Archive of SID

ارائه الگوی راهنمای ارزش‌گذاری اقتصادی و برآورد هزینه خسارات وارد بر خدمات زیست‌بومی تالاب‌های‌ایران

جلیل بادام فیروز[1*] رویا موسی‌زاده[1]

۱*- گروه اقتصاد محیط‌زیست، پژوهشکده محیط‌زیست و توسعه پایدار، سازمان حفاظت محیط‌زیست، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۹

چکیده

ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات اکوسیستم ابزاری مفید، به منظور پشتیبانی از تصمیم‌گیری در خصوص مدیریت اکوسیستم می‌باشد و به تصمیم‌گیران در جهت حفاظت بیشتر و مؤثرتر اکوسیستم کمک می‌کند. در حال حاضر سیاستگذاران و برنامه‌ریزان، جعبه ابزارهای مناسب با دسترسی آسانی را برای ارزیابی ارزش اقتصادی اکوسیستم‌های تالاب در اختیار ندارند بدیهی است که استناد به مقادیر کمی و ریالی در بیان ارزش هر منبع، ابزاری کارا و مؤثر در جهت توجیه اهداف توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست خواهد بود و این مهم با در دست داشتن الگوی راهنمای مشخص امکان پذیر می‌باشد. برآورد ارزش‌های اقتصادی و هزینه خسارات زیست‌محیطی اکوسیستم تالابی می‌تواند در حفظ ارزش‌ها و جلوگیری از تخریب آن مثمرثمر واقع گردد. مطالعه حاضر با هدف‌ایجاد یکپارچه‌سازی در بحث ارزش‌گذاری اقتصادی و برآورد هزینه خسارات وارد بر خدمات زیست بومی تالاب‌ها به‌عنوان بخشی از فرآیند تعیین ارزش اقتصادی منابع طبیعی می‌باشد. وجود الگو و راهنمایی پایه و کاربردی در حوزه ارزش‌گذاری تالاب می‌تواند کاربران علاقه‌مند را در خصوص شناسایی ارزش‌ها، انتخاب فنون ارزش‌گذاری متناسب با هر ارزش و به‌طور کل، هدایت در مسیر صحیح ارزش‌گذاری کالاها و خدمات و نیز در اعمال سیاست‌های مدیریتی و اجرایی منطبق با توسعه پایدار یاری نماید. در این مطالعه با مرور مقالات و دستورالعمل‌های منتشر شده منتخب مرتبط با موضوع تحقیق، مراحل گام به گام برآورد ارزش‌های اقتصادی و هزینه خسارات زیست‌محیطی تالاب‌ها ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: الگوی راهنما، ارزش‌گذاری اقتصادی، هزینه خسارات، خدمات زیست‌بومی، تالاب، ایران.

* پست الکترونیکی نویسنده مسؤول: badam@rcesd.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تعیین ارزش اقتصادی تالاب‌ها در زمان‌ایجاد برنامه‌های توسعه پایدار تالاب و راهبردهای حفاظت اکولوژیکی مبتنی بر بازار ضروری است (Thapa *et al.*, 2020). تالاب‌ها پر تولیدترین اکوسیستم‌هایی هستند که خدمات و کالاهای اکوسیستمی متنوعی را برای جوامع محلی و خصوصاً جوامع جهانی عرضه می‌کنند. به‌خاطر درک پایین ارزش اقتصادی، مدیریت صحیح تالاب به عنوان اکوسیستم پر تولید در اولویت قرار نمی‌گیرد. جوامع محلی اهمیت بالایی به ارزش‌های مصرفی آتی می‌دهند و تمایل به‌ایجاد سرمایه‌گذاری برای حفاظت و احیای ذخایردارند (Baral *et al.*, 2016). تالاب‌ها خدمات اکوسیستمی را برای توسعه منطقه‌ای ارائه می‌کنند و بنابراین ارزش اقتصادی قابل توجهی دارند. خدمات زیست‌بومی (ES) مجموعه‌ای از فرایندهای طبیعی و کارکردهایی هستند که تأمین آن برای رفاه و معیشت انسان ضروری است (Mueller *et al.*, 2016; Sannigrahi *et al.*, 2021; Wondie, 2018; Li *et al.*, 2020). مردم از اکوسیستم‌ها بهره‌مند می‌شوند و نابودی آن‌ها مستقیم و غیرمستقیم بر رفاه آن‌ها تأثیر می‌گذارد (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). ارزش‌های اقتصادی و خسارات احتمالی مرتبط با تخریب آن‌ها پیچیده است و اغلب در ارزیابی اقتصادی نادیده گرفته می‌شود (Mueller *et al.*, 2016). در صورت نادیده گرفتن ارزش‌های پولی خدمات اکوسیستمی مغفول ماندن بسیاری از منافع اصلی اکوسیستم‌های آبی در محاسبات منفعت - هزینه بسیار محتمل خواهد بود و این امر می‌تواند منجر به توجه حفاظتی کمتر به اکوسیستم‌های آبی و در نتیجه عرضه کمتر از حد لازم خدماتی گردد که افراد به طور مستقیم و غیر مستقیم از آن بهره می‌برند (Barbier *et al.*, 1997).

ارزش‌گذاری اکوسیستم می‌تواند به افزایش آگاهی عموم مردم در خصوص درک ارزش منابع محلی کمک نموده و به این ترتیب پایداری آن‌ها را تضمین نماید (Kaffashi *et al.*, 2012). افزایش جمعیت همراه با فعالیت‌های انسان و اعمال طرح‌های توسعه‌ای نامناسب منجر به آسیب به اکوسیستم‌های ارزشمند تالابی شده است که پیامدهای ناشی از بروز چنین آسیب‌هایی در درازمدت منجر به تغییرات جبران ناپذیری خواهد شد. نتیجه‌این تغییرات، کاهش ارزش‌های اکوسیستم و اثرگذاری بر روی اقتصاد خواهد بود. با ارائه یک روش ارزش‌گذاری اقتصادی مناسب و استراتژی‌های حفاظتی بهینه برای تالاب‌ها می‌توان در جهت مدیریت و حفظ و احیاءاین بوم سازگان حیاتی چاره اندیشی نمود (Salehipour *et al.*, 2015). داده‌های ارزش‌گذاری اقتصادی می‌تواند توجیه اقتصادی و تهیه چارچوب تصمیم‌گیری برای اولویت‌بندی اقدامات مدیریتی را در کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته را به منظور "گذار به مدیریت اکوسیستم-محور" تسهیل نماید (Grabowski *et al.*, 2012). استفاده از روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی در سیاست‌گذاری‌های واقعی هنوز نادر است. تحلیل مطالعات ارزش‌گذاری مشخص می‌کند کدام کار در آینده نیازمند افزایش تأثیر ارزش‌گذاری اقتصادی در تصمیم‌گیری‌ها است و بنابراین نقش آن‌را در مدیریت بهتر منابع ارتقا می‌دهد (Merriman & Murata, 2016).

نزدیک به ۱۹۴میلیون هکتار از تالاب‌ها در کنوانسیون رامسر ثبت شده و سهم ایران از این میان ۲۵۰ تالاب با مساحتی در حدود ۲/۵ میلیون هکتار است. از لحاظ مساحت حدود ۶۰ درصد از آن‌ها (۱/۵ میلیون هکتار) در کنوانسیون رامسر تحت ۲۴ عنوان تالاب به ثبت رسیده و به عنوان تالاب‌های مهم بین‌المللی شناخته می‌شوند. اگرچه از لحاظ مساحت تنها مقدار ناچیزی از تالاب‌های جهان (۰/۳ درصد) در ایران قرار دارند، اما به خاطر شرایط خاص اقلیمی و موقعیت جغرافیایی هر یک از تالاب‌های ایران دارای ویژگی‌های منحصر به فردی هستند که شاید نظیر آن را کمتر جایی از جهان بتوان مشاهده کرد (Iranian Society of Consulting Engineers, 2015).

در ایران در پی تصویب لزوم ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی در ماده ۵۹ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی اجتماعی و فرهنگی، پروژه‌های متعددی از سوی سازمان حفاظت محیط‌زیست به منظور برآورد ارزش خدمات اکوسیستمی در کشور به انجام رسید (Fourth Five-Year Development Plan, 2004). در زمینه ارزش‌گذاری تالاب‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

از سال ۸۸ تاکنون ۴ سایت تالابی به روش SEEA[1] ارزش‌گذاری شده است. در تحقیقی توسط De Groot و همکاران (۲۰۱۲)، پس از بررسی ۱۳۹ مورد تخمین، ارزش کل خدمت اکوسیستمی برای تالاب‌های ساحلی را به‌طور میانگین ۱۹۳۸۴۵ دلار در هکتار در سال بر اساس سطوح قیمتی سال ۲۰۰۷ برآورد نمودند. هم‌چنین، آن‌ها ارزش سالانه تالاب‌های داخلی را با بررسی ۱۶۸ مطالعه موردی برابر با ۲۵۶۸۲ دلار در هکتار تخمین زدند.

در مطالعه‌ای با عنوان مقایسه تحلیلی ارزش اقتصادی منابع محیط زیستی تالاب‌های‌ایران در مقایسه با تجارب جهانی که توسط Badamfirooz و Mousazadeh (۲۰۱۹) انجام یافته است، ارزش اقتصادی کل برای مجموع شش اکوسیستم تالابی مورد بررسی (هامون، شادگان، ارژن و پریشان، میانکاله و خلیج گرگان، انزلی و بامدژ) در سال پایه ۱۳۹۴، ۲۵۸۰۱۸ میلیارد ریال برآورد شده است. سهم ارزش اقتصادی کل مجموع تالاب‌های مورد مطالعه، معادل ۲/۳۲ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور در سال ۹۴ تخمین زده شده است.

هدف اصلی‌این مطالعه‌این است که راهنمای ساده‌ای را برای نحوه تعیین ارزش اقتصادی و برآورد هزینه خسارات زیست محیطی ناشی از فعالیت‌های توسعه‌ای و اثر آن بر روی خدمات زیست‌بومی عرضه شده توسط تالاب‌ها ارائه کند که سیاست‌گذاران، تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان کاربری اراضی در سطح منطقه‌ای و ملی بتوانند از آن استفاده کنند.

