

مروری بر مطالعات ارزیابی اقتصادی تخریب سرزمین در جهان بر اساس الگوی تحلیل

هزینه - فایده

علی اکبر دماوندی*

استادیار موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

damavandi58@gmail.com

دریافت: اردیبهشت ۱۴۰۱ و پذیرش: تیر ۱۴۰۳

چکیده

سرزمین، بستر حیات بشر و از مؤلفه‌های مهم توسعه پایدار اقتصادی به‌شمار رفته و به‌عنوان یک منبع بنیادین برای تولیدات غذایی، حفاظت از تنوع زیستی، عملکرد سامانه‌های منابع آب و ترسیب کربن در نظر گرفته می‌شود. مدیریت مناسب سرزمین می‌تواند از این منابع ارزشمند محافظت کرده و خدمات آن به جوامع انسانی را به حداکثر برساند. بیابان‌زایی، تخریب سرزمین و خشک‌سالی به‌ویژه در مناطق خشک، نیمه‌خشک و خشک نیمه مرطوب، رو به تشدید است. عوامل طبیعی و انسانی متعددی در تشدید این فرایند مؤثر هستند. این عوامل به‌طور پیچیده‌ای با یکدیگر در ارتباط بوده و نیز همپوشانی داشته و لذا برای مدیریت پایدار سرزمین ضروری هستند. در این ارتباط، شناسایی اثرات اقتصادی بیابان‌زایی، تخریب سرزمین و خشک‌سالی و معرفی روش‌های مناسب برای ارزیابی پیامدهای آن‌ها بر جوامع انسانی تحت تأثیر، از اقدامات پایه‌ای است. این ارزیابی اقتصادی، نقش بسزایی در سیاست‌گذاری‌های کلان مدیریت پایدار سرزمین و دستیابی به توسعه پایدار داشته و می‌تواند به‌عنوان یک مرجع و مبنای کلیه مجریان مرتبط با مدیریت کاربری سرزمین مورد استفاده قرار گیرد. در این مقاله روش تجزیه و تحلیل هزینه - فایده به‌عنوان مبنایی برای ارزیابی اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته و روش‌های تحلیل اقتصادی مبتنی بر آن توصیه شده است. در واقع تلاش در جهت توقف تخریب سرزمین در سطح جهانی، نیازمند ارزیابی تحلیل مناسب اقتصادی است.

واژه‌های کلیدی: بیابان‌زایی، خشک و نیمه‌خشک، مدیریت پایدار سرزمین، توسعه پایدار

*- آدرس ایمیل نویسنده مسئول: damavandi58@gmail.com

نوع مقاله: مروری



مقدمه

سرزمین، بستر حیات بشر و از مؤلفه‌های مهم در توسعه پایدار اقتصادی بشمار رفته و به‌عنوان یک منبع بنیادین برای تولید مواد غذایی، حفاظت از تنوع زیستی، عملکرد سامانه‌های منابع آب و ترسیب کربن در نظر گرفته می‌شود (Braun et al, 2012). مدیریت مناسب سرزمین می‌تواند از این منابع ارزشمند محافظت کرده و خدمات آن به جوامع انسانی را به حداکثر برساند. در مقابل، بیابان‌زایی، تخریب سرزمین و خشک‌سالی^۱ (DLDD) در طی قرن بیستم و بیست و یکم به‌ویژه در مناطق خشک، نیمه‌خشک و خشک نیمه مرطوب، رو به تشدید است. عوامل بیوفیزیکی و انسانی متعددی در تشدید این فرایند مؤثر هستند. این عوامل به‌طور پیچیده‌ای با یکدیگر در ارتباط بوده و همپوشانی دارند. برای مهار DLDD عوامل اصلی آن می‌بایست شناسایی شده و ساختارهای لازم برای مدیریت پایدار سرزمین طراحی شوند. در این ارتباط شناسایی اثرات اقتصادی DLDD و معرفی روش‌های مناسب برای ارزیابی پیامدهای تخریب سرزمین بر جوامع انسانی تحت تأثیر، از اقدامات بنیادین است. اگرچه گزارش‌های متعددی در ارتباط با ارزش‌گذاری کالاها و خدمات اکوسیستم در بسیاری از کشورها از جمله ایران تدوین شده و ارزیابی‌های اقتصادی - زیست‌محیطی توسط نهادهای مختلف دانشگاهی تحقیقاتی و اجرایی صورت گرفته است، ولی موضوع ارزیابی اقتصادی تخریب سرزمین و بیابان‌زایی، موضوع نسبتاً نوپایی است که تاکنون کمتر بدان توجه شده است. در عین حال این موضوع اخیراً مورد توجه جدی مجامع جهانی مرتبط مانند کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی قرار گرفته و بر این اساس برنامه‌های گسترده‌ای برای ظرفیت‌سازی جهت استقرار یک نظام جامع ارزیابی اقتصادی تخریب سرزمین در سطح ملی پیشنهاد گردیده است. ارزیابی اقتصادی تخریب سرزمین، نقش بسزایی در سیاست‌گذاری‌های کلان مدیریت پایدار

سرزمین و دستیابی به توسعه پایدار داشته و می‌تواند به‌عنوان یک مرجع و مبنای کلیه مجریان مرتبط با مدیریت کاربری سرزمین مورد استفاده قرار گیرد.

در این مقاله روش تجزیه و تحلیل هزینه - فایده^۲ (CBA) به‌عنوان مبنایی برای ارزیابی اقتصادی تخریب سرزمین مورد بررسی قرار گرفته و روش‌های تحلیل اقتصادی مبتنی بر آن توصیه شده است. این روش‌ها می‌تواند در فرایند تصمیم‌گیری برای مدیریت کاربری سرزمین، ارزیابی تخریب سرزمین، سنجش میزان موفقیت و کارایی مدیریت پایدار سرزمین به‌کار گرفته شود. به بیان دیگر، CBA، یک ابزار قدرتمند برای کمک به تصمیم‌گیران و متولیان دولتی جهت انتخاب سیاست‌های مناسب مدیریت کاربری اراضی و در نتیجه مداخله مؤثر و سازگار برای تصمیم‌گیری است. توجه به این امر، به‌ویژه در اکوسیستم‌های سرزمین‌های خشک و منابع مالی محدود، بسیار ضروری است. در واقع تلاش در جهت توقف تخریب سرزمین در سطح جهانی - که به‌موجب آن تخریب سرزمین به‌واسطه مدیریت پایدار سرزمین متوقف شده و یا از طریق احیاء عرصه‌های تخریب یافته جبران می‌شود، نیازمند بهره‌گیری از سیاست‌های متعادل‌کننده بهره‌برداری از منابع طبیعی و ارزیابی تحلیل مناسب اقتصادی است.

بیابان‌زایی، تخریب سرزمین و خشک‌سالی، یکی از چالش‌های عمده فرا روی جمعیت رو به افزایش انسانی در تمامی اقالیم حیاتی به‌ویژه مناطق خشک، نیمه‌خشک و خشک نیمه مرطوب است. کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی (UNCCD)^۳ به‌طور کلی، واژه سرزمین خشک^۴ را به این مناطق اطلاق نموده است. خاک یکی از مهم‌ترین منابع طبیعی هر کشور است. امروزه فرسایش خاک به‌عنوان خطری برای رفاه انسان و حتی برای حیات او به شمار می‌آید. با توجه به روند بسیار کند و بطعی فرایند تشکیل

² - Cost-benefit analysis

³ -United Nations Convention to Combat Desertification

⁴ -Dry Land

¹ -Desertification, Land Degradation and Drought

اثرات اقتصادی و اجتماعی بیابان‌زایی، تخریب سرزمین و خشک‌سالی

بیابان‌زایی، تخریب سرزمین و خشک‌سالی ماهیتی پیچیده داشته و بین عوامل و پیامدهای مختلف آن ارتباطات گسترده‌ای برقرار است. بر اساس تعریف، پیامد اصلی تخریب سرزمین، کاهش قابلیت تولید بهره‌وری و حاصلخیزی خاک است. خاک تخریب یافته با از بین رفتن پوشش گیاهی، آسیب‌پذیری بیشتری نسبت به مخاطرات اقلیمی از جمله خشک‌سالی خواهد داشت. آخرین ارزیابی‌های انجام‌شده در زمینه تخریب سرزمین، نشان‌دهنده آن است که سالانه ۱۲ میلیون هکتار از زمین‌های حاصلخیز در اثر بهره‌برداری‌های غیراصولی تبدیل به اراضی غیرقابل کشت می‌شود (UNCCD, 2011a). در حال حاضر قریب به یک‌چهارم از اراضی کشاورزی جهان به شدت تحت تأثیر تخریب سرزمین قرار گرفته‌اند. شدت تخریب سرزمین در برخی از مناطق به گونه‌ای است که امکان احیاء اراضی و بازگشت به شرایط قبلی وجود ندارد (FAO, 2011a). بیابان‌زایی، فرسایش خاک، شوری زایی ثانویه و ماندابی شدن، مصادیقی برای تخریب سرزمین بشمار می‌روند. این مصادیق حداقل یک‌سوم از جوامع انسانی را به نحوی از انحاء، تحت تأثیر قرار می‌دهد (FAO 2011b; Von Braun et al., 2012). تخریب سرزمین در مناطق مختلف جهان به یک‌میزان اتفاق نیفتاده است.

