

# ارزیابی، نقشه‌سازی و کمی‌سازی ارزش اجتماعی خدمات اکوسیستم، مطالعه ژئوپارک قشم

الهام مهدلو، شراره پورابراهیم\*

گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۴

## چکیده

با توجه به پیچیدگی سیستم‌های پویای اکولوژیک-اجتماعی و افزایش فشارهای انسانی بر اکوسیستم‌ها، تلفیق تأثیر ارزش‌های اجتماعی در ارزیابی جامع خدمات اکوسیستم از اهمیت زیادی برخوردار است. این موضوع در ژئوپارک قشم به‌عنوان یکی از مقاصد مهم گردشگری کشور، ثبت شده به‌عنوان ژئوپارک جهانی یونسکو و دارای اکوسیستم‌های طبیعی حساس نظیر جنگل‌های مانگرو، اهمیت بیشتری می‌یابد. در این مطالعه با استفاده از مدل ارزش اجتماعی خدمات اکوسیستم (SoIVES) دوازده ارزش اجتماعی ژئوپارک قشم نقشه‌سازی شد. استفاده از ابزار پرسشنامه و بکارگیری روش ارزیابی مشارکتی و نقشه‌سازی، منجر به تلفیق دانش تخصصی و اجتماعی در ارزیابی و نقشه‌سازی خدمات اکوسیستم شد. در این راستا، از شاخص‌های عینی و ذهنی به‌صورت کمی و کیفی استفاده شده است. شاخص‌های ارزش اجتماعی خدمات اکوسیستم ابتدا به‌صورت کیفی در قالب پرسشنامه و سپس به‌صورت کمی در قالب پهنه‌بندی انجام‌شده در نرم‌افزار SoIVES مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تلفیق داده‌های فضایی و اجتماعی و نقشه‌سازی شدت‌های مختلف ارزش بر اساس درک افراد از ارزش‌های اجتماعی خدمات اکوسیستمی می‌تواند در طرح‌ریزی و اجرای برنامه‌های مدیریتی پایدار کمک مؤثری نماید. تلفیق ارزش‌های اجتماعی خدمات اکوسیستم با داده‌های سرزمینی، می‌تواند به یکپارچگی درک عمومی ارزش‌های اجتماعی در بین ذینفعان مختلف و اولویت‌بندی مکان‌های دارای جاذبه‌ها و ارزش‌های اجتماعی خدمات اکوسیستم منجر شود.

**کلید واژگان:** ارزیابی مشارکتی، ارزش اجتماعی خدمات اکوسیستم، ذینفعان، ژئوپارک

## مقدمه

خدمات اکوسیستم به‌عنوان یک چارچوب سازماندهی، زمینه‌های نظری و مفهومی دقیق را برای پیوند سیستم‌های طبیعی در راستای رفاه انسان فراهم می‌کند و منجر به تصمیم‌گیری آگاهانه در مدیریت مناطق طبیعی، چشم اندازه‌ها و اکوسیستم‌ها می‌شود (Ma et al., 2019). مفهوم خدمات اکوسیستم برای توضیح و درک ارتباط بین فعالیت‌های انسانی و پیچیدگی تخریب محیط زیست استفاده می‌شود (Bendor et al., 2017). گزارش ارزیابی اکوسیستم هزاره، عموماً خدمات اکوسیستم را منافع معرفی می‌کند که انسان به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم از اکوسیستم کسب می‌نماید. خدمات اکوسیستمی در چهار گروه خدمات فرهنگی، شامل زیباشناختی و تفریحی، خدمات تنظیمی مانند تنظیم تغییرات اقلیمی، تنظیم کیفیت هوا، تنظیم فرسایش و نیتروژن، خدمات تولیدی شامل تولید آب شیرین، تولید غذا، دارو و انرژی و خدمات حمایتی مانند فراهم‌سازی زیستگاه و چرخه مواد مغذی طبقه‌بندی شده است (Burkhard et al., 2014). علی‌رغم شناخت گسترده در زمینه خدمات اکوسیستم، ارزش اجتماعی این خدمات در ارزیابی‌های خدمات اکوسیستم کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد. ارزش‌های اجتماعی شامل ارزش‌های درک شده و غیر قابل فروش که مردم به خدمات اکوسیستم، به‌ویژه خدمات فرهنگی، مانند زیبایی‌شناسی و تفریح نسبت می‌دهند، برای گروه‌های مختلف ذینفعان قابل ارزیابی است (Moody, 2016).