شناسایی و طبقه‌بندی‌های کالاها و خدمات اکوسیستمی تالاب‌ها بر اساس طبقه‌بندی ارزیابی اکوسیستم هزاره

بر اساس‌این ارزیابی جهانی، کالاها و خدمات اکوسیستمی به چهار گروه اصلی طبقه‌بندی می‌شوند:

خدمات پشتیبان حیات خدماتی هستند که برای تولید سایر خدمات دیگر ضروری هستند. این خدمات به سختی قابل تعریف و موشکافی هستند چراکه در دوره‌های زمانی فوق طولانی‌مدت رخ می‌دهند و به‌راحتی قابل‌توجه قرار نمی‌گیرند و به‌ویژه برای غیر متخصصین قابل‌لمس نیستند.این خدمات شامل تشکیل خاک، تولید اولیه، چرخه مواد مغذی، گرده‌افشانی و تشکیل زیستگاه می‌باشند.

خدمات تنظیمی شامل فواید وسیع- مقیاس کارکردهای پشتیبان حیات می‌باشند که از تنظیم فرآیندهای اکوسیستمی حاصل می‌شوند. از قبیل تنظیم گاز، اقلیم و آب، تنظیم آشفتگی (اختلال)، کنترل فرسایش و تثبیت رسوب، پالایش پسماندها و کنترل بیولوژیکی (مثلاً آفات و ارتباطات بین طعمه و صیاد).

خدمات تولیدی شامل محصولاتی هستند که از اکوسیستم‌ها حاصل می‌شوند ازجمله آب، غذا، فیبر، محصولات کشاورزی و منابع ژنتیک. خدمات فرهنگی و زیباشناختی شامل منافع غیرمادی هستند که مردم از طبیعت و اکوسیستم‌ها کسب می‌کنند.این خدمات شامل منافع معنوی، علمی و آموزشی و تفریحی می‌باشند (Badamfirooz & Mousazadeh, 2019).

در انجام پروژه‌های ارزیابی خسارت (و ارزش‌گذاری اقتصادی اکوسیستم‌ها) می‌بایست فهرست خدمات اکوسیستمی کلیدی مربوط به هریک از اکوسیستم‌های طبیعی به‌طور جداگانه احصا و در ارزیابی و ارزشگذاری مورد توجه قرار گیرد. به‌منظور یکپارچه‌سازی فهرست کالاها و خدمات کلیدی هریک از اکوسیستم‌های طبیعی، در جداول ۱ و ۲ این چارچوب برای اکوسیستم‌های تالاب، مورد غربال‌گری قرار گرفته است که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.

هدف از ارائه طبقه‌بندی دستیابی به چارجوبی برای ارزشیابی اثرات وارده بر خدمات اکوسیستم و نیز ارزیابی آن‌ها است. بدین نحو که برای هر اکوسیستم تعدادی از خدمات به عنوان پایه جهت ارزش‌گذاری مطرح می‌شود و سایر خدمات نیز در صورت صلاح دید می‌توانند مورد ارزش‌گذاری قرار گیرد.

اکثر خدمات اکوسیستمی در تالاب‌های داخلی و ساحلی مشترک می‌باشد ولی برخی از خدمات مانند حفاظت از ساحل در برابر طوفان‌های دریایی و امواج جزرو مدی مختص به تالاب‌های ساحلی/ دریایی می‌باشد. در جداول ۱ و ۲ به ترتیب انواع خدمات زیست بومی در تالاب‌های داخلی/خشکی و ساحلی/دریایی ارائه شده است.

جدول ۲ چند مثال در خصوص این‌که چگونه کالاها و خدمات معینی از تالاب‌های ساحلی به ساختار و کارکردهای اکولوژیک اساسی هر خدمت مرتبط می شود، ارائه می‌دهد.

[1] System of Environmental- Economic Accounting

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- خدمات زیست بومی تالاب‌های داخلی

انواع خدمات زیست بومی	مثال	نقش ساختار/کارکرد تالاب
تولیدی	تولید غذا	تولید ماهی، میوه، غلات
	تأمین آب شیرین	ذخیره و نگهداری آب، تأمین آب برای آشامیدن
	الیاف، سوخت و دیگر مواد خام	تولید الوار، چوب سوخت، تورب، علوفه
	منابع ژنتیکی	ژن‌هایی برای مقاومت به پاتوژن‌های گیاهی
تنظیمی	تنظیم کیفیت هوا	مثل گرفتن ذرات گرد و غبار
	تنظیم آب و هوا	تنظیم گازهای گلخانه‌ای، دما، بارش و دیگر فرایندهای آب و هوایی
	تنظیم هیدرولوژیکی	تغذیه آب زیرزمینی، / تخلیه، تنظیم و ذخیره آب برای کشاورزی یا صنعت
	کنترل آلودگی و سم زدایی	حفظ و حذف مواد مغذی اضافی و آلاینده‌ها
	کنترل فرسایش	حفظ خاک و جلوگیری تغییر ساختار (فرسایش ساحلی و ..)
	کاهش خطرات طبیعی	کنترل سیل، حفاظت در برابر طوفان
	تنظیم بیولوژیک	کنترل گونه‌های آفات و گرده افشانی
فرهنگی	میراث فرهنگی	حس مکان و تعلقات
	معنوی و الهام بخش	احساسات شخصی و رفاه، بسیاری از فرهنگ‌ها برای تالاب ارزش‌های معنوی دارند و اعمال مذهبی خاصی در ارتباط با آن دارند
	تفریحی	فرصت‌هایی برای گردشگری و فعالیت‌های تفریحی
	زیبایی شناسی	ویژگی‌های زیبایی شناختی تالاب‌ها، قدردانی از ویژگی‌های طبیعی
	آموزشی	فرصت‌هایی برای آموزش رسمی و غیر رسمی
پشتیبانی	تنوع زیستی و خرانه‌داری	زیستگاه‌هایی برای گونه‌های مستقر یا گونه‌های گذرا
	تشکیل خاک	نگهداری رسوب و تجمع مواد آلی
	چرخه مواد مغذی	ذخیره، بازیابی، پردازش و کسب امواد مغذی

Sources: (Merriman & Murata, 2016; Environmental Management Division 2019)

روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی اکوسیستم تالاب

برای تخمین ارزش اقتصادی تالاب‌ها روش‌های متنوعی وجود دارد که به نوع ارزش (ارزش مصرفی مستقیم، ارزش مصرفی غیر مستقیم و ارزش‌های غیر مصرفی) مورد تخمین بستگی دارند.

طبیعتاً ارزش‌های مصرفی مستقیم با استفاده از رویکرد قیمت بازار تخمین زده می‌شود و ارزش‌های مصرفی غیرمستقیم و ارزش‌های غیرمصرفی تالاب هم به‌وسیله "ترجیحات آشکار شده" مثل روش هزینه سفر TCM[۲] یا روش ارزش‌گذاری مشروط تعیین می‌شود. BTM[۳] برای تخمین ارزش منافع/خدمات تالاب در مورد مطالعه جاری از نتایج مطالعات قبلی انجام شده در مورد ارزش‌های تالاب در محل‌های دیگر استفاده می‌کند. یک روش متداول در زمانی‌که زمان و هزینه محدود است، می‌باشد.

روش قیمت بازار ساده‌ترین و مستقیم‌ترین روش برای یافتن ارزش کالاهای تالاب است چون در این روش می‌توانیم ارزش مصرفی و فروش کالاهای تالاب مثل ماهی، حیوانات و کالاهای دیگر تالاب را به صورت مستقیم برآورد کنیم. این روش از پرسشنامه‌ها برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به قیمت بازار و خرید و فروش کالاهای تالاب استفاده می‌کند.

روش ارزش‌گذاری مشروط (CVM)[۴] یکی از متداول‌ترین رویکردهای غیر بازاری ارزش‌گذاری است. اجرای CVM به‌ایجاد یک بازار فرضی نیاز دارد که توصیفی از

[۲] Travel Cost Method
[۳] Benefit Transfer Method
[۴] Contingent Valution Method

www.SID.ir

Archive of SID

سیاست/توسعه پیشنهادی که بر منبع تالاب اثر می‌گذارد را ارائه می‌کند (Kyophilavong, 2011).

جدول ۲- مثال‌هایی از خدمات زیست‌بومی تالاب‌های ساحلی

انواع خدمات زیست‌بومی	مثال	نقش ساختار/کارکرد تالاب
تولیدی	تولید غذا	تولید ماهی، میوه، غلات
	تأمین آب شیرین	ذخیره و نگهداری آب، تأمین آب برای آشامیدن
	الیاف، سوخت و دیگر مواد خام	تولید الوار، چوب سوخت، تورب، علوفه
	منابع ژنتیکی	ژن‌هایی برای مقاومت به پاتوژن‌های گیاهی
	گونه‌های تزیینی	(مثل ماهی اکواریوم)
تنظیمی	تنظیم کیفیت هوا	مثل گرفتن ذرات گرد و غبار
	تنظیم آب و هوا	تنظیم گازهای گلخانه‌ای، دما، بارش و دیگر فرایندهای آب و هوایی
	کنترل آلودگی و سم زدایی	حفظ و حذف مواد مغذی اضافی و آلاینده‌ها
	کنترل فرسایش	تثبیت رسوب و نگهداشت خاک و جلوگیری تغییر ساختار(فرسایش ساحلی و ..)
	کاهش خطرات طبیعی	کنترل سیل، حفاظت از ساحل در برابر طوفان(تضعیف یا پراکندگی امواج، حائل در برابر باد)
فرهنگی	تنظیم بیولوژیکی	کنترل گونه‌های آفات و گرده افشانی
	میراث فرهنگی	حس مکان و تعلقات
	معنوی و الهام بخش	احساسات شخصی و رفاه، بسیاری از فرهنگ‌ها برای تالاب ارزش‌های معنوی دارند و اعمال مذهبی خاصی در ارتباط با آن دارند
	تفریحی	فرصت‌هایی برای گردشگری و فعالیت‌های تفریحی
	زیبایی شناسی	ویژگی‌های زیبایی شناختی تالاب‌ها، قدردانی از ویژگی‌های طبیعی
	آموزشی	فرصت‌هایی برای آموزش رسمی و غیر رسمی
پشتیبانی	تنوع زیستی و خرانه داری	زیستگاه‌هایی برای گونه‌های مستقر یا گونه‌های گذرا
	تشکیل خاک	نگهداری رسوب و تجمع مواد آلی
	چرخه مواد مغذی	ذخیره، بازیابی، پردازش و کسب امواد مغذی

Sources: (Barbier, 2013; Merriman & Murata, 2016; Environmental Management Division 2019)

روش‌های ارزش‌گذاری مختلف

روش‌های ترجیح آشکارشده (RP[۵]) مبتنی بر داده‌های مربوط به ترجیحات افراد برای کالایی قابل فروش با ویژگی‌های محیط‌زیستی است. این تکنیک‌ها به بازارهای واقعی متکی هستند. از جمله روش‌های گنجانده شده دراین رویکرد می‌توان اشاره کرد به: قیمت‌های بازاری، رفتار پیشگیری، قیمت‌گذاری بر مبنای لذت، روش هزینه سفر و مدل‌سازی مطلوبیت تصادفی. از این بین، قیمت‌های بازار و رفتار پیشگیرانه نیز می‌توانند تحت روش‌های قیمت‌گذاری طبقه‌بندی شوند.