تخریب سرزمین عبارت است از "کاهش و یا زوال قابلیت تولید زیستی و یا اقتصادی کاربری‌های کشاورزی دیم و آبی، مراتع، جنگل‌ها در مناطق خشک، نیمه‌خشک و خشک نیمه مرطوب که در نتیجه شیوه کاربری اراضی و یا حاصل از فرایند و یا ترکیبی از فرایندهای حاصل از فعالیت‌های انسانی و الگوهای متأثر از دخالت انسان از قبیل: ۱- فرسایش خاک (فرسایش بادی و آبی)، ۲- زوال فیزیکی، شیمیایی و زیستی یا اقتصادی قابلیت‌های خاک و ۳- کاهش درازمدت پوشش گیاهی طبیعی ایجاد

خاک، بایستی اذعان نمود که در صورت تخریب فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک، عملاً فرصتی برای تجدید این منبع حیاتی وجود نخواهد داشت (فارسی، ۱۳۹۹). از این رو موضوع ارزیابی تخریب سرزمین، مورد توجه محافل علمی و تحقیقاتی جهان قرار گرفته است. به هر حال این دیدگاه در اذهان بسیاری از دانشمندان و صاحب‌نظران وجود دارد که جنبه‌های اقتصادی DLDD هنوز به قدر کافی مورد توجه سازمان‌ها و نهادهای متولی سیاست‌گذاری سرزمین قرار نگرفته است. سیستم‌های ناهماهنگ تجاری و مالی نیز هنوز پاسخ مناسبی به این چالش‌ها نشان نداده‌اند: در حالی که ارزش و قیمت زمین‌های کشاورزی روز بروز در حال افزایش است، سرمایه‌گذاری مطلوب برای جلوگیری از تخریب سرزمین بسیار کند صورت می‌گیرد.

در حال حاضر این توافق جهانی وجود دارد که اثرات اقتصادی DLDD به نحو مطلوب مورد توجه قرار نگرفته و فقدان پروژه‌های ملی پایش و ارزیابی و عدم داده‌های کافی و قابل اعتماد، از مهم‌ترین محدودیت‌های مناطق خشک در تدوین برنامه‌های توسعه‌ای پایدار و جامع‌نگر است. بر این اساس، تولید داده‌های اقتصادی معتبر در این زمینه، به شدت مورد نیاز تصمیم‌گیران مدیریت سرزمین در سطوح مختلف است. در این رابطه نهادهای علمی و تحقیقاتی ملی و بین‌المللی نیازمند تحقیق و بررسی بیش‌تری بوده تا بتواند با ارائه روش‌ها و مدل‌های مناسب، اطلاعات کافی و معتبر را در اختیار تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران امر قرار دهد. رفع این کمبودها به هر حال نیازمند استقرار یک سیستم پایش قدرتمند و تبیین شاخص‌های بیوفیزیکی و اقتصادی اجتماعی و ارزیابی وضع موجود و روند یابی تغییرات است.

خدمات اکوسیستم در سطوح محلی، ملی و منطقه‌ای در نظر گرفته می‌شوند. کاهش خدمات اکوسیستم از طریق نشانه‌هایی از جمله کاهش حاصلخیزی خاک، ظرفیت ترسیب کربن، تولید چوب، قابلیت ذخیره منابع آب زیرزمینی، ظرفیت چرای دام و فرصت برای فعالیت‌هایی چون شکار و توریسم آشکار می‌گردد. تمامی این نشانه‌ها، به‌طور مستقیم، بیانگر پیامدهای اقتصادی تخریب سرزمین می‌باشند.

اثرات و پیامدهای ناشی از خشک‌سالی به‌طور فزاینده‌ای در سطح جهان قابل‌مشاهده است. از دهه ۱۹۶۰ تاکنون تقریباً تمامی عرصه‌های زیر کشت اقلام مهم زراعی، روند تشدید شونده خشک‌سالی را تجربه نموده‌اند. به‌عنوان مثال، سطح جهانی مناطق تحت تأثیر خشک‌سالی که زیر کشت ذرت قرار دارند از ۸,۵ درصد به بیش از دو برابر یعنی ۱۸,۶ درصد افزایش یافته است (Li, et al, 2009). جدول (۱)، مواردی از رویدادهای غیرمعمول جوی را نشان می‌دهد. یافته‌های اخیر علمی شواهد قابل‌توجهی مبنی بر ارتباط گرمایش جهانی با این رویدادها با درجات اطمینان متوسط تا زیاد را ارائه نموده‌اند (بانک جهانی، ۲۰۱۲).

می‌شود". بر این اساس، "بیابان‌زایی"، یک جزء یا زیرمجموعه‌ای از تخریب سرزمین است که در سرزمین‌های خشک بروز می‌نماید. این سرزمین به‌طور مشخص شامل مناطق خشک، نیمه‌خشک و خشک نیمه مرطوب است.

الگوی اصلی ارائه‌شده برای ارزیابی اقتصادی تخریب سرزمین در این مقاله، محاسبه تغییرات ارزش‌های بازاری و غیر بازاری کالاها و خدمات اکوسیستم است که در نتیجه تغییرات کاربری زمین ایجاد می‌شوند. به‌هرحال، علیرغم پیشرفت‌هایی که اخیراً در زمینه شناسایی و پایش اثرات بیوفیزیکی و اقتصادی، اجتماعی تخریب سرزمین صورت گرفته است، همچنان موانع و محدودیت‌هایی برای ارائه الگویی جامع و فراگیر که بتواند در تمامی اکوسیستم‌های مناطق خشک همپوشانی اثرات پیچیده تخریب سرزمین را نمایان ساخته و داده‌های دقیق و قابل‌اعتمادی را ارائه دهد، وجود دارد.

هزینه‌های مستقیم بیابان‌زایی، تخریب سرزمین و خشک‌سالی

بیابان‌زایی و تخریب سرزمین، به‌عنوان عوامل محدودکننده قابلیت تولید و توانایی سرزمین برای ارائه

جدول ۱- بر خی از رویدادهای حدی هواشناسی از سال ۲۰۰۰ و پیامدهای اقتصادی و اجتماعی آن
(اقتباس شده از آمار بانک جهانی ۲۰۱۲)

Table 1 - A series of extreme meteorological events since 2000 and their economic and social consequences
(Adapted from World Bank 2012 statistics)

