‌توان از نتایج چنین بررسی‌های در امور برنامه‌ریزی و مدیریت (لااقل در نواحی و سطوحی به جز ناحیه مورد بررسی) استفاده کاربردی نمود. باید مواظب بود که در چاله‌های راحت‌طلبی‌های استفاده

رودخانه برای گزینش درست محل اندازه‌گیری آن. بالاخره آنکه در هر شرایط فیزیکی محیط و هر یک از فصول چه مدت زمانی لازم بوده تا مواد جابه جا شده از محل اولیه خود به بار رسوب رودخانه انتقال یابد، یعنی فاصله زمانی میان آغاز فرایند حرکت مواد تا زمان ورود آن به آب و همچنین مدت زمان طی فاصله از محل ورود به آب رودخانه تا محل اندازه‌گیری بار رسوب آب رودخانه باید روشن گردد، تا محل و زمان مناسب اندازه‌گیری را بتوان با اطمینان مشخص نمود.

### بحث و نتیجه‌گیری:

زمانی می‌توان از صحت شیوه بررسی (از طرح مسئله گرفته، تا جمع‌آوری داده و شیوه پردازش و تحلیل داده‌ها) اطمینان نسبی داشت و می‌توان از ماحصل مطالعات در جهت برنامه‌ریزی و مدیریت فضای کوهستان بهره‌برداری نمود که:

● مهمترین اگر نه همه اجزا عناصر و خصوصیات ساختاری سیستم طبیعی و انسانی محیط و چشم‌انداز و ماهیت ارتباطات عمودی و افقی (Topological and chronological) میان عناصر و موزاییک اجزا ساختاری محیطهای فرعی در دینامیزم تغییر و تحولات فضا و سیمای کوهستان شناسایی گردیده<sup>(۲۰)</sup> و به صورتی واقع‌گرایانه تعریف و تصویر شده باشد.

● نرخ و جهت تغییر و تحولات فرآیندهای ایجادکننده این ارتباطات عمودی و افقی میان عناصر و خصوصیات محیط و میان موزاییک انواع محیطهای فرعی به صورت دقیق شناسایی، برآورد و / یا اندازه‌گیری شده باشد. نبود معمول چنین شرایطی در تحلیل اکولوژی چشم‌انداز به علت پیچیدگی فوق‌العاده شرایط اکولوژیک و زیست‌محیطی فضای کوهستان، منجر به بروز ضعف در استدلالهای مربوط به ساختار و روابط محیطی فضای کوهستانی، ابهام در گزینش و اندازه‌گیری شاخص‌ها شده، باعث عدم کارایی نتایج حاصله در بررسی‌های بعدی می‌گردد و بالاخره باعث می‌شود که در مطالعات بعدی همیشه مجبور به آغاز و تکرار مراحل اول شناسایی باشیم و نتوانیم از اثرات تجمعی انباشت اطلاعات آن طوری که باید بهره‌برداری نماییم و از منابع محدود انجام مطالعات بهره‌برداری لازم را داشته باشیم. در چنین شرایطی دو مهله افراطی محیط‌شناسان را تهدید می‌کند:



20. Ibid  
 21. Cook & Hauglier 1994  
 22. Lama 1995

### منابع:

1. Caine, N., 1984. Elevation contrasts in contemporary geomorphic activity in the Colorado Front Range, *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*, 18:5-31.
2. Gerrard, A.J., 1990. Mountain environments: an examination of the physical geography of mountains, MIT Press, Cambridge, Mass. USA.
3. Ives, J.D. and Messerli, B., 1989. The Himalayan Dilemma: Reconciling Development and Conservation, Routledge, London.
4. Thompson, M. and Warburton, M., 1988. Uncertainty on a Himalayan scale. In Ives, J. & Pitt, D.C. (eds.), *Deforestation: Social Dynamics in Watersheds and Mountain Ecosystems*, Routledge, London: 1-53.
5. Thorn, C.E. and Loewenherz, D.S., 1987. Alpine mass wasting in Indian Peaks Area, Front Range, Colorado, In Graf, W. (ed.), *Geomorphologic Systems of North America*, Geological Society of America, Boulder, Co. 238-47.
- 6 - یآوری، احمدرضا. ۱۳۷۲. مجله اقتصاد و توسعه کشاورزی، سال اول - شماره ۲ تابستان ۱۳۷۲، مرکز مطالعات برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی، وزارت کشاورزی - معاونت طرح و برنامه، تهران.
7. Cook P. and Hanglier, T. 1994. *Ecological Networks and Landscape*, Elsevier pub. N.Y, USA.
8. Lama, U.A. 344, 1995. CNRS, Grenoble Facuable; *cheminements systemiques*.

۹ - مخدوم، مجید، مقاله چاپ نشده؛ چشم انداز چیست؟ منظر کدام است؟ دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست.

ساده لوحانه و غلط از روش سیستمیک بدون در دست داشتن آمار و اطلاعات کافی و لازم نیفتیم. در این مرحله از پیشرفت آگاهی ما از محیط زیست کوهستان ما بیشتر نیازمند مطالعات صحرایی برای مشاهده و شناخت دقیق عناصر و خصوصیات محیط کوهستان و اندازه گیری و ثبت فرایند و ارتباطات عمودی و افقی موجود میان عناصر و خصوصیات محیط از یکسو و میان موزاییک پیچیده محیطهای فرعی بسیار متنوع موجود در فضا و سیمای ظاهری زمین آن از سوی دیگر هستیم که موجب بروز تغییر و تحولات می گردند.

### یادداشتها:

1. Thorn & Loewenherz; 1987, Gerrard (ed.) 1990, etc.
2. Ives & Messerli; 1989, Thorn & Loewenherz 1987, etc.
3. Caine 1984.
4. Ibid.
5. Ives & Messerli; 1989.
6. Ibid.
7. Ives & Messerli; 1989, "Himalayan Environmental Degradation Theory"
8. Ibid.
9. see Thompson & Warburton; 1988, as well as Thorn & Loewenherz; 1987 p. 247.
10. Ives & Messerli 1989.
11. Gerrard; 1990
12. Ibid
- ۱۳ - واژه Landscape به فارسی با واژه سیمای سرزمین بهتر بیان می شود رجوع کنید به مخدوم، م. جزوه چاپ نشده چشم انداز چیست؟ منظر کدام است؟ دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست.
14. Gerrard 1990.
15. Ibid
16. Thompson & Warburton; 1988
17. Cook and Hauglier, 1994.
- ۱۸ - یآوری، احمدرضا. ۱۳۷۲. مجله اقتصاد و توسعه کشاورزی
19. Lama, Av, 344 Grenoble 1995.



---

## **Uncertainties facing mountain environment planning analysis and management models**

Yavari, A. (Ph. D.)\*

### **Abstract :**

Most of the analyses and modeling concerning the mountain physical and human environmental changes have been based on theoretical speculation rather than scientific field observations. Lack of standard observations and measurements in scattered and case specific monitoring programs offer only partially useful results for planning and management. All propositions and conclusions are hence mingled with uncertainty.

Proportional with the increasing pressure on mountain environment more reliable scientific frameworks are needed for monitoring mountain environmental changes and its development. Only more standard field observation and research programs on a global scale, may reduce the heavy load of uncertainty existing in this field of environmental sciences and management.

### **Key words :**

Mountain Environment, Planning Models, Management Models, Uncertainty.

---

\*. Asst. Prof. Faculty of Environment, Univ. Tehran.