روش‌های ترجیح بیان شده (SP[۶]) از پرسشنامه‌هایی با دقت ساختاربندی‌شده برای استخراج ترجیحات افراد در خصوص یک تغییر معین در یک منبع طبیعی یا ویژگی محیط‌زیستی استفاده می‌کنند. در اصل، روش‌های SP می‌توانند در طیف گسترده‌ای از زمینه‌ها به کار گرفته شوند و تنها روش‌هایی هستند که می‌توانند ارزش‌های غیر مصرفی را تخمین بزنند که می‌تواند یک مؤلفه قابل توجه از TEV کل برای برخی از منابع طبیعی باشد. گزینه‌های اصلی در این رویکرد عبارتند از ارزش‌گذاری مشروط و مدل‌سازی انتخاب.

رویکردهای قیمت‌گذاری با استفاده از رویکردهایی که از قیمت‌های مشاهده‌ای بازار هم به عنوان سنجه‌های مستقیم ارزش اقتصادی یک خدمت اکوسیستمی (به عنوان مثال، قیمت‌های بازاری، مخارج پیشگیرانه، هزینه‌های خسارات

[۵] Revealed preference
[۶] Stated preference

www.SID.ir

Archive of SID

اجتناب شده) و هم به عنوان نماینده‌ای برای ارزش (کـه بـه عنوان رویکردهای مبتنی بر هزینه شناخته می‌شود) استفاده می‌کنند، رویکردهای قیمت‌گذاری یک طبقه‌بندی متفـاوت، هر چند دارای هم‌پوشانی و اشتراک، از TEV ارائه می‌دهند. رویکردهـای مبتنـی بـر هزینـه بـرای ارزشـگذاری کالاهـا و خدمات زیست‌محیطی، هزینه‌هایی را که در رابطـه بـا ارائـه کالاها و خدمات زیسـت محیطـی ایجـاد مـی‌شـود، در نظـر می‌گیرند که ممکن است مستقیماً از بازارها مشاهده شود. از جمله‌این رویکردها می‌توان اشاره کـرد بـه: هزینـه فرصـت و هزینه‌های جایگزینی. بااین حال، چون‌این روش‌هـا براسـاس هزینه‌ها است، مطلوبیت را دقیقاً اندازه گیـری نمـی‌کننـد (و بنابراین در چارچوب TEV لحاظ نمی شـوند)، یعنـی‌این‌هـا روش‌های منحنی غیرتقاضا هستند و باید با احتیاط اسـتفاده شوند. رویکردهای ارزشـگذاری غیـراقتصـادی- مشـورتی یـا مشارکتی- به دنبال چگونگی شکل گیـری ترجیحـات بیـان شده در واحدهایی غیر از پول هستند.این انتخـاب نـه صـرفاً مبتنـی بـر روش‌هـای ارزشـگذاری اقتصـادی اسـت و نـه روش‌های غیر اقتصادی بلکه بسته به موضوع تصمیم مبتنـی بر استفاده از ترکیبی از هر دو است (Wales' Natura 2000 Network, 2015). مثالی از روش‌هـای ارزشـگذاری خـدمات ازیست بومی و رویکرد آن‌ها در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- مثالی از روش‌های ارزش‌گذاری خدمات زیست بومی و رویکرد آن‌ها

نوع ارزش	رویکرد روش	مناسب‌ترین روش ارزش‌گذاری	طبقه بندی MEA	خدمات زیست بومی
مصرفی مستقیم و غیر مستقیم	مبتنی بر قیمت	M	تولیدی	عرضه آب
	مبتنی بر هزینه	RC		
	قیمت بازاری	M		غذا
مصرفی غیرمستقیم	تابع تولید	P		
مصرفی/غیرمصرفی	ترجیح بیان‌شده	CV	تنظیمی	تنظیم گاز
مصرفی مستقیم و غیرمستقیم	مبتنی بر هزینه	RC		
		AC		تنظیم پسماند
		RC		
		AC	پشتیبانی	چرخه مواد غذایی
مصرفی و غیرمصرفی	ترجیح بیان‌شده	CV		حفظ خاک
	ترجیح آشکار شده	TC	فرهنگی	تفرج
	ترجیح بیان شده	R		آموزش

M قیمت بازارRC ;هزینه جایگزینی P ;رویکرد تولید CV ;ارزش‌گذاری مشروط AC ;هزینه اجتناب TC ;هزینه سفر R ; تصادفی.

Source: (Briones – Hidrovo *et al*., 2020)

مواد و روش‌ها

اگر چه طیف وسیعی از رویکردهای ارزش‌گذاری ایجاد شـده است، اما اکثر آن‌ها برای بهبود درک مـا از خـدمات زیسـت بومی که ماهیت پیچیده و متنوعی از خصوصیات اقتصادی و اجتماعی دارند طراحی شده است. در این مطالعه بـا مـرور و بررسـی ۵ دسـتورالعمل اصـلی در زمینـه رویکردهـای ارزش‌گذاری خدمات زیست‌بومی تالاب‌ها و هم‌چنین بررسـی مقالات مرتبط با ارزش‌گذاری و برآورد هزینه هـای خسـارت وارد بر خدمات زیست‌بوم تالـاب و بـا ارزیـابی نقـاط قـوت و ضعف رویکردهای ارزش‌گذاری موجود، سعی شده اسـت کـه به یک الگوی راهنمای ارزش‌گذاری اقتصادی یکپارچه دست یافـت. بـدین صـورت بـا مـرور مقایسـه‌ای از مقالـات و دستورالعمل‌های منتخب مرتبط با موضوع تحقیـق، مراحـل گام به گام برای ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات زیست‌بومی و برآورد هزینه خسارات وارد بر خدمات زیست‌بـومی تالـاب‌هـا ناشی از فعالیت‌های توسـعه‌ای در هفـت مرحلـه ارائـه شـده است.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج

گام اول: شناسایی، طبقه‌بندی انواع کالاها و خدمات زیست‌بومی متأثر از پروژه با تأکید بر مقایسه وضع موجود و پیش‌بینی روند تأثیر در آینده، مرتبط با کاربری اراضی و اکوسیستم‌های واقع در محدوده اثرات زیست‌محیطی فعالیت ذی‌ربط با استفاده از مدل DPSIR (ارزیابی وضعیت و آسیب‌پذیری خدمات زیست‌بومی و نحوه روند تغییرات خدمات اکوسیستم)

تالاب‌ها تحت تأثیر اثرات ناشی از فعالیت‌های انسانی و رویدادهای طبیعی قرار می‌گیرند:

از مهم‌ترین نیروهای محرکه مستقیم ناشی فعالیت‌های انسانی اثرگذار بر روی تالاب می‌توان به تغییر کاربری اراضی تالاب، گسترش روز افزون آلاینده‌ها و تخلیه فاضلاب و پسماند به تالاب و بهره‌برداری بیش از حد توان از منابع تالابی اشاره نمود. از نیرومحرکه‌های مستقیم دیگر می‌توان رویدادهای طبیعی اثرگذار شامل خشکسالی و تغییرات اقلیمی (مانند نوسانات آب دریا) و ... را نام برد. از نیرومحرکه‌های غیر مستقیم نیز می‌توان به رشد جمعیت اشاره نمود.

برخی تأثیرات برای هر دو انواع تالاب‌های خشکی و ساحلی مشترک و برخی اثرات صرفاً بر روی تالاب‌های ساحلی است (مانند پیامدهای ناشی از نوسانات آب دریا بر روی خدمات اکوسیستمی تالاب) و بنابراین تأثیرات بر روی خدمات اکوسیستمی متفاوت خواهد بود، لذا شناسایی نوع اکوسیستم تالابی (تالاب‌های داخلی/ تالاب‌های ساحلی) و همچنین وضعیت آن (فهرست رامسر سایت‌های‌ایران / فهرست مونترو) لازم است.

در رویکرد خدمات اکوسیستمی، لحاظ نمودن مدل نیرو محرکه‌ها، فشار، وضعیت، پیامد و پاسخ (DPSIR)[۷] برای درک بهتر ذی‌نفعان پیشنهاد می‌شود. مدل DPSIR به منظور تعیین راهبردهای مدیریتی کاهش آسیب‌پذیری خدمات اکوسیستمی به‌کار می‌رود. DPSIR ابزاری مفید برای سیاست‌گذاری‌ها، طرح‌ها و برنامه‌ها به منظور پیگیری پایش دسترسی به اقدامات مؤثر است (Serrano, 2012).

جایگذاری «تأثیرگذاری بر خدمات اکوسیستم (ES)[۸] در هستهٔ مرکزی نیرومحرکه- فشار- وضعیت- تأثیر- پاسخ (DPSIR) برای مدیریت مبتنی بر اکوسیستم پیشنهاد شده است و به شکل‌گیری چهارچوب DPSIR منجر شده است. DPSER انعطاف‌پذیری و مزیت‌های ساخت‌گرایانه DPSIR و هم‌چنین قدرت تعیین شاخص‌های ضروری برای هر سطح از DPSER از جمله برای تضادهای خدمات اکوسیستم را دارد (Mercado-Garcia *et al.*, 2018).

رویکرد خدمات اکوسیستم مبنایی را برای ارزیابی منافع ارائه شده توسط اکوسیستم تشکیل می‌دهد و ارزش‌های آن‌ها را تخمین می‌زند (ten Brink *et al.*, 2011). طبقه‌بندی انواع خدمات اکوسیستم تالابی در جدول ۴ ارائه شده است.