گنجاندن اطلاعات ارزش‌های اجتماعی در طراحی چارچوب‌های تصمیم‌گیری مؤثر برای حمایت از رویکردهای مبتنی بر خدمات اکوسیستم جهت مدیریت و حفاظت از منابع مهم تلقی می‌شود. عموماً روش‌های ارزیابی، روی سودمندی اقتصادی خدمات اکوسیستم متمرکز شده‌اند که منجر به برآورد ارزش پولی می‌شوند. برای تصمیم‌گیرندگان علاوه بر ارزش‌های اقتصادی، ارزیابی طیف کاملی از ارزش‌های اکوسیستم از جمله فرهنگی-اجتماعی، اکولوژیک و ذاتی با

استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست فیزیک اهمیت دارد (Moody, 2016; Sherroux, 2011). سودمندی اقتصادی با توجه به نیاز به داده‌ها و اطلاعات اقتصادی و عدم سازگاری برخی شاخص‌ها با روش‌های استاندارد ارزیابی اقتصادی و یا درج اصطلاحات پولی ممکن است همیشه پاسخگو نباشد. بنابراین نیاز به روش‌های ارزیابی خدمات اکوسیستمی که از ارزش‌های درک‌شده توسط افراد بهره‌مند شده از این خدمات استفاده می‌کند، کاملاً مشهود است (Schirpke et al., 2019). دیدگاه‌های روانشناختی، اجتماعی و فرهنگی نشان می‌دهند که ارزش به‌عنوان یک مفهوم روانشناختی و فرهنگی مرتبط با ادراک انسان در نظر گرفته می‌شود. ارزش‌هایی که توسط ذینفعان اکوسیستم درک می‌شود، به‌طور ناقص توسط روش‌های متداول ارزشیابی سودگرایانه، به‌دست می‌آیند و از ارزش به‌زیستی-روانشناختی ناشی از رابطه یک فرد با طبیعت غافل می‌شوند محققانی حوزه ارزیابی جریان خدمات اکوسیستم در مدیریت استفاده از سرزمین پیشنهاد کرده‌اند که ارزشیابی خدمات اکوسیستم باید شامل اطلاعات حاصل از ارزیابی‌های اجتماعی و زیست‌فیزیک باشد. تأکید مدیریتی بیشتر روی پیوند بین تغییرات اکوسیستمی و اجتماعی، شامل پیشران‌های غیرمستقیم تغییر اکوسیستم از جمله عوامل جمعیتی و فرهنگی است (Sherroux and Semmens, 2015).

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) امکان ارتباط فضایی ارزش چشم‌اندازها با موقعیت مکانی آن‌ها را نشان می‌دهد (Moody, 2016). نقشه‌سازی خدمات اکوسیستم می‌تواند به تجزیه و تحلیل پهنه‌بندی‌های فضایی و برآورد میزان عرضه و تقاضا کمک کند (Chen et al., 2019). بنابراین نقشه‌سازی خدمات اجتماعی-فرهنگی اکوسیستم و گنجاندن اطلاعات ارزش‌های اجتماعی خدمات اکوسیستم که ارزش‌های غیرمادی درک‌شده توسط ذینفعان است، در طراحی چارچوب‌های تصمیم‌گیری مؤثر برای حمایت از رویکردهای مبتنی بر خدمات اکوسیستم جهت مدیریت و

حفاظت از منابع حائز اهمیت است. با توجه به افزایش استفاده انسان از خدمات اکوسیستم، وجود تحقیقات مربوط به تعیین مبادله خدمات مختلف اکوسیستم با انسان ضروری است (Sherrouse *et al.*, 2011) تا جایی که این رویکرد به ابزاری مهم برای بهبود ارتباط و تفاهم بین علم، سیاست و عمل تبدیل شده است (Dang *et al.*, 2018). رویکرد نقشه‌سازی و تعیین ارزش‌های اجتماعی مطالعات مختلف در حال گسترش است. Sherrouse و همکاران (۲۰۲۲) قابلیت‌های نرم‌افزار SoLIVES و افزونه جدید آن در نرم‌افزار QGIS برای ارزش‌گذاری و پهنه‌بندی ارزش‌های اجتماعی را مورد بررسی قرار دادند (Sherrouse *et al.*, 2022). Zhang و همکاران (۲۰۲۱) قابلیت‌های این مدل را در ارزش‌گذاری اجتماعی در گردشگاه‌های شهری را مورد بررسی قرار دادند (Zhang *et al.*, 2021). Zhu (۲۰۲۲) این مدل را برای ارزیابی ارزش‌های اجتماعی در ژئوپارک‌های جهانی یونسکو استفاده نمود. که نتایج نشان‌دهنده قابلیت‌های مدل در پهنه‌بندی ارزش‌های اجتماعی خدمات اکوسیستمی در ژئوپارک‌ها است (Zhu, 2022).