منطقه	علت	پیامدها/ اثرات
آمازون غربی (۲۰۱۰)	خشک سالی، ثبت پایین ترین میزان ارتفاع آب در رودخانه Rio Negro	بروز بیماری های گیاهی و مرگ درختان جنگلی در وسعتی بالغ بر ۳,۲ میلیون کیلومتر مربع
اروپای غربی (۲۰۱۱)	گرم ترین و خشک ترین بهار ثبت شده در کشور فرانسه از سال ۱۸۸۰	افت محصولات زراعی به میزان ۱۲ درصد
ایالات متحده آمریکا (تگزاس، اوکلاهاما، نیومکزیکو، لوئیزیانا) (۲۰۱۱)	ثبت گرم ترین تابستان و خشک سالی از سال ۱۸۸۰	وقوع آتش سوزی وسیع در سطحی بالغ بر سه میلیون جریب و خسارت شش تا هشت میلیارد دلار ناشی از اثرات مستقیم آن
ایالات متحده آمریکا	گرم ترین ماه جولای ثبت شده از سال ۱۸۹۵ و اعلام وضعیت شدید خشک سالی	افزایش شدید قیمت محصولات غذایی ناشی از کاهش تولید اقلام زراعی
روسیه غربی	گرم ترین تابستان ثبت شده از سال ۱۵۰۱	وقوع بیش از ۵۰۰ رویداد آتش سوزی در اطراف مسکو. افت محصولات زراعی به میزان ۲۵ درصد. بیماری و مرگومیر حدود ۵۵۰۰ نفر و خسارت اقتصادی حدود ۱۵ میلیارد دلار

هزینه های عوامل بیرونی تخریب سرزمین، بیابان زایی و خشک سالی

اثرات بیرونی^۵ تخریب سرزمین متأثر از عدم کفایت فعالیت های مقابله با DLDD در سایر مناطق است. بر اساس این تعبیر، هزینه های تخریب سرزمین را می بایست در خارج از محل وقوع آن و بر اساس تأثیراتی که بر سایر مناطق دارد نیز محاسبه نمود (Hayes, 1997). عوامل بیرونی تخریب سرزمین شامل مواردی از جمله: طوفان های گردوغبار، شوری زایی در مناطق پائین دست، تغییر حجم جریان رودخانه ها، ناپایداری تأمین آب برای کشاورزی آبی، کاهش کیفیت منابع آب شرب و انباشتگی رسوبات در رودخانه ها، کانال های انتقال آب و دریاچه ها و پشت سدها، است. در ارتباط موضوع انباشتگی رسوبات در مخازن سدها این نکته قابل ذکر است که پیامدهایی از جمله کاهش ظرفیت ذخیره سازی، آسیب به تجهیزات سازه ای ذخیره آب، کاهش کارآمدی سدها برای کنترل سیلاب، تخریب و اختلال در شبکه اکولوژیک منابع آب، اختلال در سامانه های حمل و نقل

رودخانه ها و بندرگاه ها، افزایش هزینه های نگهداری و کاهش عمر مفید سدها حاصل از فرسایش خاک و انتقال آن از عرصه های بالادست را می بایست در محاسبه هزینه های عوامل بیرونی DLDD مدنظر قرارداد. هزینه های غیرمستقیم این پیامدها بسیار قابل توجه است: در کشور کنیا هزینه انباشتگی رسوبات در پشت مخازن یک سد در حدود ۱۲۷ میلیون دلار و یا ۱۰۰۰ دلار به ازای هر کیلومتر مربع از حوزه آبخیز بالادست سد در سال ۲۰۰۸ برآورد شده است (Basson, 2010). موضوع تخریب سرزمین در حوزه های بالادست سدها از جمله چالش های اساسی مدیریت منابع آب در کشور ایران نیز به شمار می رود. بر اساس آمار وزارت نیرو هر ساله حدود یک درصد حجم مخازن سدهای کشور را رسوب اشغال می کند. به هر حال هزینه های کلی تخریب سرزمین ناشی از فرسایش خاک علاوه اثرات بیرونی ذکر شده شامل افزایش میزان اتلاف خاک و کاهش حاصلخیزی آن در عرصه های بالادست نیز می گردد (Pimentel, 2006).

⁵ - Off-site costs

تنفسی در اثر وجود گردوغبار اتمسفری ناشی از فرسایش بادی و دیگر آلاینده‌های هوا و در نهایت شیوع و گسترش بیماری‌های عفونی که در نتیجه مهاجرت جوامع انسانی بروز می‌کند، خواهد بود.^۹

بر اساس گزارش سازمان ملل متحد در مورد وضعیت گرسنگی در جهان (FAO, 2012)، نزدیک به ۸۵۰ میلیون نفر یعنی حدود یک‌هشتم جمعیت جهان، طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲، تحت تأثیر سوء تغذیه مزمن قرار داشته و در حدود ۱٫۱ میلیارد نفر نیز دسترسی مناسب به آب آشامیدنی بهداشتی نداشته‌اند. گزارش فوق اعلام نموده است که بیشترین میزان شاخص جهانی گرسنگی (Global Hunger Index) به ترتیب مربوط به کشورهای برون‌دی (در مرکز خاوری آفریقا و شرق کشور زئیر)، اریتره، هائیتی، اتیوپی، چاد و تیمور شرقی بوده است (IFPRI^{۱۰}, 2012). نکته قابل توجه این است که این کشورها با بیشترین میزان تخریب سرزمین، بیابان‌زایی و خشک‌سالی نیز مواجه می‌باشند. بر اساس یک مدل اقتصادی-زیستی که با استفاده از شاخص‌های ترکیبی اثرات تخریب سرزمین، رشد جمعیت، زیرساخت‌های اقتصادی، افزایش خطرپذیری ناشی از خشک‌سالی بر تولیدات کشاورزی و امنیت اجتماعی و امنیت غذایی انجام یافت، محققین فوق این‌گونه نتیجه گرفتند که تأثیرات غیرمستقیم خشک‌سالی بر کاهش رفاه اجتماعی که در نتیجه افزایش قیمت محصولات زراعی و دامی به وجود آمده است، به مراتب بیش از میزان تأثیرات مستقیم خشک‌سالی بر تولید محصولات بوده است.

تخریب سرزمین، بیابان‌زایی و خشک‌سالی از طریق کاهش ظرفیت خدمات اکوسیستم از جمله کاهش میزان ترسیب کربن در مقیاس جهانی، می‌تواند تلاش‌های اعمال‌شده در جهت کاهش اثرات تغییرات آب و هوایی را تحت تأثیر قرار دهد. یافته‌های اخیر تحقیقاتی، ارتباط

شوری زایی در مناطق خشک را نیز می‌توان یکی دیگر از اثرات بیرونی تخریب سرزمین به‌شمار آورد. شوری زایی عاملی است که می‌تواند عرصه‌های کشاورزی، اکوسیستم‌های طبیعی، روستاها، منابع آب سطحی و زیرزمینی و سایر تأسیسات منابع انسانی هم‌جوار را تحت تأثیر قرار دهد. از جنبه اقتصادی، به اثرات بیرونی DLDD به‌عنوان مشکلات ایجادکننده نارسائی بازار^۶ ناشی از شرایط خارج یک سیستم اقتصادی^۷ نگاه می‌شود. این نارسائی‌ها شامل هزینه‌های اضافی است که برای تولید یک محصول در یک عرصه کشاورزی تحت تأثیر اثرات بیرونی تخریب سرزمین با سایر عرصه‌های کشاورزی و یا بین بخش کشاورزی تحت تأثیر و سایر بخش‌های اقتصادی پرداخت می‌شود. هزینه‌های جهانی ناشی از شوری زایی مناطق کشاورزی در سطح جهانی در حدود ۱۲ میلیارد دلار در سال برآورد شده است (Pannell, 2001).