گام دوم: شناسایی مقیاس‌های زمانی و فضایی و نحوه تعیین دست‌اندرکاران و گروه‌های ذینفع مربوط به هر یک از انواع خدمات زیست بومی:

شناسائی و تعامل با ذی‌نفعان و بهره‌برداران تالاب

ذی‌نفعان و بهره‌برداران تالاب برحسب نوع تالاب و منافع/کارکردها/خدمات متفاوت خواهند بود. مثلاً افرادی که مستقیماً از ماهیگیری در یک تالاب نفع می‌برند ممکن است، محدود به افرادی باشند که در اطراف تالاب زندگی می‌کنند. هر چند تعداد زیادی از افرادی که از کارکرد کنترل سیلاب در تالاب نفع می‌برند ممکن است در فاصله دورتری از پایین دست تالاب زندگی کنند.

به‌علاوه ممکن است ذی‌نفعان و بهره‌برداران هم در بالا دست و هم در پایین دست تالاب قرار گرفته باشند مثلاً ممکن است کسانی که از ارزش پاکسازی آب یک تالاب نفع می‌برند در شهرکی زندگی کنند که فاضلاب را به تالاب تخلیه می‌کند در حالی‌که ممکن است کسانی که در پایین دست زندگی می‌کنند از کارکرد کنترل سیلاب تالاب سود ببرند.

برخی ذی‌نفعان و بهره‌برداران ممکن است اصلاً در مجاورت تالاب زندگی نکنند. این امر به‌ویژه وقتی ذی‌نفعان منافع ذاتی/وجودی تالاب مثل تنوع زیستی و میراث فرهنگی را در نظر می‌گیرند صدق می‌کند. این جنبه‌های تالاب می‌توانند

[۷] Driving force- Pressure-State-Impact-Response

[۸] Ecosystem Service

www.SID.ir

Archive of SID

به عموم مردم و افراد بیشتری سود برسانند.
بنابراین شناخت گروه هدف ذی‌نفعان و بهره‌برداران منافع / کارکردها/ خدمات هر تالابی که می‌خواهید آن را ارزش‌گذاری یا برآورد خسارت کنید، اهمیت دارد (Kyophilavong, 2011).
شناسایی ذی‌نفعان (مثلاً جامعه محلی، مدیران سایت، سازمان‌های مردم نهاد، دولت، کشاورزان، بازرگانان و غیره) برای درک بهتر سایت، شناسایی خدمات کلیدی اکوسیستم و کسانی که می‌توانند از فواید آن بهره‌مند شوند بسیار ضروری می‌باشد. پس از انتخاب خدمات اکوسیستمی مورد نظر برای ارزش‌گذاری، برای درک بهتر نحوه استفاده از خدمات اکوسیستمی نیاز داریم تا ذی‌نفعان را شناسایی نماییم (Merriman & Murata, 2016).
نحوه مشارکت ذی‌نفعان عامل مهمی برای تضمین پایداری اکوسیستم تالاب می‌باشد. هر چه مقیاس‌های اکولوژیک گسترده تر باشند، انتظار می‌رود که طیف وسیع‌تری از ذی‌نفعانی با ظرفیت‌های مختلف با آن‌ها در تعامل باشند. مهمترین مقیاس‌های مورد بررسی لحاظ گروه‌های ذی‌نفع شامل مقیاس‌های بین‌المللی، ملی، استانی، محلی، خانوارها و افراد خاص خواهد بود.

نحوه غربالگری کالاها و خدمات کلیدی اکوسیستم‌های تالابی با مشارکت ذینفعان

در گام اول، وضعیت موجود و محتمل آتی در تولید یا عدم تولید انواع کالاها و خدمات اکوسیستم، خدمات با بیشترین اهمیت و خدمات با بیشترین احتمال کاهش در آینده در محدوده مورد مطالعه باید مشخص شود.

تعیین مقیاس‌های فضایی و زمانی

شرایط دارایی‌های طبیعی، بر عملکردها، فرایندها و خدمات اکوسیستمی در مقیاس‌های متفاوت تأثیر می‌گذارد. در نظر گرفتن مقیاس مناسب برای انجام پایش و تجزیه و تحلیل مؤثر الگوهای اکولوژیکی لندسکیپ و خدمات اکوسیستمی حیاتی است. بسیاری از خدمات اکوسیستمی، مانند تفرج، تولید اولیه، و تنظیم میکروکلیما مشخصاً مربوط به سایت هستند درحالی‌که کنترل فرسایش، کنترل سیلاب و تأمین آب در مقیاس لندسکیپ یا آبخیز مطرح می‌شوند و تنظیم اقلیم در ارتباط با ترسیب کربن در یک مقیاس جهانی عمل میکند. به عبارت کلی، مقیاس مناسب برای تحلیل خدمات اکوسیستمی میتواند از طریق ابعاد فضایی و زمانی که ارائه خدمات بیشترین وابستگی به آن‌ها را دارند، تعریف گردد. (Zarandian, 2015).
با فعلی کردن ارزش خالص فواید محیط‌زیستی در دوره‌های زمانی مشخص، مرزهای زمانی مربوط به استمرار فرآیندهای اکولوژیک در هر یک از اکوسیستم‌ها نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهند گرفت. به‌این ترتیب، از محاسبه ارزش‌ها به صورت لحظه‌ای و برای یک مقطع زمانی کوتاه برای جریان‌های کنونی تولیدات و خدمات اکوسیستمی خودداری خواهد شد. به عبارت دیگر، ناپایداری‌های مربوط به برداشت‌های کنونی و پیامدهای آن بر زوال منابع زیست محیطی در سال‌های آتی که می‌تواند با کاهش جریان فواید اقتصادی مربوط به خدمات زیست‌بومی همراه باشد، در نظر گرفته خواهند شد. بر همین اساس، نسبت به سنجش تغییرات قابل پیش بینی در ارزش تولیدات و خدمات حاصله متناسب با نرخ‌های تنزیل متعارف برای افق‌های زمانی دورتر (۲۰ تا ۱۲۰ سال) اقدام به عمل آید. لذا، برای آن بخش از اکوسیستم‌هایی که در محدوده فعالیت توسعه‌ای به علت دور از دسترس ماندن، کمتر دستخوش تخریب و فشار دخالت‌های انسانی بوده اند، استفاده از رویکردهای لحظه‌ای هم‌چنان می‌تواند قابلیت‌های کاربردی داشته باشد (DOE, 2013).
گام سوم: کمی سازی خدمات زیست بومی و انتخاب انواع رویکردهای مناسب ارزش گذاری برای برآورد ارزش اقتصادی و هزینه خسارات زیست محیطی وارد بر خدمات زیست بومی متناسب برای هر یک از کالاها و خدمات زیست بومی شناسایی و کمی شده
در جدول ۴ انواع خدمات زیست بومی و مهم‌ترین روش‌های ارزش‌گذاری پیشنهادی برای انواع خدمات زیست‌بومی شناسایی و به صورت جداگانه برای اکوسیستم تالابی ارائه شده است. برای ارزش‌گذاری اقتصادی هر خدمت، آن روشی که بیشتر مناسب است باید شناسایی و استفاده شود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- مهم‌ترین روش‌های ارزش‌گذاری پیشنهادی برای انواع خدمات اکوسیستم تالابی

انواع خدمت اکوسیستم	مثال	مهم ترین روش‌های ارزش‌گذاری پیشنهادی
خدمات تولیدی	تولید غذا (محصولات کشاورزی مثل حبوبات، میوه، سبزیجات، قارچ، صید ماهی، ابزی پروری و محصولات دامی)	- روش قیمت بازار - رویکرد تابع تولید - هزینه جایگزین
	تأمین آب شیرین برای مصرف خانگی (آشامیدن، شست و شو)	- روش قیمت بازار - روش هزینه جایگزین
	تأمین آب شیرین برای مصرف آبیاری	- روش بهره‌وری یا تابع تولید
	مواد خام (گیاهان نیزار، علوفه، الوار، شن، تورب)	- روش قیمت بازار -رویکرد تابع تولید - هزینه جایگزین
	منابع دارویی	- روش قیمت بازار -رویکرد تابع تولید
	منابع ژنتیکی	- روش قیمت بازار -رویکرد تابع تولید
خدمات تنظیمی	کنترل فرسایش، حفظ خاک و رواناب/ توازن و حفظ رسوب	- روش هزینه خسارت اجتناب شده - هزینه جایگزین - روش پروژه سایه‌ای - مخارج پیشگیرانه/ تدافعی
	تنظیم جریان آب و کنترل سیل	- روش بهره وری یا تابع تولید - هزینه خسارت اجتناب شده - روش هزینه جایگزین - روش پروژه سایه‌ای
	تصفیه و بهبود کیفیت آب (کنترل آلودگی و حذف آلاینده‌ها)	- روش بهره وری یا تابع تولید - هزینه خسارت اجتناب شده - هزینه جایگزین - روش تابع تولید - مخارج پیشگیرانه/ تدافعی
	تنظیم آب و هوا (جهانی، منطقه‌ای و محلی) (حفظ دما/ بارندگی)	- روش قیمت‌گذاری بر مبنای لذت - هزینه خسارت اجتناب شده
	تنظیم گازهای اتمسفری (ترسیب کربن و انتشار اکسیژن)	-هزینه خسارت اجتناب شده - هزینه جایگزین -هزینه اجتماعی کربن
	تغذیه آب زیرزمینی	- روش بهره وری یا تابع تولید - هزینه خسارت اجتناب شده
	حفظ خاک	- روش هزینه جایگزین - روش بهره وری یا تابع تولید
	تنظیم اختلال و خطرات طبیعی (حفاظت از طوفان‌های ساحلی، توازن آب و پیشگیری از سیل)	- هزینه خسارت اجتناب شده - روش هزینه جایگزین