Petrakis و همکاران (۲۰۲۰) از SoLIVES و GIS برای پهنه‌بندی ارزش‌های اجتماعی ادراک شده توسط ذینفعان در جنوب شرقی آریزونا استفاده کردند که منجر به رتبه‌بندی دوازده ارزش اجتماعی با توجه به موقعیت مکانی ارزش‌ها شد. نتایج اهمیت توجه به ارزش‌های اجتماعی در اولویت‌بندی اقدامات احیاء و حفاظت آبخیز را نشان داد (Petrakis *et al.*, 2020). Zhao و همکاران (۲۰۱۹) به ارزیابی کمی خدمات فرهنگی اکوسیستم با این مدل در چین پرداختند. عرضه خدمات براساس ویژگی‌های چشم‌اندازهای قابل مشاهده در مسیر تفریحی و تقاضای خدمات از داده‌های اقتصادی-اجتماعی از طریق اندازه‌گیری میزان دسترسی به محل‌های تفریحی انجام شد. نتایج نشان داد که عرضه خدمات فرهنگی اکوسیستم در منطقه بیشتر از تقاضای

واقعی است که امکان برنامه‌ریزی تفریحی را فراهم می‌کند (Zhoa *et al.*, 2019). Moody (۲۰۱۶) از این مدل در رودخانه محل زیست ماهی قزل‌آلا آیداهو جهت برآورد ارزش‌های فرهنگی در کنار ارزش تولیدی استفاده کردند (Moody, 2016). Zoderer و همکاران (۲۰۱۶) برای شناسایی و نقشه‌سازی خدمات فرهنگی منطقه آلپ از مدل ارزش‌گذاری خدمات اجتماعی استفاده نمودند. نتایج حاصله سطوح متفاوتی از روابط بین میزان شدت ارزش و تأثیرات انسانی را نشان داد (Zoderer *et al.*, 2016). Sherrouse (۲۰۱۴) از ادغام نرم‌افزار حداکثر مدل آنتروپی<sup>۱</sup> در SoLIVES برای تولید نقشه کامل‌تر ارزش‌های اجتماعی خدمات اکوسیستم استفاده نمود (Sherrouse, 2014). همچنین در پارک ملی ژئوپارک Hinchinbrook استرالیا از این مدل استفاده شد (Riper *et al.*, 2012). با توجه به نتایج مطالعات گذشته، در مطالعه حاضر از محاسبه و نقشه‌سازی ارزش‌های اجتماعی خدمات اکوسیستم در نرم‌افزار SoLIVES و استفاده از شاخص ارزش<sup>۲</sup> که از تلفیق پاسخ‌های مکانی و غیر مکانی حاصل از ارزیابی نظرات بازدیدکنندگان به دست می‌آید و دارای قابلیت‌های تبدیل اطلاعات به گزارش‌های گرافیکی و جداول به همراه داده‌های کمی توصیف‌کننده شرایط محیط زیست پایه است، استفاده شده است.

سوال مطالعه حاضر آن است که با توجه به اهمیت ارزش‌های اجتماعی-فرهنگی در محاسبات خدمات اکوسیستمی، چگونه می‌توان این ارزش‌ها را در سطح چشم‌انداز کمی کرده و به صورت فضایی نشان داد تا به طور مؤثرتری با خدمات اکوسیستمی که توسط روش‌های دیگر محاسبه شده‌اند، قابل تلفیق باشد؟

**نقشه‌سازی ارزش اجتماعی خدمات اکوسیستم با استفاده از نرم‌افزار SOLVES:** ارزش‌های اجتماعی خدمات اکوسیستم یک ابزار تصمیم‌گیری مؤثر در جهت برقراری ارتباط بین ارزش‌های اجتماعی و اطلاعات

<sup>2</sup>Value index

<sup>1</sup>Maxent

طیف ارزشی برای گروه‌های مختلف ذینفعان که از ترکیب پاسخ‌های مکانی و غیرمکانی، به ارزش و ترجیحات پرسشنامه مشتق شده‌اند، ۲- مدل‌سازی بین موقعیت ارزش‌های شناخته شده و ویژگی‌های محیط زیستی پایه، ۳- استفاده از یک روش انتقال ارزش به مناطق مشابهی که داده‌های نظرسنجی برای این مناطق در دسترس نیستند (Bogdan *et al.*, 2019). سه زیرمدل موجود در نرم‌افزار عبارتند از مدل ارزش‌های اجتماعی خدمات اکوسیستم، مدل نقشه‌سازی ارزش و مدل انتقال ارزش. هر زیرمدل عملکرد خاص خود را دارد و می‌تواند همزمان با سایر زیرمدل‌ها و داده‌ها برای انجام محاسبات جانبی در ارتباط باشد (Zhao, 2020).