هزینه‌های غیرمستقیم^۸ بیابان‌زایی، تخریب سرزمین و خشک‌سالی

ماهیت پیچیده DLDD، پیامدهای ترکیبی و چندوجهی قابل توجهی را به دنبال دارد. به‌عنوان مثال، کاهش تولید محصولات کشاورزی در یک منطقه می‌تواند منجر به افزایش قیمت غذا گردد. این افزایش قیمت، به‌شدت بر جوامع فقیر روستایی، صنایع غذایی و معضلات ناشی از سوءتغذیه تأثیر خواهد گذاشت. بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی (رفرنس!)، تأثیرات بالقوه بیابان‌زایی، تخریب سرزمین و خشک‌سالی بر بهداشت، شامل مواردی از جمله: افزایش تهدیدات سوءتغذیه ناشی از کاهش منابع مناسب آب و غذا، کاهش کیفیت بهداشتی آب شرب و محصولات غذایی وابسته به آن و در نتیجه گسترش بیماری‌های وابسته به آب و غذای ناسالم، بیماری‌های

^۹ - <http://www.who.int/globalchange/ecosystems/desert/en/index.html>

^{۱۰} - International Food Policy Research Institute

^۶ - Market failure

^۷ - Externalities

^۸ - Indirect costs

این نکته تأکید دارد که آنچه برای فرایند تصمیم‌گیران مهم است این است اطلاعات هزینه و فایده گزینه‌های مختلف کاربری سرزمین در اختیارشان قرار گیرد. بدین ترتیب تصمیم‌گیران مدیریت سرزمین قادر خواهند بود تا با این اطلاعات گزینه‌های مطلوب را انتخاب و آثار و پیامدهای تخریب سرزمین و سطوح کنترل آن را مدیریت نمایند. به بیان دقیق‌تر، اطلاعات هزینه و فایده، تصمیم‌گیران را قادر خواهد نمود تا درباره روش‌های اجرایی کنترل علل تخریب سرزمین، سطوح اثرگذاری آن و نیز پیامدهای ناشی از تخریب سرزمین قضاوت نمایند. سطوح اثرگذاری تخریب سرزمین تعیین‌کننده تأثیرات تخریب سرزمین (اعم از تأثیرات درونی و بیرونی) بر روی خدمات اکوسیستم و سود جوامع انسانی در سطوح مختلف محلی، ملی و حتی بین‌المللی از این خدمات است. این نکته حائز توجه است که بسیاری از خدمات اکوسیستم جنبه بازاری نداشته و به‌طور مستقیم قابل تبدیل به پول نیستند. همین‌طور بسیاری از منافع ناشی از مدیریت پایدار سرزمین در مقایسه با مدیریت ناپایدار، به‌عنوان موارد اضافی و خارج از حیطه مدیریت در نظر گرفته شده و در محاسبات کاربری اراضی قرار در نظر گرفته نمی‌شوند. این امر موجب می‌گردد تا ارزش‌گذاری سرزمین کمتر از خدمات و منافع واقعی آن باشد. الگوهای نوین محاسبه هزینه و سود ارزش‌های غیر بازاری کالاها و خدمات اکوسیستم را به‌صورت کمی در نظر گرفته و بدین ترتیب این ارزش‌ها را هم‌تراز با کالاهای بازاری قرار می‌دهد. بر این اساس روش ارزیابی هزینه و فایده یک مکانیسم مؤثر برای کمک به تصمیم‌گیران برای درک جامع‌تر از عواقب و نتایج کاربری اراضی است. این ارزیابی با لحاظ نمودن ارزش کمی خدمات و کالاهای غیر بازاری به مدیران نشان می‌دهند که در فرایند مدیریت سرزمین بطور واقعی چه به دست می‌آورند و برای به دست آوردن آنچه میزان هزینه می‌کنند.

افزایش میزان گرمایش جهانی را با افزایش فراوانی رویدادهای حدی اتمسفری تأیید می‌نمایند (Petoukhov, et al., 2013). این رویدادها می‌توانند به میزان فراوانی آستانه‌های تحمل و انعطاف‌پذیری جوامع انسانی در مواجهه با خطرات و بلایای طبیعی محدود نمایند. به‌عنوان مثال در صورتی که سه منطقه تولیدکننده محصولات کشاورزی به‌طور هم‌زمان تحت تأثیر پدیده خشک‌سالی قرار گیرند، تولیدات کشاورزی در سطح جهانی توان جبران کاهش محصولات کشاورزی در این مناطق را نداشته و در نتیجه تأمین نیاز غذایی جمعیت کنونی جهان با خطر جدی روبرو خواهد شد. قابل ذکر است که این رویداد درگذشته اتفاق افتاده است ولی نیاز جمعیت جهانی به مراتب کمتر از میزان حاضر و در حدی بوده است که تولیدات کشاورزی در سایر نقاط بتواند آن را جبران نماید. علاوه بر این، نتایج حاصل از تحلیل اثرات خشک‌سالی بر رشد اقتصادی کشورها که از طریق بررسی اطلاعات مرتبط در دوره زمانی ۱۹۵۰ تا ۲۰۰۳ انجام یافت، نشان داد که اقتصاد کشورهای فقیر جهان بیش از سایر کشورها تحت تأثیر خشک‌سالی قرار گرفته و روند بروز خشک‌سالی برخی از این کشورها تا ۱۵ سال پی‌درپی نیز استمرار یافته است.

بهره‌گیری از الگوی تجزیه و تحلیل هزینه- فایده در ارزیابی اقتصادی تخریب سرزمین

اگرچه اخیراً پیشرفت‌های قابل‌توجهی در زمینه ارزیابی خسارت وارد به منابع طبیعی به دلیل تخریب سرزمین و تخریب خاک به‌دست آمده است، لیکن به نظر نمی‌رسد یافته‌های به‌دست آمده از این پیشرفت‌ها توانسته باشد سیاست‌های حاکم بر منابع طبیعی را به‌قدر کافی بهبود بخشد. اطلاعات به‌دست آمده از ارزیابی هزینه‌های تخریب سرزمین، صرف‌نظر از اینکه با چه دقتی انجام شده باشند، تنها می‌تواند ما را اندکی به اخذ تصمیم برای نحوه مدیریت سرزمین یاری دهد (Yesuf et al., 2005). موضوع فوق بر

داخلی^{۱۳} (IRR) برای بر سرمایه‌گذاری به دست آید. نرخ بازده داخلی مشخص‌کننده نرخ بهره‌ای است که وقتی با ارزش خالص فعلی هزینه‌ها جمع شود معادل ارزش خالص فعلی سود ناشی از سرمایه‌گذاری فوق گردد.

محاسبه سود حاصل از خدمات اکوسیستم در ارتباط با مقابله با تخریب سرزمین

یکراه مناسب برای تشخیص هزینه‌ها و منافع حاصل از شیوه‌های مختلف کاربری اراضی این است که تأثیرات هر نوع کاربری را بر کالاها و خدمات اکوسیستم موردبررسی قرار داد. خدمات اکوسیستم در سند ارزیابی توسعه هزاره^{۱۴} (MDG's) در زمینه‌های مختلف مرتبط با: خدمات پشتیبانی (چوب، علوفه، آب شیرین، گیاهان دارویی و...) خدمات تنظیمی (تنظیم‌کننده شرایط اقلیمی از طریق ذخیره و ترسیب کربن، کنترل آلاینده‌های منابع آب)، خدمات فرهنگی (ارزش‌های معنوی، زیبایی‌شناختی و تفریحی) و خدمات حمایتی (حفاظت آب‌و‌خاک و چرخه‌های غذایی اکوسیستم)، تعریف شده‌اند. اگرچه خدمات پشتیبانی به‌عنوان یک زیرساخت در فرایند ارائه سایر خدمات به‌شمار می‌روند ولی این خدمات اغلب جنبه نامحسوسی داشته و به درستی و به شکل مطلوب در ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستم محاسبه نمی‌شوند. در واقع، بسیاری از هزینه‌های ناشی از تخریب سرزمین بر خدمات پشتیبانی اکوسیستم متمرکز شده است. به این ترتیب، هزینه‌های مستقیم ناشی از تخریب سرزمین را می‌توان به کاهش حاصلخیزی اراضی کشاورزی و کاهش تولید محصولات دامی نسبت داد. به‌هرحال این خدمات در ارتباط و تأثیر و تأثر از یکدیگر بوده و کاهش خدمات پشتیبانی خود می‌تواند بر خدمات تنظیمی، حمایتی و فرهنگی تأثیرگذار باشد.

ایده کلی سیستم ارزیابی هزینه و فایده بر این منطبق استوار است که سود حاصل از کلیه فعالیت‌هایی که در راستای احیاء اکوسیستم و مدیریت پایدار سرزمین به دست می‌آید را در مقابل کلیه هزینه‌های ناشی از تخریب سرزمین قرار داده و این دو را باهم مقایسه کنیم (Quillérou and Thomas, 2012). روش‌های متعددی در رابطه با محاسبه هزینه‌های تخریب سرزمین ارائه شده است این روش‌ها در جدول ۲ خلاصه شده‌اند. به‌طورکلی، روش‌های محاسبه هزینه‌های تخریب سرزمین می‌بایست مواردی همچون علل ریشه‌ای تخریب سرزمین، اثرات مستقیم و غیرمستقیم و نیز تأثیرات داخلی مناطق مبتلا به اثرات و پیامدهای بیرونی و خارج از عرصه‌های تخریب یافته را موردتوجه قرار داده و ارتباط این اثرات را با هزینه‌های موردنیاز برای مقابله با تخریب سرزمین و مدیریت پایدار سرزمین را روشن نمایند. خروجی این روش‌ها منجر به تعریف شاخص‌هایی خواهد شد که امکان استقرار سیستم هزینه و سود مدیریت پایدار سرزمین را محقق خواهد کرد. بر این اساس، می‌توان یک سیستم طبقه‌بندی برای هزینه‌ها طراحی نمود تا بتوان برای هر اقدام جدیدی که در راستای مدیریت پایدار سرزمین پیشنهاد می‌گردد تصمیم‌گیری نمود.