www.SID.ir

Archive of SID

انواع خدمت اکوسیستم	مثال	مهم ترین روش‌های ارزش‌گذاری پیشنهادی
		- قیمت‌گذاری بر مبنای لذت
		- روش بهره وری یا تابع تولید
		- روش پروژه سایه‌ای
		- مخارج پیشگیرانه/ تدافعی
	کنترل بیولوژیکی (جنگل به عنوان زیستگاهی برای کنترل طبیعی گیاهان و جانوران که به عنوان کنترل‌های طبیعی شکارچیان و انگل‌ها عمل می‌کند، است)	- روش هزینه جایگزین
		- روش‌های مبتنی بر تابع تولید
		- روش قیمت بازار
		- روش هزینه سفر
	تفریحی و طبیعت گردی (فرصت‌های گردشگری محلی و ..)	- روش ارزش‌گذاری مشروط
		- روش قیمت‌گذاری بر مبنای لذت
		- مدلسازی انتخاب
	فرهنگ و هنر (معماری، ارزش‌های تاریخی)	- روش ارزش‌گذاری مشروط
		-روش قیمت‌گذاری بر مبنای لذت
		- روش ارزش‌گذاری مشروط
	ارزش‌های معنوی	- روش هزینه سفر
		-روش قیمت‌گذاری بر مبنای لذت
خدمات فرهنگی		- رویکرد علم تصمیم گیری
		- روش مطلوبیت تصادفی
	- فعالیت‌های علمی تحقیقاتی و اموزشی	- روش قیمت بازار
		- روش هزینه سفر
		-روش قیمت‌گذاری بر مبنای لذت
	ارزش زیبایی شناسی	- روش ارزش‌گذاری مشروط
		- روش هزینه جایگزین
		- روش ارزش‌گذاری مشروط
	ارزش‌های انتخاب، وجودی و میراثی	- مدلسازی انتخاب
		-روش قیمت‌گذاری بر مبنای لذت
		- هزینه جایگزین
	تأمین و حفظ زیستگاه برای گیاهان و جانوران/حفظ تنوع زیستی	- روش ارزش‌گذاری مشروط
		- قیمت بازار
		- روش بهره وری یا تابع تولید
		- قیمت‌گذاری بر مبنای لذت
خدمات پشتیبان حیات و زیستگاهی	تشکیل خاک (ذخیره مواد آلی)	- هزینه خسارت اجتناب شده
		- هزینه جایگزین
	چرخه مواد مغذی	-- هزینه خسارت اجتناب شده
		- روش بهره وری یا تابع تولید
	حفظ تنوع ژنتیکی (ظرفیت پشتیبانی از تنوع زیستی بالا توسط تعداد گونه‌هایی که تنوع	- ارزش‌گذاری مشروط
		- روش تابع تولید

www.SID.ir

Archive of SID

انواع خدمت اکوسیستم	مثال	مهم ترین روش‌های ارزش‌گذاری پیشنهادی
	ژنتیکی بالاتری از دیگر گونه‌ها دارند، حفظ ذخایر ژنی)	
	حفظ چرخه حیات گونه‌های مهاجر (شامل خدمت خرانه داری برای گونه‌های ماهی با ارزش تجاری)	- ارزش‌گذاری مشروط - رویکرد تابع تولید
	تولید اولیه	- روش بهره وری یا تابع تولید

Sources: (Gómez- Baggethun *et al., 2019*; Wondie, 2018; Gunderson *et al., 2016*; Barbier, 2019; Zhou *et al., 2020*; Thapa *et al., 2020*; Baral *et al., 2016*; Li *et al., 2020*; Qian & Linfei, 2012; Souza *et al., 2014*; Demirbugan , 2019; GEF, 2019; https://foresteurope.org/), Environmental Management Division . 2019

گام چهارم: برآورد ارزش اقتصادی خدمات زیست‌بومی (ESV)[۹] در وضعیت موجود و در وضعیت آتی با استفاده از رویکرد انتقال منفعت

در صورت استفاده از رویکرد انتقال منفعت، می‌توان از ضرایب ارزش کاستانزا و همکاران (۲۰۱۴) و یا دی گروت و همکاران (۲۰۲۰)، برای تخمین ارزش‌های خدمات زیست بومی (ESV_s) هر طبقه از کاربری اراضی/ پوشش زمین (LULC) از معادله (۱) می‌تواند محاسبه شود.

ارزش کل خدمات اکوسیستم در محدوده مورد مطالعه برای سال‌های مد نظر با ضرب کردن مساحت نوع مشخص در ضرایب تعدیل شده ارزش خدمات اکوسیستم که از ضرایب وزنی خدمات اکوسیستم هر هکتار از هر بیوم استخراج شده است، محاسبه می‌شود. ESV برای دوره‌های زمانی مختلف برای هر نوع کاربری اراضی و کارکرد خدمات اکوسیستم در محدوده مورد مطالعه به شرح زیر محاسبه می‌گردد (معادله ۱).

$$ESV = \sum (A_k * VC_k) \qquad (۱)$$

ESV = تخمین ارزش کل خدمات اکوسیستم، A_k = مساحت (هکتار) و VC_k = ضریب ارزش برای زیست‌بوم مورد نظر (دلار آمریکا/ هکتار/ سال) به عنوان مثال برای نوع k از LULC. درصد تغییرات در ESV_S بین سال‌ها بر پایه معادله ذیل (۲) محاسبه می‌شود.

(۲)

$$Percantage\ ESV = \left(\frac{ESV_{t2} - ESV_{t1}}{ESV_{t1}}\right) \times 100$$

که ESV_{t2} (دلار آمریکا/ هکتار/ سال) = ارزش برآورد شده خدمات اکوسیستم در سال اخیر، و ESV_{t1} (دلار آمریکا/ هکتار/ سال) = ارزش برآورد شده خدمات اکوسیستم در سال قبل. ارزش‌های مثبت حاکی از افزایش در ESV_S است در مقابل ارزش‌های منفی دلالت بر کاهش در ESV_S است.

تخمین ارزش‌های خدمات ارائه شده توسط کارکردهای منحصر به‌فرد اکوسیستم در محدوده مورد مطالعه با استفاده از معادله ذیل (۳) بدست می‌آید:

$$ESV_f = \sum (A_k * VC_{fk}) \qquad (۳)$$

ESV_f ارزش برآورد شده خدمات اکوسیستم کارکرد f، A_k = مساحت (هکتار) و VC_{fk} = ضریب ارزش (دلار آمریکا/ هکتار/سال) برای طبقه k از LULC (Msofe *et al.*, 2020). ارزش اقتصادی ارزش‌های اکوسیستم را می‌توان این گونه بررسی کرد:

$$EV = s_i * p_i \qquad (۴)$$

در این معادله s_i مقدار عرضه و pi قیمت مربوط به «قیمت سایه‌ای» برای خدمات اکوسیستم است. مجموع ارزش اقتصادی خدمات اکوسیستم‌این گونه محاسبه می‌شود (Demirbugan, 2019):

$$TEV = \sum s_i p_i \qquad (۵)$$

گام پنجم: برآورد تغییرات در مساحت (LULC)[۱۰] و زیست بوم‌های مربوطه ناشی از فعالیت توسعه‌ای و به دنبال آن تغییرات در ارزش‌های اقتصادی خدمات زیست بومی در محدوده اثر فعالیت توسعه‌ای

یکی از رایج‌ترین روش‌های برآورد میزان خسارات وارده به

[۹] Ecosystem Service Value

[۱۰] Land use/ land cover

www.SID.ir

Archive of SID

اکوسیستم‌ها، پایش میزان تغییر خدمات اکوسیستمی در طول دوره‌های زمانی مشخص است. بدین ترتیب، با استفاده از مقایسه تغییرات روی داده در اکوسیستم‌ها در هریک از آن‌ها در دوره‌های مختلف، می‌توان میزان خسارات وارده را برآورد نمود.

تغییرات در ارزش‌های خدمات اکوسیستم (ESV) را باایجاد ارتباط بین تغییرات کاربری اراضی و ارزیابی ESV می‌توان ارزیابی نمود (Xiao *et al.*, 2018).

از شاخص پویایی برای محاسبه میزان تغییر پوشش زمین استفاده می‌گردد.این شاخص به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$K = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% \quad (۶)$$

که در آن K شاخص پویایی، U_aوU_b مساحت پوشش اراضی در ابتدا و انتهای دوره‌های مورد مطالعه و T تعداد سالهای مورد بررسی است (Dawen *et al.*, 2018) یا به عبارتی تغییرات فضایی زمانی LULC با فرمول زیر نیز ارزیابی می‌شود:

(۷)

$$CP - LULC_k = \frac{LULC_{end} - LULC_{start}}{LULC_{start}} \times 100$$

$CP - LULC_k$ تغییر در مساحت نوع k از LULC، $LULC_{start}$, $LULC_{end}$ به ترتیب مساحت نوع k از LULC در سالهای گذشته و فعلی می‌باشد (Sannigrahi *et al.*, 2021).

گام ششم: برآورد تغییرات در ارزش‌های اقتصادی خدمات زیست بومی(ارزیابی هزینه خسارات زیست محیطی)

پس از دستیابی به برآوردهای حاصله باید ارزیابی پویایی از اثر تخریب اکوسیستم بر عرضه خدمات زیست بومی و آسیب‌های اقتصادی حاصله انجام داد. برای بدست آوردن یک نتیجه خالص، بر اساس توازن خدمات اکوسیستمی محاسبه ذیل انجام می‌شود.

$$ESA = \Delta ES_n = \sum ES_a - \sum ES_b \quad (۸)$$

در این فرمول، ΔES_n ارزش خالص خدمات اکوسیستمی بر حسب دلار/سال و ES ارزش کل تمام خدمات اکوسیستمی عرضه شده قبل (b) و بعد (a) از احداث فعالیت توسعه‌ای بر حسب دلار/سال است.این امر فقط در مواردی اعمال می‌شود که یک تغییر کاربری اراضی مستقیماً درگیر فعالیت توسعه‌ای باشد (Briones–Hidrovo *et al.*, 2020).

تحلیل تضاد بین منافع ناشی از فعالیت توسعه‌ای و خسارات وارد بر ارزش‌های خدمات اکوسیستم

خسارت وارد بر ارزش خدمات اکوسیستمی، به کاهش ارزش خدمت اکوسیستم به دلیل فعالیت توسعه‌ای در مقایسه با ارزش خدمت اکوسیستمی اولیه در سال مبدا اشاره دارد. روند محاسبه آن به شرح زیر است:

ESV_{iloss} :ESV سال مبدأ$-ESV_i$ (۹)

که در آن؛

ESV_{loss} از دست رفتن ارزش خدمت اکوسیستمی ناشی از فعالیت توسعه‌ای است، i اشاره دارد بر سال، ESV پایه ارزش مبدا خدمت اکوسیستمی است و ESV_i ارزش خدمت اکوسیستمی خسارت دیده است. (Dawen *et al.*, 2018).