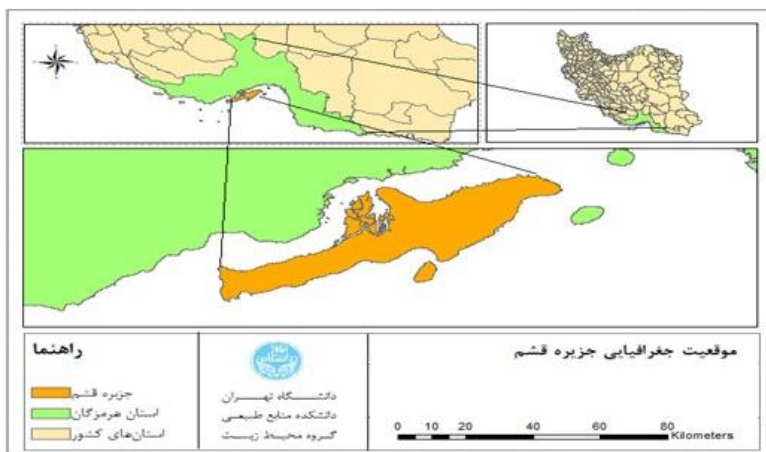
همان‌طور که بیان شد SoIVES به‌عنوان یک افزودنی در برنامه ArcMap است که از ترکیب تابع تراکم کرنل (هسته‌ای) و خروجی نرم‌افزار MAXENT برای کمی کردن و نقشه‌سازی ارزش‌های اجتماعی از طریق یک مقیاس غیر پولی و فضایی با طیف بین ۰ تا ۱۰ که شاخص ارزش نامیده می‌شود، استفاده می‌کند. این شاخص به‌عنوان یک مقیاس مکانی برای بیان شدت ارزش درک شده عمل کرده و همچنین بین انواع ارزش‌ها مقایسه می‌شود. حداکثر شاخص ارزش یعنی ۱۰ فقط برای نوعی از ارزش اجتماعی که بدون در نظر گرفتن مکان، پاسخ‌دهندگان بیشترین ارزش را به آن داده‌اند، به‌دست می‌آید. همچنین بالاترین شاخص ارزش (۷، ۸، ۹ و غیره) برای هر ارزش اجتماعی دیگر نشان‌دهنده مکان‌هایی است که آن ارزش اجتماعی خاص بیشتر از هر مکان دیگری در منطقه مورد مطالعه ارزش‌گذاری شده است.

### مواد و روش‌ها

**معرفی منطقه مطالعاتی:** جزیره قشم بزرگترین جزیره در خلیج فارس است. به دلیل واقع شدن در تنگه هرمز و دارا

اکولوژیک در محیط GIS است که برای اندازه‌گیری کمی و مکانی صریح از ارزش‌های اجتماعی در ارزیابی خدمات اکوسیستم توسط USGS توسعه یافته است. SoIVES 3.0 نقشه ارزش اجتماعی خدمات اکوسیستم را از طریق تلفیق با نرم‌افزار مدل‌سازی حداکثر آنتروپی<sup>۳</sup> توسعه می‌دهد که با ایجاد مدل‌های آماری رابطه بین شاخص ارزش و متغیرهای محیط زیستی را به‌دست می‌آورد و ابزاری در جهت یکپارچه‌سازی داده‌های اجتماعی و زیست‌فیزیک است و با برآورد توزیع احتمال حداکثر آنتروپی (نزدیک به یکنواخت) با وجود محدودیت‌های رضایت‌بخش ارائه شده توسط متغیرهای محیطی، نتایج مناسبی را در اختیار می‌گذارد. در نقشه‌سازی ارزش اجتماعی، خروجی لجستیک نشانگر شدت نسبی است که پاسخ‌دهندگان نظرسنجی به یک نوع ارزش اجتماعی در یک مکان با توجه به ویژگی‌های محیط زیستی پایه و آشنایی مخاطبان از مکان‌هایی که نمایانگر یک نوع خاص از ارزش اجتماعی است، اختصاص می‌دهند. همراه با روش کرنل (هسته‌ای) که در SoIVES استفاده شده است، خروجی آماری Maxent نقشه‌های کامل‌تری را در یک منطقه مورد مطالعه که در آن داده‌های ارزش و ترجیحات نظرسنجی در دسترس است، فراهم می‌کند. علاوه بر این، محاسبه سطح زیر منحنی (AUC) موجب اطمینان از ارزیابی آماری تناسب بودن مدل در منطقه مورد مطالعه و عملکرد بالقوه آن در انتقال ارزش‌های اجتماعی به مناطق مشابه که داده‌های نظرسنجی اولیه در دسترس نیستند، می‌شود. خروجی Maxent شامل آمار Jackknife است که می‌تواند به کاربران SoIVES کمک کند تا با تنظیم متغیرهای محیطی موجود در تحلیل آن‌ها، مدل‌ها را بهبود بخشند. از طریق یک فرآیند تکرار شونده، کاربران SoIVES این توانایی را دارند که تجزیه و تحلیل‌های منتخب خود را به‌عنوان پروژه‌های مختلف تکرار کنند تا مدل‌های مناسب اهدافشان را تهیه کنند. این ابزار سه قابلیت اصلی را در اختیار کاربران قرار می‌دهد: ۱- تولید نقشه ارزش اجتماعی در ۱۰

<sup>3</sup>Maxent



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی ژئوپارک قشم

پارامترهای استفاده شده در این پژوهش از عوامل اثرگذار در ایجاد اکوسیستم‌های متنوع در ژئوپارک قشم و مؤثر در دسترسی افراد به این اکوسیستم‌هاست که منجر به درک و شناخت ارزش‌ها و خدمات آن‌ها می‌شود.