ارزیابی اقتصادی هرگونه فعالیت و مداخله در کاربری اراضی و انتخاب اولویت‌های مطلوب در برنامه‌های مدیریت کاربری زمین نیازمند این است که ارزش خالص فعلی^{۱۱} (NPV) محاسبه شود. بر این اساس لازم است تا کلیه هزینه‌های تنزیل^{۱۲} شده از نتایج آتی این برنامه‌ها از فواید تنزیل شده آن‌ها در آینده کسر گردد. این ارزیابی همچنین می‌تواند بر اساس محاسبه نرخ بازده

^{۱۱} -Net Present Value

^{۱۲} - کاربرد تنزیل: discount (انگلیسی)، escompte (فرانسوی) در مفهوم ارزیابی طرح‌های سرمایه‌گذاری به معنای محاسبه ارزش نقدی و فعلی مبلغ مدت دار در آینده است. به بیان دیگر، هدف از این کاربرد به دست آوردن ارزش فعلی درآمدها و هزینه‌های حال و آتی طرح‌های اقتصادی و مقایسه آن‌ها با همدیگر می‌باشد

^{۱۳} -Internal Rate of Return

^{۱۴} Millennium Development Goals

سنجش قابلیت ترسیب کربن و یا حفظ مواد مغذی خاک و محاسبه ارزش بازاری کربن و مواد مغذی خاک اندازه‌گیری شود. مدل‌های ارزیابی علت و معلولی عوامل بیوفیزیکی تخریب سرزمین که در این ارتباط بکار گرفته شده‌اند (از جمله روش‌هایی بررسی تأثیرات مدیریت کاربری اراضی بر خدمات تنظیمی اکوسیستم) نتایج قابل اعتمادی را در این خصوص به دست داده‌اند. هم‌اکنون نرم‌افزارهای مختلفی برای واسنجی مدل‌های ارزیابی علت و معلولی نظیر ^{۲۰}InVest و ^{۲۱}ARIES معرفی شده است. در این ارتباط بنیاد اقتصادی اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی ^{۲۲}(TEEB) اطلاعات جامعی را در خصوص نحوه استفاده از مدل‌های ارزش‌گذاری و ارزیابی اقتصادی محیط‌زیست ارائه نموده است.

هزینه‌های مرتبط با اجتناب از تخریب سرزمین

هزینه‌های فرصت^{۲۳}

اگر یک فرد و یا یک بنگاه، از میان چندین انتخاب متفاوت یکی را برگزیند، هزینه فرصت این فرد یا بنگاه، معادل است با هزینه مرتبط با بهترین انتخاب ممکن از بین سایر انتخاب‌های باقی‌مانده که از آن صرف‌نظر شده است. مفهوم هزینه فرصت نقش مهمی را در تضمین اینکه منابع کمیاب به صورت کارا مورد استفاده قرار گرفته‌اند یا نه بازی می‌کند؛ بنابراین محدود به هزینه‌های پولی و یا مالی نمی‌شود و هر چیزی که دارای ارزش باشد و از آن صرف‌نظر شده باشد، می‌تواند به عنوان هزینه فرصت تلقی شود. از آن جمله می‌توان به هزینه واقعی محصول صرف‌نظر شده، زمان و یا لذت ازدست‌رفته اشاره کرد.

اعمال مدیریت پایدار سرزمین SLM و یا به تعبیر دیگر توقف و معکوس کردن فرایند تخریب سرزمین، نیازمند پرداخت هزینه است. این هزینه‌ها بدین لحاظ تحمیل

خدمات پشتیبانی^{۱۵} به‌طور معمول از طریق

اندازه‌گیری تغییرات میزان بهره‌وری عرصه‌های کشاورزی و توسط کشاورزان در داخل محدوده مناطق تحت تأثیر مورد ارزیابی قرار گیرد. بر این اساس هزینه‌های تخریب سرزمین با ارزیابی عملکرد محصول در سطوح مختلف تخریب سرزمین مورد سنجش قرار می‌گیرد (Alfsen et al., 1996; Pimentel et al., 1995). خدمات پشتیبانی همچنین می‌تواند از طریق محاسبه هزینه‌های جایگزین و اضافی که مردم محلی برای پرهیز از پیامدهای تخریب سرزمین می‌پردازند محاسبه شود. به‌عنوان مثال، پرداخت برای کود بیشتر برای زمین هزینه‌های اجباری است که کشاورزان برای فرسایش خاک می‌پردازند. فرسایش خاک موجب تحلیل مواد مغذی خاک شده و کشاورزان مجبورند برای جبران این معضل میزان مصرف کود در اراضی خود را افزایش دهند (Stoorvogel, 1990).

خدمات فرهنگی اکوسیستم^{۱۶} مانند اکوتوریسم

می‌تواند از طریق روش‌هایی از جمله روش تمایل به پرداخت^{۱۷}(WTP)، و یا تمایل به پذیرش^{۱۸}(WTA) جبران خسارت از طریق تعریف بازارهای فرضی در قالب مطالعات کاربردی مورد ارزیابی قرار گیرد. به‌عنوان نمونه، ارزش خدمات بهداشتی اکوسیستم برای جوامع تحت تأثیر از پیامدهای تخریب سرزمین می‌تواند با محاسبه سوء تغذیه ناشی از کمبود و یا کاهش کیفیت مواد غذایی و یا پیامدهای بهداشتی ناشی از طوفان‌های گردوغبار از طریق محاسبه هزینه‌ای که مردم برای درمان بیماری‌ها، تأمین دارو و یا کاهش درآمد به‌واسطه ناتوانی در انجام کار می‌پردازند مورد ارزیابی قرار گیرد (سازمان بهداشت جهانی ۲۰۰۹).

خدمات تنظیمی^{۱۹} مانند مواد مغذی موجود در

خاک و قابلیت ترسیب کربن در خاک می‌تواند از طریق

¹⁵ -Provisioning services

¹⁶ -cultural ecosystem services

¹⁷ -willingness to pay

¹⁸ -willingness to accept

¹⁹ -Regulating services

²⁰ -Integrated Valuation of Environmental Services and Tradeoffs

²¹ -ARTificial Intelligence for Ecosystem Services

²² -The Economics of Ecosystems and Biodiversity

²³ - Opportunity costs

پرداخت برای خدمات اکوسیستم (PES)، دریافت موافقت‌ها و مجوزها انجام دهند. فرایند مذاکرات برای متقاعد ساختن مجریان ذی‌ربط و یا مسائل فنی اجرای پروژه می‌تواند بسیار هزینه‌بر و طولانی باشد. در این ارتباط می‌بایست شناخت دقیقی تأثیرات حاشیه‌ای پروژه بر روی منابع آب و خاک و سایر تأثیرات منطقه‌ای و ملی پروژه وجود داشته باشد. بدین ترتیب می‌بایست هزینه‌های معامله را از هزینه‌های اجرای پروژه جدا نموده و در محاسبات هزینه-فایده مدنظر قرارداد. لازم به ذکر است بسیاری از پروژه‌های انتقال آب و احداث سدهای بزرگ در کشور به لحاظ نادیده گرفتن این هزینه‌ها، سال‌ها به مرحله اجرا نمی‌رسند و یا در مراحل آغازین اجرای طرح با مشکلات و چالش‌های عظیم اقتصادی و اجتماعی مواجه می‌شوند.