گام هفتم: انتخاب نرخ تنزیل مناسب

با فعلی کردن ارزش خالص فواید محیط زیستی در دوره‌های زمانی مشخص، مرزهای زمانی مربوط به استمرار فرآیندهای اکولوژیک در هر یک از اکوسیستم‌ها نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهند گرفت. سنجش تغییرات قابل پیش بینی در ارزش تولیدات و خدمات حاصله متناسب با نرخ‌های تنزیل متعارف برای افق‌های زمانی دورتر (۲۰ تا ۱۲۰ سال) صورت پذیرد. (DOE,2013). در صورت نبود نرخ تنزیل اجتماعی و با توجه به نوسانات کمتر نرخ سود تسهیلات و سود سپرده‌های بلندمدت در بخش کشاورزی، می‌توان برای تنزیل ارزش‌ها طی سال آتی، میانگین مربوط به سال‌های گذشته این دو نرخ به عنوان نرخ تنزیل مدنظر قرار گیرد. در صورت موجود نبودن نرخ تنزیل اجتماعی، از نرخ بهره واقعی بخش کشاورزی و منابع طبیعی می‌توان استفاده نمود. جهت استخراج نرخ بهره واقعی‌این بخش، از میانگین سود سپرده گذاری بلندمدت رسمی گزارش شده توسط بانک مرکزی منهای متوسط نرخ تورم بخش کشاورزی و منابع طبیعی می‌تواند استفاده شود (Montazer Hojat & Mansouri, 2016). برای محاسبه نرخ تنزیل لازم به ذکر است می‌توان از

www.SID.ir

Archive of SID

میانگین مربوط به سال‌های گذشته نرخ سود تسهیلات در عقود مبادله‌ای در بخش کشاورزی، میانگین مربوط به سال‌های گذشته نرخ سود سپرده‌های سرمایه‌گذاری بلندمدت در بخش کشاورزی و میانگین مربوط به سال‌های گذشته نرخ تورم در بخش کشاورزی و منابع طبیعی نرخ تنزیل را برآورد نمود (CBI, 2015).

حداکثر نرخ تنزیل اجتماعی مورد کاربرد در مسائل ارزش‌گذاری دارائی‌های محیط‌زیستی، ارزیابی خسارت محیط‌زیستی پروژه‌های توسعه‌ای، و همچنین ارزیابی اقتصادی طرح‌های سرمایه‌گذاری در حوزه‌های مرتبط با منابع طبیعی و محیط زیست کشور، حداکثر نرخ ۵ درصد توصیه می‌شود (Nazari, 2020).

ارزش‌گذاری اقتصادی و برآورد هزینه‌های خسارات وارده بر خدمات اکوسیستم تالاب (از دست رفتن ارزش خدمات زیست بومی) ناشی از فعالیت توسعه‌ای در اکوسیستم‌تالابی با استفاده از روش انتقال منفعت:

لازم به ذکر است در صورتی‌که زمان کافی برای انجام مطالعات برآورد ارزش اقتصادی هزینه‌های خسارات وارده بر محیط‌زیست در اختیار نباشد، می‌توان از روش انتقال منفعت با استفاده از میانگین ارزش‌های استاندارد شده خدمات زیست بومی در هر بیوم (پایگاه داده‌ای، ESVD 2020) استفاده نمود. برای برآورد هزینه‌های ES موارد و نکات ارائه شده در ذیل قابل توجه می‌باشد:

برای محاسبه هزینه‌های ES هر بیوم، با استفاده روش انتقال ارزش/ منفعت، می‌توان ارزش‌های خدمات اکوسیستمی را از پایگاه داده‌ای (ESVD, 2020)، (TEEB , 2010)، (Costanza *et al.*, 2014) و یا (De Groot *et al.*, 2012) اخذ نمود.

در زمان استفاده از روش انتقال منفعت، انتخاب نتایج مطالعات مرتبط بسیار مهم است. برای تخمین ارزش اقتصادی کالاها و خدمات اکوسیستمی از روش انتقال منفعت، برای برخی ارزش‌ها در محدوده مطالعاتی به عنوان مثال ارزش‌های مربوط به خدمات اکوسیستمی کاربری‌های اطراف سایت فعالیت توسعه‌ای مانند تالاب‌های ساحلی، داخلی، مرتع و جنگل‌های معتدل و حاره‌ای) از ارزش‌های برآورد شده در پایگاه ارزش‌گذاری (TEEB , 2010) (De Groot *et al.*, 2012) و یا (ESVD, 2020)[11] و برای خدمات اکوسیستمی مربوط به اراضی کشاورزی پیرامون سایت فعالیت توسعه‌ای از ارزش‌های ارائه شده در روش (Costanza *et al.*, 2014) یا (ESVD, 2020) می‌توان استفاده نمود. با بکارگیری ارزش‌های اقتصادی موجود در پایگاه اطلاعاتی اقتصاد اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی[12] (TEEB, 2010) و یا (ESVD, 2020) با توجه به شرایط اکولوژیک کشور، از این پایگاه می‌توان ارزش حداقلی را در بازه زمانی یک‌ساله برای کشور تعدیل نمود. در صورتی‌که از داده‌های پایگاه‌های قدیمی‌تر از (ESVD, 2020) استفاده شود، باید ارزش‌های مربوطه به روز شود. از مرجع (http://stats.areppim.com/calc/calcusdlrxdeflator.php) ارزش‌های بر حسب دلار می‌تواند به روز شود.

در آخر، بر اساس مساحت اکوسیستم‌های مورد نظر تحت تاثیر ناشی از فعالیت توسعه‌ای و ضرب آن در میانگین ارزش‌ها/ هزینه‌های خدمات اکوسیستمی هر بیوم، می‌توان میزان ارزش اقتصادی کل از دست رفته با به عبارتی هزینه خسارات زیست محیطی کل را برآورد نمود.

برای لحاظ نمودن سهم ارزش اقتصادی کل در اکوسیستم‌های ذی‌ربط از تولید ناخالص داخلی کشور می‌توان به آمار تولید ناخالص داخلی کشور از بخش نماگرهای اقتصادی بانک مرکزی و یا گزارش خلاصه تحولات اقتصادی کشور در سایت بانک مرکزی مراجعه نمود و سهم ارزش اقتصادی از دست رفته در محدوده مطالعاتی را از تولید ناخالص داخلی کشور برآورد نمود.

معادل ریالی یک دلار با ارز نیمایی ۲۰۰۰۰۰ ریال در نظر گرفته شده است. (IPRC, 2020).

در جدول ۵ ضرایب ارزش‌های استاندارد شده خدمات زیست بومی در هر بیوم (De Groot *et al.*, 2020)، با استفاده از پایگاه داده‌ای (ESVD, 2020)، و با استفاده از فرمول (۱۰) برای ایران تعدیل گردیده است.

برآورد ارزش‌های تعدیل شده خدمات اکوسیستمی برای کشورایران در هر بیوم و بر اساس دلار نیمایی (۲۰۰۰۰۰ ریال) در جدول (۶) ارائه شده است.

[11] Ecosystem services Valuation Database

[12] The Economics of Ecosystems and Biodiversity

www.SID.ir

Archive of SID

$$WTP_{PS} = WTP_{SS}(GDP_{PS}/GDP_{SS})^{\varepsilon} \quad (۱۰)$$

ε: کشش درآمدی تمایل به پرداخت نهایی است.

WTP_{PS}: تمایل به پرداخت در سایت هدف (مقصد) (کشوری که در آن ارزش می‌خواهد استفاده شود).

WTP_{SS}: تمایل به پرداخت در سایت مورد مطالعه (مبدا) (کشوری که ارزش‌های منتقل شده به صورت اصلی محاسبه شده و انتقال داده می‌شود).

GDP_{PS} و GDP_{SS}: سرانه GDP در دلار PPP[۱۳] به ترتیب در سایت هدف (مقصد) و سایت مورد مطالعه (مبدا) است (Figueroa &Pasten, 2011).

لازم به ذکر است نسبت سرانه GDP ایران به متوسط جهانی و کشش درآمدی تمایل به پرداخت از شاخص‌های اقتصادی (GDP per capita, PPP (current international $) سایت بانک جهانی (Data.worldbank.org/indicator) برآورد گردیده است.

جدول ۵- میانگین ارزش‌های تعدیل شده خدمات اکوسیستمی برای کشورایران در هر بیوم (دلار/ هکتار / سال: سطح قیمت ۲۰۲۰)

تالاب‌های داخلی	مانگرو	
۵۱۳۹/۲	۵۷۲۴/۷	غذا
۱۶۴۸/۳	۸۹۴۵/۴	آب
۱۴۳۳/۵	۳۷۹۶/۰	مواد خام
۵۱/۱	۰	منابع ژنتیکی
۰	۰	منابع دارویی
۰	۰	منابع زینتی
۲۹	۱۱۲۷/۶	تنظیم کیفیت هوا
۱۲۷/۸	۱۴۴۷/۲	تنظیم آب و هوا
۱۱۳۵/۲	۱۴۴۵/۵	تعدیل رویدادهای شدید
۳۱۰۰/۶	۱۹۴۷/۴	تنظیم جریان‌های آبی
۱۷۴۱/۲	۳۴۷۶/۴	پالایش پسماند
۰	۳۴۰۷/۴	جلوگیری از فرسایش
۰	۴۷۵۲/۳	حاصلخیزی خاک
۰	۰	گرده‌افشانی
۰	۰	کنترل بیولوژیکی
۱۶۰۷/۴	۱۴۱۳/۱	حفظ چرخه‌های حیات مهاجرت گونه‌ها
۲۹۲۰/۷	۵۶۶۳/۳	حفظ تنوع ژنتیکی
۴۱/۸	۲۸۴/۷	اطلاعات زیبایی شناسی
۲۲۶۷	۳۷۲۱	فرصت‌های تفریحی و گردشگری
۹۷/۲	۳۱۱۵/۳	فرهنگ، هنر و معماری
۰/۹	۰	تجارب معنوی
۱۰۲/۳	۱۲۱۷/۹	اطلاعات برای توسعه شناختی
۹۷۹۹/۴	۱۸۲۹	ارزش‌های میراثی و وجودی
۳۱۲۴۲,۵	۵۳۵۱۴,۱	جمع ارزش خدمات اکوسیستمی در هر هکتار بر حسب دلار /آمریکا