داده‌های نظرسنجی با ابزار پرسشنامه جمع‌آوری شد. دو بخش اصلی پرسشنامه شامل نگرش افراد درباره فعالیت‌های صورت گرفته در منطقه و مشخص کردن موقعیت نقاط ارائه‌دهنده ارزش‌های اجتماعی و اختصاص وزن به نقاط بود. جمع‌آوری پرسشنامه در این تحقیق از نوع پیمایشی و جامعه آماری، افراد ساکن در ژئوپارک قشم و مسافران و طبیعت‌گردهای حرفه‌ای بودند که تجربه سفر به ژئوپارک قشم را داشته‌اند. تعداد ۵۵ پرسشنامه کامل و قابل تحلیل جمع‌آوری شد. پرسشنامه‌ها دارای ۴ بخش بود. بخش اول به ارزیابی نگرش و ترجیحات افراد درباره فعالیت‌های صورت گرفته در ژئوپارک قشم می‌پرداخت. فهرست فعالیت‌های عمده در ژئوپارک قشم با استفاده از مرور منابع و اسنادفردستی آماده‌سازی شد (جدول ۱) و افراد با استفاده از مقیاس پنج طیفی لیکرت علاقمندی خود را نسبت به این فعالیت‌ها بیان کردند، بخش دوم مربوط به ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستم بود که ۱۲ نوع ارزش اجتماعی خدمات اکوسیستم مربوط به ژئوپارک قشم (جدول ۲) بیان شده و از افراد خواسته شد بر اساس میزان اهمیت ارزش ذکر شده برای فرد به هر کدام از آن‌ها در طیف ۰ تا ۱۰، امتیازی

بودن اولین ژئوپارک خاورمیانه، این جزیره از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مساحت ۳۰۰ کیلومتر مربع در غرب ژئوپارک در سال ۱۳۸۵ از طرف یونسکو به‌عنوان ژئوپارک جهانی قشم ثبت شد و در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۶ محدوده ژئوپارک قشم شامل کل جزیره قشم و جنگل‌های حرا در شمال جزیره قشم و جزیره هنگام در جنوب، در شبکه جهانی ژئوپارک‌های یونسکو به ثبت رسید. جاذبه‌های زمین‌شناختی، طبیعی و فرهنگی ژئوپارک قشم در قالب ۲۵ ژئوسایت معرفی شده‌اند که شامل دره ستاره‌ها، کرکراکوه، بام قشم، دره تندیس‌ها، دره‌شور، تنگه چاهکوه، گنبد و غار نمکدان، تنگه عالی، موزه جهانی قشم، پهنه‌های گلی، ساحل کارگه، دیواره قاضی، صخره خرچنگ‌ها، روستای لافت، ساحل تخم‌گذاری لاک‌پشت‌ها، جنگل‌های حرا، جزایر ناز، غار خربس، خلیج دیرستان، بصیرا، باسعیدو، تالاب پرندگان دوکوهک، ژئولینک، چاکاویر است (Global Geoparks, 2023).

**جمع‌آوری داده‌ها:** داده‌های مورد نیاز در این مدل شامل دو دسته داده‌های محیط زیستی و داده‌های نظرسنجی بود. داده‌های محیطی، لایه‌های محیط زیستی شیب، ارتفاع، پوشش/کاربری اراضی، قابلیت اراضی، فرسایش، زمین‌شناسی، فاصله تا جاده، فاصله تا آب، فاصله تا شهر، فاصله تا روستا است که به‌صورت رستری و در اندازه سلول ۳۰ متر و زمینه برابر در بانک اطلاعاتی نرم‌افزار قرار گرفتند.