هزینه‌های پیاده‌سازی و اجرا^{۲۴}

هزینه‌های پیاده‌سازی شامل کلیه هزینه‌های اجرایی است که به‌طور مستقیم برای عملیاتی نمودن مدیریت پایداری کاربری اراضی اعمال می‌شود این هزینه‌ها می‌تواند شامل مواردی چون: توسعه جنگل‌کاری، هزینه‌های ارتقاء کار آبی در یک اکوسیستم زراعی، احداث سازه‌های استحصال آب باران، اعمال برنامه‌های حفاظت از عرصه‌های طبیعی و احیاء شده برای جلوگیری از تخریب مجدد، همچون برداشت چوب از جنگل و چرای غیرمجاز، کشاورزی پایدار، مدیریت مرتع و دام وابسته به آن، توانمندسازی جوامع محلی و تشکل‌ها، اقدامات ترویجی و آموزشی برای اینکه اقدامات حفاظتی و احیائی سرزمین توسط جوامع محلی مدیریت شود. تمامی موارد عنوان‌شده نیازمند هزینه‌بر است. این هزینه‌ها ممکن است توسط دولت، بخش خصوصی و یا جوامع و تشکل‌های بهره‌بردار پرداخت شود. به‌رحال در یک سیستم ارزیابی هزینه و فایده نیاز است تا تمامی هزینه‌ها و محل تأمین منابع آن

می‌شوند که ماهیت تخریب سرزمین با بهره‌برداری از منابع طبیعی در ارتباط است. چرای بیش از ظرفیت حمل مراتع، برداشت چوب و یا محصولات از جنگل و مرتع، مواردی از بهره‌برداری می‌باشند که خود منافعی را به دنبال دارند. مقابله با تخریب سرزمین، حداقل در کوتاه‌مدت، با برخی از منافع فوق، در تعارض است. بر این اساس و بنا به تعریف ارائه‌شده هزینه عدم دریافت منافع حاصل از بهره‌برداری بی‌رویه در اثر اعمال مدیریت پایدار سرزمین، هزینه فرصت برای SLM تلقی می‌شود. شناسایی و اندازه‌گیری هزینه فرصت، یک از چالش‌های اصلی پیاده‌سازی مکانیسم‌های مالی نظیر پرداخت مالیات برای بهره‌مندی از خدمات و کالاهای اکوسیستم^{۲۴} (PES) در فرایندهایی نظیر^{۲۵} (REDD+) که علاوه بر بازسازی جنگل‌های تخریب‌شده و احیاء آن‌ها به شناسایی و مقابله با عوامل ریشه‌ای تخریب جنگل اشاره دارد- است. بدین ترتیب در هرگونه سیاست‌گذاری تغییر کاربری اراضی می‌بایست این ملاحظه را داشته باشیم که چه فرصت‌های جایگزینی تحت تأثیر قرار خواهد گرفت.

هزینه‌های معامله^{۲۶}

هزینه معامله یا هزینه تراکنش در اقتصاد و رشته‌های مرتبط، به هزینه‌های انجام یک دادوستد اقتصادی گفته می‌شود. هزینه معامله در فرایند محاسبه مدیریت منابع طبیعی و کاربری اراضی نقش دارد. به‌طور مثال مدیران پروژه‌های مدیریت سرزمین می‌بایست ضوابطی را برای انتخاب محل پروژه در نظر بگیرند. سپس می‌بایست مذاکراتی را با مالکین و سایر مجریان برای اعمال برنامه

²⁴ -payment for ecosystem services

²⁵ -Reducing Emissions from Deforestation and forest

Degradation- شایان ذکر است از سال ۲۰۰۵، موضوع (REDD) با اضافه کردن مفاهیمی همچون حفاظت (conservation) و مدیریت پایدار (sustainable management) در جنگل، اصلاح شده و با اصطلاح (REDD+) تعریف گردیده است.

²⁶ -Transaction costs

²⁷ -Implementation costs

توسعه (مانند پرداخت وام به بنگاه‌های کوچک زودبازده و یا پرداخت یارانه‌های مستقیم) می‌تواند خروجی‌های یک طرح مدیریت پایدار سرزمین را تحت تأثیر قرار دهد. در چنین شرایطی، وضعیت موجود (قبل از اجرای طرح) را نمی‌توان به‌عنوان تنها مبنا برای ارزش نهادن به نتایج پس از اجرای آن در نظر گرفت. علاوه بر این، باید در نظر داشت که روش هزینه-فایده تنها به بررسی مطلوبیت یک اقدام برای گروهی از مجریان مشخص در یک محدوده جغرافیایی خاص می‌پردازد. در صورتی که ارزش‌های سطوح بالاتر در سطح ملی و بین‌المللی می‌تواند بر میزان این مطلوبیت اثرگذار باشد (Bockstael et al., 2000). بر این اساس لازم است تا در طراحی سیستم ارزیابی هزینه فایده برای مدیریت پایدار سرزمین کلیه کنش‌گران مرتبط با کاربری اراضی شناسایی شده و نسبت بهره‌مندی آنان از نتایج قابل‌انتظار در سطوح مختلف محلی، استانی، ملی و بین‌المللی ارزیابی شود. همچنین لازم است تا تغییرات اعمال‌شده در مقاطع مختلف زمانی کوتاه، میان و بلندمدت مورد ارزیابی قرار گیرد. در طرح‌های مدیریت پایدار سرزمین در مناطق خشک این انتظار وجود دارد که منافع حاصل از اقدامات اجرایی در دوره‌های بلندمدت به دست آید. در چنین شرایطی انتخاب نرخ تنزیل (Discount rate) می‌تواند محاسبات هزینه-فایده را به‌شدت تحت تأثیر قرار دهد.

روشن و شفاف باشد. مسلماً یکی از مهم‌ترین موانع موجود کشور در مقابل نهایی شدن طرح‌های مدیریت پایدار سرزمین به ساختار و نظام بودجه‌ریزی برای این طرح‌ها مرتبط می‌شود. در بسیار از موارد اعتبارات این گونه طرح‌ها به‌طور سالیانه و تنها از طریق رایزنی با نهادهای مختلف استانی و ملی تأمین می‌شود. در عین حال اعتبارات مصوب در بسیاری از موارد به‌طور کامل و به‌هنگام تخصیص نمی‌یابد. در این ارتباط نیاز است تا دستگاه‌های اجرایی بطور مشخص زیان حاصل از عدم تأمین اعتبار را برای پروژه‌های نیمه‌تمام خود مشخص نمایند. کارشناسان اجرایی اغلب بدین موضوع تأکید دارند که عدم تأمین اعتبار در میانه راه بسیاری از طرح‌های مدیریت پایدار سرزمین می‌تواند تبعات منفی در اذهان جوامع بهره‌بردار و عدم اعتماد آنان به چنین پروژه‌هایی باشد.

جنبه‌های آشکار و پنهان روش ارزیابی هزینه-فایده در طرح‌های مدیریت پایدار سرزمین

به‌طور معمول، ارزیابی هزینه-فایده به ارزیابی تغییرات حاصل از یک طرح در یک چارچوب ثابت و ایستا می‌پردازد؛ اما واقعیت این است که تغییرات عمده در سایر بخش‌ها می‌تواند در طول زمان و در قالب یک چارچوب پویا و دینامیک، نتایج مورد انتظار طرح را تغییر دهد. به‌طور مثال تغییرات عمده در شرایط بیوفیزیکی مانند خشک‌سالی‌ها و یا تغییرات کلان بازار مانند تغییر قیمت محصولات غذایی و یا تغییر سیاست‌ها و برنامه‌های کلان

جدول ۲- ارزش گذاری هزینه‌های تخریب سرزمین (و یا هزینه‌های مقابله با آن) (UNCCD,2013)

Table 2 - Valuing the costs of land destruction (or the costs of dealing with it) (UNCCD, 2013)