[۱۳] GDP per capita in PPP (Purchasing Power Parity) dollars

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶- میانگین ارزش‌های تعدیل شده خدمات اکوسیستمی برای کشورایران در هر بیوم (میلیون ریال/ هکتار / سال: سطح قیمت ۲۰۲۰) و بر اساس نرخ دلار نیمایی ۲۰۰۰۰۰ ریال

تالاب‌های داخلی	مانگرو	
۱۰۲۷۸۳۸۳۱۲,۳	۱۱۴۴۹۴۰۲۸۹,۱	غذا
۳۲۹۶۵۸۲۵۸,۰	۱۷۸۹۰۸۶۳۸۹,۰	آب
۲۸۶۷۰۳۸۲۱,۱	۷۵۹۲۰۲۶۲۷,۳	مواد خام
۱۰۲۲۷۲۴۶,۹	۰	منابع ژنتیکی
۰	۰	منابع دارویی
۰	۰	منابع زینتی
۵۷۹۵۴۳۹,۹	۲۲۵۵۱۰۷۹۳,۹	تنظیم کیفیت هوا
۲۵۵۶۸۱۱۷,۲	۲۸۹۴۳۱۰۸۶,۹	تنظیم آب و هوا
۲۲۷۰۴۴۸۸۰,۹	۲۸۹۰۹۰۱۷۸,۷	تعدیل رویدادهای شدید
۶۲۰۱۱۲۰۶۹,۷	۳۸۹۴۸۷۶۵۲,۳	تنظیم جریان‌های آبی
۳۴۸۲۳۷۷۵۶,۵	۶۹۵۲۸۲۳۳۴,۳	پالایش پسماند
۰	۶۸۱۴۷۵۵۵۱,۰	جلوگیری از فرسایش
۰	۹۵۰۴۵۲۱۴۴,۱	حاصلخیزی خاک
۰	۰	گرده‌افشانی
۰	۰	کنترل بیولوژیکی
۳۲۱۴۷۶۴۶۰,۵	۲۸۲۶۱۲۹۲۲,۳	حفظ چرخه‌های حیات مهاجرت گونه‌ها
۵۸۴۱۴۶۲۵۱,۴	۱۱۳۲۶۶۷۵۹۲,۹	حفظ تنوع ژنتیکی
۸۳۵۲۲۵۱,۶	۵۶۹۳۱۶۷۴,۳	اطلاعات زیبایی شناسی
۴۵۳۴۰۷۹۴۵,۴	۷۴۴۲۰۲۶۶۵,۲	فرصت‌های تفریحی و گردشگری
۱۹۴۳۱۷۶۹,۱	۶۶۳۰۶۶۵۰۶,۶	فرهنگ، هنر و معماری
۱۷۰۴۵۴,۱	۰	تجارب معنوی
۲۰۴۵۴۴۹۳,۸	۲۴۳۵۷۸۹۳۰,۱	اطلاعات برای توسعه شناختی
۱۹۵۹۸۸۱۴۱۲,۰	۳۶۵۷۹۴۵۳۰,۴	ارزش‌های میراثی و وجودی
۶۲۴۸۵۰۶۹۴۰,۴	۱۰۷۰۲۸۱۳۸۶۸,۵	جمع ارزش خدمات اکوسیستمی در هر هکتار بر حسب ریال
۶۲۴۸,۵۱	۱۰۷۰۲,۸۱	بر حسب میلیون ریال

بحث

نظر به آگاهی ناکافی سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان و سایر ذی‌نفعان نسبت به ارزش منفعت‌های ارائه شده توسط تالاب‌ها، بسیاری از این منابع حیاتی و ارزشمند در معرض ریسک تخریب و تبدیل به سایر کاربری‌های اراضی قرار گرفته‌اند.

ارزش‌گذاری اقتصادی منابع محیط‌زیستی سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان را در امر برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری جهت بهره برداری مطلوب و پایدار این منابع کمک می‌نماید. ارزیابی ارزش خدمات اکوسیستمی می‌تواند به مدیران کمک کند تا سرمایه‌گذاری‌ها را برای پیشگیری و یا جبران نمودن خسارت وارده به خدمات و کارکردهای تالاب توسعه دهند و نیز در جهت مدیریت، حفظ و احیاء تالاب‌ها، استراتژی‌های حفاظتی بهینه تدوین نمایند. نتایج این مطالعه ابزار مهمی برای سیاست‌گذاران و ذی نفعان در طول تدوین برنامه‌های مدیریتی برای پایداری تالاب است. به‌طور خلاصه ارزیابی خدمات اکوسیستمی (ESA) تحت دیدگاه ارزش‌گذاری پولی خدمات اکوسیستمی دلار/سال)، در قالب یک رویکرد اقتصاد بوم‌شناختی انجام می‌شود. ارزیابی به پنج مرحله تقسیم می‌شود: اولاً، هرقدر ممکن باشد باید خدمات، مزایا و

www.SID.ir

Archive of SID

ذی‌نفعان شناسایی و انتخاب شوند. ثانیاً، دامنه ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی باید تعیین شود. به‌عنوان مثال در مورد ارزیابی سیستم‌های برق‌آبی، به دلیل تأثیر آن‌ها در چندین مقیاس، نه تنها خدمات اکوسیستمی باید در مقیاس نیروگاه برای ارزش‌گذاری در نظر گرفته شود، بلکه باید مواردی را که در پایین دست حوضه آبخیز ممکن است تحت تأثیر قرار بگیرند نیز در نظر گرفت. به این ترتیب باید مرزهای هر مقیاس مشخص شود. هر زمان ممکن باشد، باید برای هر نوع سیستم دیگر، یک تحلیل مقیاس انجام شود تا مشخص شود چه نوع خدمت اکوسیستمی و در کجا ارائه می‌شود. در مرحله سوم، شناسایی نوع اکوسیستم مورد نیاز است (تالاب-های داخلی، ساحلی) و همچنین وضعیت آن (فهرست رامسر سایت‌های‌ایران / فهرست مونترو) لازم است. این امر به دقت نتایج نهایی کمک خواهد کرد. چهارم، از بین روش‌های پولی رایج برای ارزش‌گذاری هر خدمت، آن روشی که بیشتر مناسب است باید شناسایی و استفاده شود.

در پایان می‌توان میزان تخریب و ارزش از دست رفته هریک از خدمات زیست بومی را به شکل کمی ریالی برآورد نمود، و با یکدیگر مقایسه نمود. بنابراین این امکان مهیا می‌شود که بیشترین و کمترین خسارت به انواع خدمات اکوسیستمی را در اثر فعالیت توسعه‌ای تعیین نمود. ترکیبی از هر دو رویکرد اعمال استانداردهای زیست‌محیطی با استفاده از تکنولوژی‌های خاص و رویکرد استفاده از ابزارهای اقتصادی و تعیین مالیات‌های اصلاحی برای جبران خسارات وارده بر محیط‌زیست و یا داخلی نمودن اثرات خارجی ناشی از فعالیت توسعه‌ای در محدوده مورد مطالعه تجویز گردد. برای ارزش‌گذاری اقتصادی تالاب پیشنهاد می‌شود از رویکرد خدمات اکوسیستمی استفاده شود. با عنایت به‌این‌که معیشت جوامع محلی وابسته به تالاب می‌باشد. لذا در نظرگرفتن ذی‌نفعان و بهره‌برداران تالاب در مطالعات ارزش‌گذاری تالاب امری ضروری می‌باشد. فقدان شناسایی مناسب ذی‌نفعان مربوط به هر یک از انواع خدمات اکوسیستمی از دیگر چالش‌های مربوط به برآورد ارزش اقتصادی می‌باشد. مرزهای فضایی و زمانی اکوسیستم‌های تالابی تعریف شود. به‌کارگیری و بومی‌سازی ارزش‌های اقتصادی موجود در حوزه تالاب‌ها در پایگاه اطلاعاتی اقتصاد اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی (ESVD, 2020) با توجه به شرایط اکولوژیکی کشور، از این پایگاه می‌توان ارزش حداقلی را در بازه زمانی یک‌ساله برای کشور تعدیل نمود.

منابع

1. **Areppim information, 2020.** Available from http://stats.areppim.com/calc/calcusdlrxdeflator.php
2. **Badamfirooz, J., Mousazadeh, R., 2019.** Analytical comparison of economic value of environmental resources of Iranian wetlands compared to global experiences. Environmental Researches, 10(19), 327-344. (In Persian)
3. **Baral, S., Basnyat, B., Khanal, R., Gauli, K., 2016.** A Total Economic Valuation of Wetland Ecosystem Services: An Evidence from Jagadishpur Ramsar Site, Nepal. The Scientific World Journal, 2016, 1-9.
4. **Barbier, E.B., 2013.** Valuing Ecosystem Services for Coastal Wetland Protection and Restoration: Progress and Challenges. Resources, 2, 213-223.
5. **Barbier, E.B., 2019.** Chapter 27 - The Value of Coastal Wetland Ecosystem Services. Coastal Wetlands (Second Edition), pp. 947-964.
6. **Briones-Hidrovo, A., Uche, J., Martínez-Gracia, A., 2020.** Determining the net environmental performance of hydropower: A new methodological approach by combining life cycle and ecosystem services assessment. Journal of Science of the Total Environment, 712, 1-44.
7. **CBI, 2015.** Economic indicators. Central Bank of the Islamic Republic of Iran. Available from www.cbi.ir. (In Persian)
8. **Costanza, R., De Groot, R., Sutton, P., Van Der Ploeg, S., Anderson, S.J., Kubiszewski, I., Farber, S., Turner, R. K., 2014.** Changes in the global value of ecosystem services. Global Environmental Change, 26, 152-158.
9. **Dawen, Q., Changzhen, Y., Lina, X., Kun, F., 2018.** The impact of mining changes on surrounding lands and ecosystem service value in the Southern Slope of Qilian Mountains. Journal of Ecological Complexity, 36, 138-148.
10. **De Groot, R., Brander, L.M., van der**