جدول ۱- فعالیت‌های انجام شده در ژئوپارک قشم

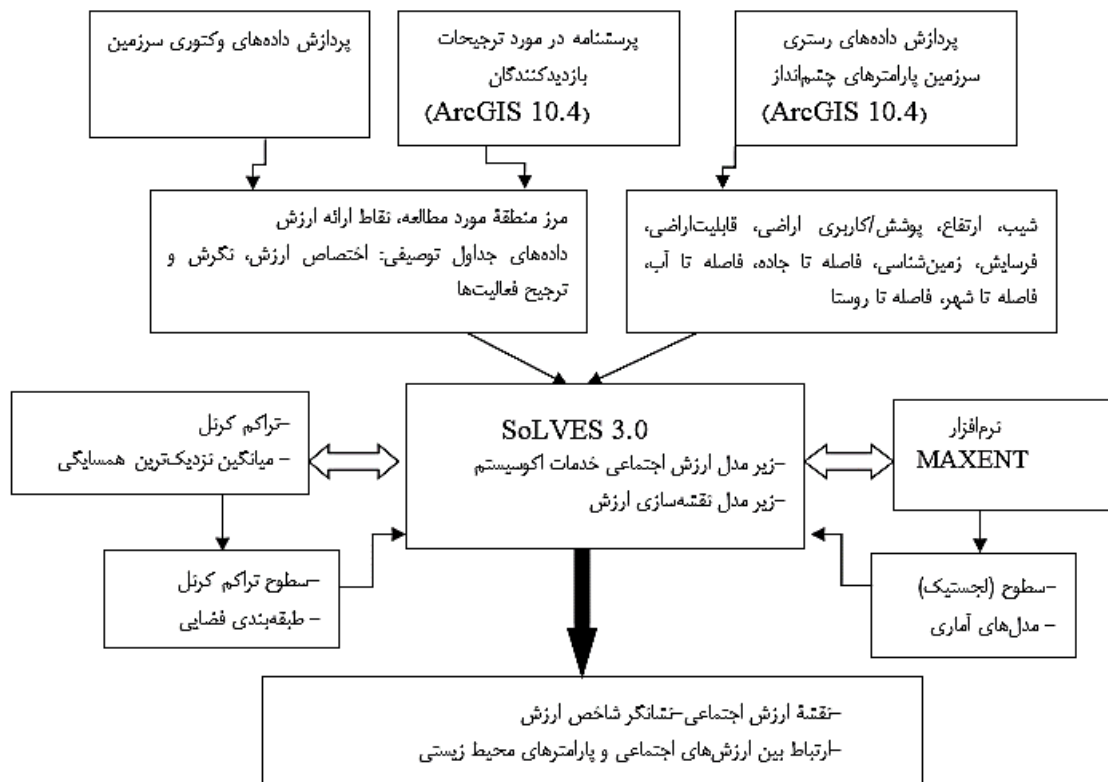
فعالیت‌ها
بازدید از مناظر طبیعی و جاذبه‌های گردشگری
فعالیت‌های تفریحی غیرموتوری (پیاده‌روی، دره‌نوردی، تماشای طلوع و غروب خورشید و...)
مشاهده حیات وحش و پرندنگری
فعالیت‌های تفریحی موتوری شامل تفریحات دریایی (جت اسکی، شاتل، بناناسواری، قایق‌سواری) و تفریحات آفرود
معادن کاوی تجاری
برداشت محصول خام (گیاهان دارویی، چوب، ماهیگیری)
استخراج نفت و گاز
توسعه صنایع
حفاظت از مناطق بکر طبیعی و زیستگاه‌ها
ارتباط با جوامع محلی

جدول ۲- ارزش‌های اجتماعی خدمات اکوسیستم (Sherrous et al., 2011)

ارزش	توصیف ارزش
زیباشناسی	از چشم‌اندازها، مناظر، صداها و بوهای و غیره موجود در آن لذت می‌برم.
تنوع زیستی	شرایط زندگی برای انواع ماهی‌ها، حیات وحش و گیاهان و غیره را فراهم می‌کند.
فرهنگی	نشان‌دهنده آداب و سنن و روش زندگی مردم بومی هستند.
اقتصادی	امکان ایجاد درآمد از طریق ماهیگیری، مواد معدنی، گردشگری و صنعتی را فراهم می‌کند.
میراث آیندگان	به نسل آینده این امکان را می‌دهد که پدیده طبیعی و تاریخی موجود را درک و تجربه کنند.
تاریخی	مکان‌ها و ویژگی‌های تاریخ طبیعی و انسانی ژئوپارک قشم برای من یا دیگران مهم هستند.
ذاتی	من ژئوپارک قشم را به خودی خود ارزشمند می‌دانم، خواه مردم در آن حضور داشته باشند یا خیر.
یادگیری	می‌توانیم با استفاده از مشاهدات و آزمایش‌های علمی درباره محیط زیست بیاموزیم.
پشتیبان حیات	اکوسیستم‌های متنوعی دارد که به بهبود و حفظ کیفیت هوا، خاک و آب کمک می‌کنند.
تفریحی	مکانی برای فعالیت‌های تفریحی مورد علاقه من را فراهم می‌کند.
ارزش معنوی	احساس احترام به طبیعت را در من به وجود می‌آورد.
ارزش درمانی	احساس جسمی و روحی بهتری را در من ایجاد می‌کند.