متدولوژی ارزش گذاری هزینه	هزینه‌های مستقیم (D) غیرمستقیم (I)	نوع اثرات	اثرات داخلی / بیرونی	نتایج	عوامل بیابان‌زایی، تخریب سرزمین و خشک‌سالی عوامل ریشه‌ای (U) عوامل مستقیم (P)
ارزیابی بهره‌وری عوامل تولید محاسبه هزینه نهاده‌های جایگزین مانند کود	D D/I	کاهش تولید محصولات کشاورزی کاهش مواد مغذی خاک ناشی از فرسایش	داخلی	بهره‌وری کشاورزی	توپوگرافی (P) پوشش زمین (P) اقلیم (P)
'(DALYs)', ^۴ (VSL) ، تحلیل هزینه بیماری ^۲ ، تحلیل هزینه روزهای کاری ازدست‌رفته ^۳ محاسبه هزینه‌های اجتناب و کاهش اثرات شوری زایی	D D	سوء تغذیه شوری زایی			قابلیت فرسایش‌پذیری خاک (P) هجوم گونه‌های مهاجم و آفات (P)
روش ارزیابی بهره‌وری عوامل تولید، محاسبه هزینه‌های اجتناب از وقوع سیل روش ارزیابی بهره‌وری عوامل تولید، محاسبه هزینه‌های جایگزین ^۵ (هزینه لایروبی مخازن، هزینه احداث سد های جدید به جای سد های انباشته از رسوب و یا جایگزین‌های دیگر برای تأمین آب و انرژی. هزینه‌های اجتناب از خسارت شامل هزینه‌های کاهش گل آلودگی و هزینه‌های تصفیه و پالایش منابع آب، ارزیابی بهره‌وری عوامل تولید کشاورزی) کاهش بازده تولیدات کشاورزی در اثر کاهش کیفیت منابع آب	D D D/I D/I	کاهش گوشت، شیر و سایر محصولات دامی سیل خیزی کاهش جمعیت آبزیان انباشتگی رسوب در رودخانه‌ها و مخازن	داخلی داخلی/بیرونی	دامداری بسته/ وابسته به مرتع کیفیت و کمیت منابع آب	مدیریت ناپایدار سرزمین (P) گسترش اراضی کشاورزی (P) برداشت چوب (P) برداشت علوفه از مراتع (P)
(DALYs)، (VSL) ، تحلیل هزینه بیماری ، تحلیل هزینه روزهای کاری ازدست‌رفته محاسبه هزینه‌های جایگزین (افزایش هزینه‌های پمپاژ و هزینه‌های کف‌شکنی و عمیق کردن چاه‌های موجود) (DALYs)، (VSL) ، تحلیل هزینه بیماری ، تحلیل هزینه روزهای کاری ازدست‌رفته. محاسبه هزینه مهاجرت/ هزینه واکنش‌های رفتاری اجتماع محاسبه ارزش کاهش قابلیت نیروی کار	D/I D I D D/I	تأثیر بر سلامت و بهداشت تخلیه سفره‌های آب زیرزمینی تأثیر بر سلامت و بهداشت عدم آسایش و راحتی کاهش کار آیی نیروی کار	داخلی/بیرونی		توسعه صنعتی و نیازهای توسعه‌ای (P) عوامل تولید کشاورزی (P) عوامل مربوط به جمعیت (U) ساختارهای مرتبط با مالکیت (U) عوامل تولید کشاورزی (U) تغییرات فناوری (U)
محاسبه هزینه فرصت برای زمان اضافی که برای صیادی و ماهیگیری صرف می‌شود روش رجحان اظهار شده ^۶ روش رجحان اظهار شده اندازه گیری کربن ترسیب یافته و محاسبه قیمت آن بر اساس بازار جهانی کربن . بهره‌برداری از الگوهای محاسبه و ارزیابی ترسیب کربن نظیر مکانیسم توسعه پاک CDM	D D D D	کاهش قابلیت استفاده از منابع غذایی حیات وحش کاهش گونه‌های نادر و در معرض خطر کاهش تنوع ژنتیکی کاهش ظرفیت‌های تعدیل اثرات تغییر اقلیم	داخلی	تنوع زیستی فقر (U) تمرکزگرایی (U) قوانین (U)	دسترسی به خدمات ترویج و آموزش (U) فقر (U) تمرکزگرایی (U) قوانین (U)
روش رجحان اظهار شده محاسبه هزینه‌های مسافرت روش ارزش دارایی	D D D	کاهش تعداد بازدیدکنندگان	داخلی	اکو توریسم و ارزش‌های تفریحی	سیاست‌های رسمی دولت (U)

۱- Disability Adjusted Life Years (DALYs) - سال‌های زندگی با ناتوانی تعدیل شده: این شاخص به منظور ارزیابی کیفیت زندگی استفاده می‌شود. اندازه این شاخص از مجموع سال‌های ازدست‌رفته به علت مرگ زودرس (YLL=years of life lost) و سال‌های ازدست‌رفته به علت زندگی توأم با ناتوانی (YLD=years lived with disability) به دست می‌آید. توجه این شاخص به پیامدهای غیر مرگبار بیماری‌ها و کمی کردن برخی مقیاس‌های کیفی است. ۲- (VSL)-value of statistical life - ارزش آماری زندگی انسان: عبارت است از میزان تمایل به پرداخت افراد جامعه برای کاهش یک مورد مرگ از بین افرادی که فوت می‌کنند. مفهوم VSL با ارزش زندگی انسان (VL) که ارزش حیات یک فرد خاص است، کاملاً متفاوت است؛ بنابراین در این برآورد از مفهوم V.S.L استفاده می‌شود. که با مفهوم ارزش زندگی یک فرد خاص موردنظر متفاوت است و در سرتاسر دنیا نیز برای سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری‌های حکومتی و اجتماعی از آن استفاده می‌شود. ۳- cost of illness analysis - ۴- Cost of lost working days - لینک <http://www.hse.gov.uk/statistics/lfs/calculation.htm> اطلاعات جامعی در خصوص روش‌های ارزیابی اقتصادی تحلیل هزینه روزهای کاری ازدست‌رفته ارائه می‌دهد. ۵- Replacement cost - ۶- Stated preference method - در این روش با طراحی یک بازار فرضی برای یک محصول بدون قیمت از افراد درباره تمایل به پرداخت Willingness to pay یا تمایل به دریافت Willingness to accept برای بهبود یا عدم بهبود برای محصول کیفی موردنظر سؤال می‌شود. بر اساس این روش برای کالا یا خدمات قیمت‌گذاری نشده (فاقد بازار) بازاری فرضی در نظر گرفته شده و بر مبنای آن می‌توان میزان تقاضای افراد را برای این‌گونه کالاها و خدمات از طریق اظهارات اعلام‌شده آنان که با ابزار پرسشنامه به دست می‌آید سنجید.

نتیجه گیری

مروری بر آمار جهانی شاخص قیمت محصولات غذایی نشان دهنده آن است که قیمت این محصولات (۲۰۱۲) به دو برابر قیمت آن در سال ۱۹۹۰ رسیده است. این بدان معنا است که ارزش زمین به عنوان یک سرمایه تولیدی، افزایش یافته است. افزایش قیمت زمین و نیاز بیش-تر به آن می تواند زمینه ساز تغییرات کاربری جنگل و مرتع و تبدیل آن به اراضی کشاورزی، مسکونی و صنعتی شده و بدین لحاظ به عنوان یک علامت برای تخریب سرزمین به-شمار رود. از طرفی افزایش قیمت زمین ممکن است در صورت وجود یک سیستم جامع مدیریت سرزمین، انگیزه سرمایه گذاری جهت احیاء زمین های تخریب یافته و یا پذیرش مدیریت پایدار سرزمین را تقویت نماید. واقعیت آن است که اگرچه ارزش زمین و خاک سالم بیش از پیش افزایش می یابد ولی هنوز تا استقرار یک سیستم جامع مدیریت و خروج از وضعیت کنونی فاصله زیادی وجود دارد. ما هنوز نیازمند ارتقاء دانش خود از اثرات تخریب سرزمین در داخل مناطق مبتلا به و نیز تأثیر و تأثر این مناطق با عوامل بیرونی و هزینه های مترتب بر آن هستیم. همین طور لازم است تا دانش خود را درباره فواید مستقیم و غیرمستقیم ناشی از مدیریت پایدار سرزمین ارتقاء دهیم. ارتقاء دانش و شناخت از این پدیده پیچیده موجب خواهد شد تا کار آیی سرمایه گذاری برای مدیریت پایدار سرزمین افزایش یافته و بخصوص از دیدگاه اجتماعی مورد پذیرش قرار گیرد.