www.SID.ir

Archive of SID

19. **Gunderson, L. H., Cosens, B., Garmestani, A. S., 2016.** Adaptive governance of riverine and wetland ecosystem goods and services. Journal of Environmental Management, 183, 353-360.
20. **IPRC, 2020.** Islamic Parliament Research Center of the Islamic Republic of IRAN. Available from https://rc.majlis.ir/en/content/about_islamic_parliament_research_center.
21. **Iranian Society of Consulting Engineers, 2015.** Wetlands and an analysis of the causes and factors of their sustainability and non-sustainability. Tehran, Iran. (In Persian)
22. **Kaffashi, S., Shamsudin, M.N., Radam, A., Yacob, M.R., Rahim, K.A., Yazid, M., 2012.** Economic valuation and conservation: do people vote for better preservation of Shadegan International Wetland? Biological Conservation, 150(1), 150–158. (In Persian)
23. **Kyophilavong, P. 2011.** Simple manual for estimating economic value of wetland for Lao policymakers.
24. **Li, X., Yu, X., Hou, X., Liu, Y., Li, H., Zhou, Y., Xia, S., Liu, Y., Duan, H., Wang, Y., Dou, Y., Yang, M., Zhang, L., 2020.** Valuation of Wetland Ecosystem Services in National Nature Reserves in China's Coastal Zones. Sustainability, 12(8), 3131. https://doi.org/10.3390/su12083131
25. **Mercado-Garcia, D., Wyseure, G., Goethals, P., 2018.** Freshwater Ecosystem Services in Mining Regions: Modelling Options for Policy Development Support. Water, 10(4), 531.
26. **Merriman, J.C., Murata, N. 2016.** Guide for Rapid Economic Valuation of Wetland Ecosystem Services. BirdLife International Tokyo, Japan.
27. **Millennium Ecosystem Assessment, 2005.** Ecosystems and human well-being. Island Press Washington DC.
28. **Montazer Hojat, A.H., Mansouri, B., 2016.** Economic Valuation of Environmental Benefits (Case Study of Bamdaj Wetland). Quarterly Journal of Applied Economics Studies Iran, 5(18), 269-243. (In Persian)
29. **Msofe, N. K., Sheng, L., Li, Z., Lyimo, J., 2020.** Impact of Land Use/Cover Change on Ecosystem Service Values in the Kilombero Valley Floodplain, Southeastern Tanzania. Forests, 11(1), 109.
30. **Mueller, H., Hamilton, D.P., Doole, G.J. 2016.** Evaluating services and damage costs of degradation of a major lake

Ploeg, S., Costanza, R., Bernard, F., Braat, L.C., Christie, M., Crossman, N.D., Ghermandi, A., Hein, L., Hussain, S., Kumar, P., McVittie, A., Portela, R., Rodriguez, L.C., ten Brink, P., van Beukering, P., 2012. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. Journal of Ecosystem Services, 1(1), 50-61.

11. **De Groot, R., Brander, L., Solomonides, S., 2020.** Ecosystem Services Valuation Database (ESVD), Update of global ecosystem service valuation data. Available from https://www.es-partnership.org/esvd/.
12. **Demirbugan, A., 2019.** Changes in ecosystem service benefit in Soma lignite region of Turkey. Resources Policy, 64, 1-8.
13. **Department of the Environment, 2013.** Economic Valuation of Tooran National Park, Protected Area and wildlife Refuge. (In Persian)
14. **Environmental Management Division, 2019.** Conceptual Framework for the Methodology and Tool of Wetland Ecosystem Functions, Assets and Services Assessment and Management (WEFASAM) and Assessment of Potential Indicators (including Wetland Biodiversity Indicator Assessment; WBIA).A Working Document.
15. **Figueroa, E., Pasten, R., 2011.** Improving benefit transfer for wetland valuation: income adjustment and economic values of ecosystem goods and services.
16. **Fourth Five-Year Development Plan, 2004.** The Fourth Economic, Social and Cultural Development Plan of the Islamic Republic of Iran. Management and Planning Organization, Iran. (In Persian)
17. **Gómez-Baggethun, E., Tudor, M., Doroftei, M., Covaliov, S., Năstase, A., Onără, DF., Mierlă, M., Marinov, M., Doroşencu, AC., Lupu, G., Teodorof, L., Tudor, IM., Köhler, B., Museth, J., Aronsen, E., Johnsen, SI., Ibram, O., Marin, E., Crăciun, A., Cioacă, E., 2019.** Changes in ecosystem services from wetland loss and restoration: An ecosystem assessment of the Danube Delta (1960–2010). Ecosystem Services, 39, 1-17.
18. **Grabowski, J. H., Brumbaugh, R. D., Conrad, R. F., Keeler, A.G., James, J., Peterson, C. H., Piehler, M. F., Sean, P., Smyth, A. R. 2012.** Economic valuation of ecosystem services provided by oyster reefs. Bioscience, 62, 900–909.

www.SID.ir

Archive of SID

ecosystem. Ecosystem Services, 22(Part B), 370-380.

31. **Nazari, M.R., 2020.** Guidelines for the economic valuation of basic environmental assets. Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University.
32. **Qian, C., Linfei, Z. 2012.** Monetary Value Evaluation of Linghe River Estuarine Wetland Ecosystem Service Function. Energy Procedia .14 , 211 – 216.
33. **Salehipour, F., Tavakoli, M., Salehi Veysi, M., 2015.** Economic valuation: a tool to preserve and rehabilitate of wetlands. The First International and the Third National Conference of Environmental Health, Health, and Environment, December 17, 2015, Hamedan, Iran. (In Persian)
34. **Sannigrahi, S., Pilla, F., Zhang, Q., Chakraborti, S., Wang, Y., Basu, B., Basu, A.S., Joshi, P.K., Keesstra, S., Roy, P.S., Sutton, P.C., 2021.** Examining the effects of green revolution led agricultural expansion on net ecosystem service values in India using multiple valuation approaches. Journal of Environmental Management, 277, 111381.
35. **Serrano, J.G.E., 2012.** Indicator system implementation for the mining industry. In IAIA12 Conference Proceedings Energy Future the Role of Impact Assessment, 32nd Annual Meeting of the International Association for Impact Assessment.
36. **Souza, R., Magalhães, G., Lutti, N., Armelin, R., 2014.** Corporate Guidelines for the Economic Valuation of Ecosystem Services. FGV-Getulio Vargas Foundation, pp. 87.
37. **Ten Brink, P., Badura, T., Bassi, S., Gantioler, S., Kettunen, M., Rayment, M., Pieterse, M., Daly, E., Gerdes, H., Lago, M., Lang, S., 2011.** Estimating the overall economic value of the benefits provided by the Natura 2000 network. Institute for European Environmental Policy/GHK/Ecologic. Report no. Final Report to the European Commission, DG Environment on Contract ENV. B, 2.
38. **Thapa, Sh., Wang, L., Koirala, A., Shrestha, S., Bhattarai, S., Nyein Aye, W., 2020.** Valuation of Ecosystem Services from an Important Wetland of Nepal: A Study from Begnas Watershed System. Wetlands, 40, 1071–1083.
39. **Van der Ploeg, S., De Groot, R.S., Wang, Y., 2010.** The TEEB Valuation Database: Overview of Structure, Data and Results. Final Report, Wageningen, the Netherlands, Foundation for Sustainable Development.
40. **Wales' Natura 2000 Network, 2015.** Calculating the economic values of the ecosystem services. Natura 2000 features and sites in Wales. LIFE, a financial instrument of the European Community, Action A9: LIFE N2K Wales: LIFE 11 NAT/UK/385 March 2015
41. **Wondie, A., 2018.** Ecological conditions and ecosystem services of wetlands in the Lake Tana Area. Ecohydrology and Hydrobiology, 18(2), 231-244.
42. **Xiao, W., Fu, Y., Wang, T., Lv, X., 2018.** Effects of land use transitions due to underground coal mining on ecosystem services in high groundwater table areas: A case study in the Yanzhou coalfield. Land Use Policy, 71, 213-221.
43. **Zarandian, A., 2015.** Ecological-Economic Evaluation of Ecosystem Services and Its Application in Land Use Spatial Planning, Case Study: Sarvelat and Javaher Dasht Protected Area, Ph.D. Thesis in Environmental Planning, Faculty of Environment, University of Tehran, pp. 270. (In Persian)
44. **Zhou, J., Wu, J., Gong, Y., 2020.** Valuing wetland ecosystem services based on benefit transfer: A meta-analysis of China wetland studies. Journal of Cleaner Production, 276, 1-76.
45. Data.worldbank.org/indicator
46. www.amar.org.ir
47. https://foresteurope.org
48. http://stats.areppim.com/calc/calcusdlrxdeflator.php
49. www.cbi.ir

www.SID.ir

Archive of SID

A Guiding Model for Economic Valuation and Estimation of Environmental Damage Costs To the Iranian Wetland Ecosystem Services

Jalil BadamFirooz [1*] Roya Mousazadeh[1]

1*- Research Group of Environmental Economics, Research Center for Environment and Sustainable Development, RCESD, Department of Environment, Tehran, Iran.

Abstract

Wetland valuation is an important tool available to environmental managers and decision makers to justify the overal costs of wetland conservation and management activities. Currently, policymakers and planners do not have the right toolbox with easy access to assess the economic value of wetland ecosystems. It is obvious that quoting quantitative and monertary values in expressing the value of each resource will be an efficient and effective tool to justify the goals of sustainable development and environmental protection, and this is possible by having a clear guidance model. Economic valuation of ecosystem services is a useful tool to support ecosystem management decisions and help decision makers to protect the ecosystem more effectively. Estimating the economic value and costs of environmental damage to wetland ecosystems can be effective in preserving values and preventing their degradation. The aim of this study is to integrate the economic valuation and costs of environmental damage to the Iranian wetlands ecosystem services as part of the process of determining the economic value of natural resources. Existence of basic and practical model and guidance for wetland valuation can help interested users in identifying values, choosing valuation techniques appropriate to each value, and in general, guiding in the correct way of valuing goods and services and also in applying management and executive policies in line with the goals of sustainable development. The main purpose of this study is to show, using a conceptual framework, how to estimate the environmental values and costs of wetland ecosystem services. In this study, by reviewing selected articles and instructions related to the research topic, step-by-step steps for estimating the economic values and costs of environmental damage to the Iranian wetlands ecosystem services are presented.

Key words: A Guiding Model, Economic Valuation, Damage Costs, Environmental Services, Wetlands, Iran.

Corresponding Author's email: badam@rcesd.ac.ir

www.SID.ir