در فهرست ذکر شده موجود ارائه نشده بود نام آن را ذکر کنند. لازم به ذکر است که در بسیاری از مطالعات قبلی از افراد خواسته می‌شد تا مکان ارائه‌دهنده ارزش مورد نظر خود را روی نقشه منطقه، علامت‌گذاری کنند (Sherrous et al., 2011; Riper et al., 2012) اما به دلیل ابهام ناشی از تعیین موقعیت دقیق مناطق توسط پاسخ‌دهندگان روی نقشه و سهولت در امر پاسخ‌دهی در این مطالعه از این روش استفاده شد. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها مکان‌های مشخص شده توسط هر فرد به‌عنوان مکان ارائه‌دهنده هر کدام از ارزش‌های اجتماعی به‌صورت یک نقطه با استفاده از نرم‌افزار Google Earth و ArcGIS ۱۰٫۴ رقومی با

اختصاص داده دهند. بخش سوم تعیین مکان ارائه‌دهنده ارزش‌های اجتماعی خدمات اکوسیستم است. در این بخش، از افراد خواسته شد برای هر کدام از ارزش‌هایی که در بخش دوم امتیاز بالاتر از ۵ کسب کرده‌اند، مکان ارائه‌دهنده این ارزش‌ها را در ژئوپارک قشم مشخص کنند. به‌عنوان مثال اگر مخاطب به ارزش زیباشناسی امتیاز بالاتر از ۵ اختصاص داده باشد از او خواسته شد که با توجه به فهرست ذکر شده در جدول ۳، از اکوسیستم‌های مهم و شناخته‌شده ژئوپارک قشم مکان‌هایی که ارائه‌دهنده ارزش زیباشناسی هستند را مشخص کنند. در آخر از پاسخ‌دهندگان خواسته شد اگر مکان مورد نظر آن‌ها



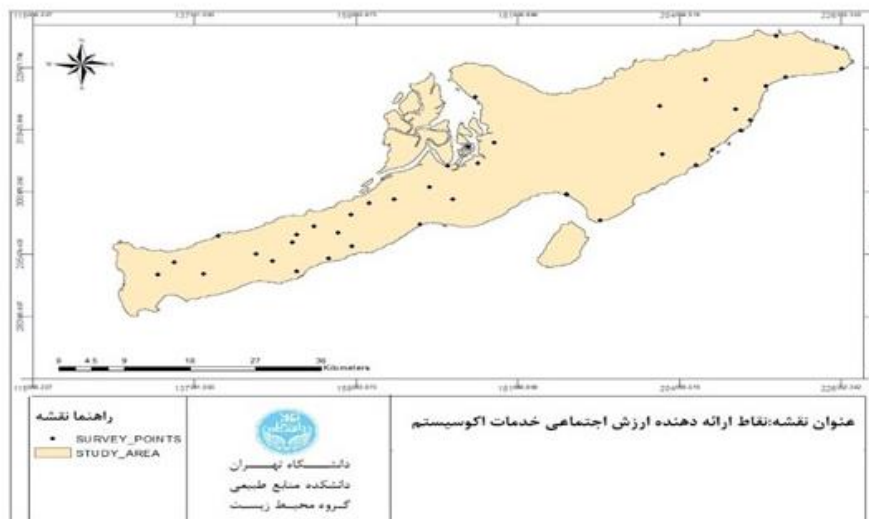
شکل ۲- مدل مفهومی پژوهش

جدول ۳- فهرست اکوسیستم‌ها و موقعیت‌های ژئوپارک قشم

نام مکان				
کلپ تفریحات دریایی سوزا	جزایر ناز	دره ستاره‌ها	دیواره قاضی	تنگه کریان
کلپ تفریحات دریایی ریگو	درخت انجیر معابد	برهوت(کوه‌های مخروط سفید)	بصیرا	تنگه چاه‌ملک
کلپ تفریحات دریایی ساحل طلایی	چشمه آب معدنی سولفور	احجام طبیعی	دره تندیس‌ها	کور کوراکوه
اسکله تفریحی طبل	ساحل سینگو	کوه بوخو	بام قشم	پهنه‌های گلی
اسکله تفریحی سهیلی	ساحل فردیس	تالاب پرندگان دوکوهک	دره شور	چاکاویر
اسکله تفریحی گورزین	ساحل تورگان	جنگل حرا	گنبد و غار نمکی	تنگه عالی
روستای لافت	حوضچه تفریحی هامون	منطقه تخم‌گذاری لاک پشت ها	تنگه چاهکوه	باسعیدو
	کلپ تفریحات دریایی زیتون	ساحل کارگه	ژئولینک	صخره خرچنگ‌ها