عدم شناخت و اطلاع دقیق از پیامدهای بیرونی تخریب سرزمین، اغلب موجب وخیم تر شدن ارتباط بین دولت و مجریان محلی می شود. جوامع محلی در اکثر مواقع درباره الزامات منطقه ای و ملی مقابله با تخریب سرزمین موافق نیستند. به بیانی دیگر منافع حاصل از مقابله با تخریب سرزمین در سطوح مختلف محلی و ملی یکسان نیست (Quillerou and Thomas, 2012). ارزیابی و تحلیل اقتصادی می تواند به ایجاد یک فضای بهتر برای مذاکره بین

مجریان محلی و ملی و شفاف شدن منافع و هزینه ها در سطوح مختلف منجر شود. ارزیابی هزینه - فایده از طریق آشکار کردن کلیه ارزش های سرزمین ابزاری کارآمد برای تصمیم گیران و نیز مالکین سرزمین برای شناسایی و تعیین کاربری اراضی در شرایط حاضر و آینده خواهد بود. توجه به الگوهای نوین ارزیابی اقتصادی در بخش منابع طبیعی موجبات نهادینه سازی ملاحظات زیست محیطی در سایر طرح های توسعه ای را فراهم آورده و با آشکار کردن میزان کمی و قابل محاسبه اثرات اقتصادی مستقیم و غیرمستقیم و اثرات داخلی و بیرونی نتایج حاصل از مدیریت پایدار سرزمین، متولیان منابع طبیعی را در فرایند رایزنی برای تخصیص اعتبارات بخش منابع طبیعی و پادار نمودن این اعتبارات کمک می کند. ذکر این نکته ضروری است که برای سنجش جامع منافع و هزینه ها نیاز است تا تحلیل درست و جامعی از مجریان داشته باشیم. بدین لحاظ اعمال روش های تحلیل شبکه مجریان^{۲۸} و تعیین قدرت و اثرگذاری نقش آفرینان، از اولین اقداماتی است که می بایست در فرایند ارزیابی های اقتصادی و اجتماعی سرزمین و برنامه ریزی برای مدیریت پایدار سرزمین مدنظر قرار گیرد. تاکنون تحلیل های با ارزشی در خصوص ارزش اقتصادی تخریب سرزمین در سطح جهان و به ویژه در کشور صورت نگرفته است.

برخی تحلیل های کیفی موردی صورت گرفته که پاسخگوی چالش های مورد نیاز در این بخش نیست. در صورت کمی کردن ارزش های سرزمین از جنبه های مختلف ما را قادر به ارزیابی و تحلیل درست می رساند. این نوع تحلیل مبتنی بر هزینه - فایده می بایستی در تمامی موضوعات مرتبط مانند اکوسیستم ها، اقلیم، خاک، منابع طبیعی و سایر اجزای اکوسیستم صورت گیرد. ضرر و زیان ناشی از تخریب به این منابع طبیعی تجدیدشونده به منظور

تعارض منافع

آگاهی بخشی در تمامی سطوح جامعه، بایستی در دستور

در این مقاله تعارض منافی وجود ندارد و این

کار قرار گیرد.

مسئله مورد تأیید نویسنده مقاله است.

References

1. Barriopedro, D., Fischer, E. M., Luterbacher, J., Trigo, R. M., & Garcia-Herrera, R. 2011. The hot summer of 2010: redrawing the temperature record map of Europe. *Science* (New York, N.Y.), 74 332(6026), 220-4.
2. Braun, J., Gerber, N., Mirzabaev, A., Nkonya, E., 2012. The Economics of Land degradation. An Issue Paper for Global Soil Week, Berlin November 18. – 22. Draft for discussion. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington D.C. October 10.
3. Engel, S., Pagiola, S., & Wunder, S., 2008. Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues, *Ecological Economics*, 65, 663-674.
4. Farsi, Razieh, Yeganeh, Hassan, Hossein Alizadeh, Mohsen and Azimi, Mozghan Al-Sadat, 2017. Estimating the economic value of the role of vegetation in controlling soil erosion (case study: Kechik watershed). *Journal of Soil Conservation Research*, 6, 137-152. DOI: 10.22069/jwsc.2020.17763.3331 (in persian)
5. FAO 2011a. The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture. Managing systems at risk. Rome. Italy.
6. FAO 2011b. Sustainable Land Management in Practice Guidelines and Best Practices for Sub-Saharan Africa. Rome. Italy.
7. Geist and Lambin, 2004. Dynamic causal patterns of desertification. *Bioscience* 54, 817-829. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2004\)054\[0817:DCPOD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2004)054[0817:DCPOD]2.0.CO;2)
8. Hayes, G., 1997. An Assessment of the National Dryland Salinity. R, D & E Programme, LWRRDC Occasional Paper No 16/97, Land and Water Resources Research and Development Corporation, Canberra.
9. <http://www.unccd.int/Lists/OfficialDocuments/cop9/18add1eng.pdf>
10. <http://www.unccd.int/Lists/OfficialDocuments/cop10/cst5eng.pdf>
11. <http://www.terrafrica.org/about/land-degradation/>
12. IFPRI 2011a. Global Hunger Index. The Challenge of Hunger: Taming Price Spikes and Excessive Food Price Volatility. International Food Policy Research Institute. Washington D.C.
13. IFPRI 2011b. The economics of desertification, land degradation, and drought. Washington, USA .
14. Kabubo-Mariara, J., 2007. Poverty and rural livelihoods in Kenya: Evidence from a semi-arid region. In: Tisdell, C. (Ed.) *Poverty, Poverty Alleviation and Social Disadvantage: Analysis, Case Studies and Policies*. Serials Publications, India.
15. Li, Y., Ye, W., Wang, M., & Yan, X., 2009. Climate change and drought: a risk assessment of crop yield impacts. *Climate Research*, 39 (June), 31-46. DOI: 10.3354/cr00797
16. Nachtergaele F, Petri M, Biancalani R, Van Lynden G, and Van Velthuisen H., 2010. Global Land Degradation Information System (GLADIS). Beta Version. An Information Database for Land Degradation Assessment at Global Level. Land Degradation Assessment in Drylands Technical Report, no. 17. FAO, Rome, Italy.

17. Pagiola, S., B. Bosquet., 2009. Estimating the Costs of REDD+ at the Country Level. Version 2.2, 24 February. Forest Carbon Partnership Facility World Bank. Washington D.C.
18. Pannell, D.J., 2001. "Dryland salinity: economic, scientific, social and policy dimensions", *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 45(4):517-546. **DOI: 10.1111/1467-8489.00156**
19. Pannell, D.J., McFarlane, D.J. and Ferdowsian, R., 2001. "Rethinking the externality issue for dryland salinity in Western Australia", *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 45(3):459:476. **<https://doi.org/10.1111/1467-8489.00152>**
20. Petoukhov, V., Rahmstorf, S., Petri, S., & Schellnhuber, H.-J. (n.d.). 2013. Quasiresonant amplification of planetary waves and recent Northern Hemisphere weather extremes. *PNAS*, in review. **DOI: 10.1073/pnas.1222000110**
21. Pimentel D, Harvey C, Resosudarmo P, Sinclair K, Kurz D, McNair M, et al., 1995. Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. *Science* 267(5201):1117–23. **DOI: 10.1126/science.267.5201.1117**
22. Quillérou, E. and Thomas, R., 2012, Costs of land degradation and benefits of land restoration: A review of valuation methods and suggested frameworks for inclusion into policy-making, *CAB Reviews* 2012 7, No. 060, CAB International. **DOI: 10.1079/PAVSNNR20127060**
23. Requier-Desjardins M, Adhikari B, Sperlich S., 2011. Some notes on the economic assessment of land degradation. *Land Degradation & Development* 22: 285–298. **<https://doi.org/10.1002/ldr.1056>**
24. WHO, 2009. WHO Guide to Identifying the Economic Consequences of Disease and Injury.
25. World Bank, 2012. Why a 4°C Warmer World must be avoided. A Report for the World Bank by the Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, Washington, U.S.
26. Yesuf, M., Mekonnen, A., Kassie, M. and J. Pender., 2005. Cost of Land Degradation in Ethiopia: A Critical Review of Past Studies. *Environmental Economics Policy Forum* in Ethiopia and International Food Policy Research Institute.
27. UNCCD, 2nd scientific conference report, 2013. The Economics of Desertification, Land degradation and drought methodologies and analysis for decision making.