هر زیرگروه در تجزیه و تحلیل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، نقشه‌سازی و کمی‌سازی ارزش‌ها با استفاده از تمام نقاط مشخص شده توسط افراد پاسخگو بدون در نظر گرفتن زیرگروه‌ها نیز انجام می‌شود که ما از این قابلیت در مطالعه حاضر استفاده کرده و تمام افراد پاسخ‌دهنده را به‌عنوان یک گروه واحد در نظر گرفته و نتایج تجزیه و تحلیل‌های مدل برای تمام افراد مورد بررسی قرار گرفت. شکل ۲ چهارچوب

مختصات جغرافیایی وارد شد و در نهایت لایه شیب فایل از نقاط ارائه ارزش، ساخته شد. داده‌های مورد نیاز جهت تجزیه و تحلیل‌های SoLIVES 3.0 مبتنی بر بخش‌های اول تا سوم نظرسنجی است. در این مدل، علاوه بر اینکه پاسخ‌دهندگان به‌صورت زیرگروه‌های مختلف که در نتیجه تفاوت در نگرش‌ها و ترجیحاتشان نسبت به فعالیت‌های صورت گرفته در مناطق دسته‌بندی می‌شوند و نقاط مشخص شده توسط



شکل ۳- موقعیت نقاط ارائه ارزش اجتماعی خدمات اکوسیستم

جدول ۴- نتایج حاصل از محاسبات آماری نزدیکترین همسایگی و شاخص ارزش

Z score	R value	(VI) شاخص ارزش	تعداد نقاط	ارزش اجتماعی	زیرگروه
-۳۹/۲۶	۰/۰۰۵	۱۰	۴۲۶	تنوع زیستی	تمام افراد
-۴۸/۷۷	۰/۰۱۱	۹	۶۶۵	زیباشناسی	
-۲۶/۱۳	۰/۰۰۳	۷	۱۹۹	فرهنگی	
-۳۳/۲۶	۰/۰۰۴	۵	۳۰۵	اقتصادی	
-۴۳/۱۱	۰/۰۰۷	۸	۵۱۶	میراث آیندگان	
-۲۹/۶۵	۰/۰۴۲	۸	۲۶۲	تاریخی	
-۳۲/۳۳	۰/۰۳۶	۶	۳۰۸	ذاتی	
-۳۲/۵۷	۰/۰۲۹	۶	۳۰۸	یادگیری	
-۳۳/۳۷	۰/۰۲۶	۸	۳۲۱	پشتیبان حیات	
-۴۵/۷۹	۰	۷	۵۷۳	تفریحی	
-۲۶/۵۶	۰/۰۶۳	۴	۲۲۰	معنوی	
-۱۸/۵۵	۰/۱۶۸	۴	۱۳۶	درمانی	

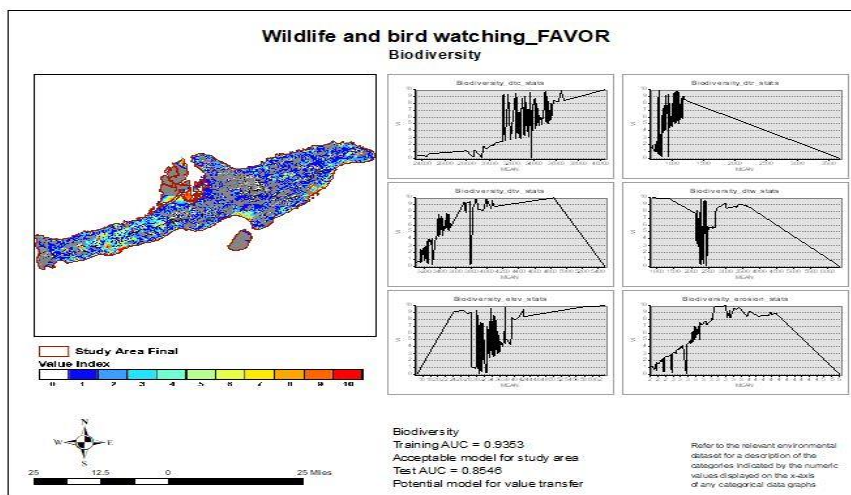
خدمات اکوسیستم در ژئوپارک قشم نشان داده شده است. نقاط ارائه شده در شکل نشان می دهد که موقعیت برخی از نقاط اعلام شده براساس ارزش های افراد بر هم منطبق یا کاملاً مجاور بوده است. همچنین نتایج حاصل از محاسبات آماری نزدیکترین آمار همسایگی و شاخص ارزش در جدول ۴ ارائه شده است. در محاسبات آماری نزدیکترین همسایگی مقدار R کمتر از ۱ نشان دهنده خوشه بندی، برابر با ۱ تصادفی بودن و بزرگتر از ۱ پراکندگی نقاط را نشان می دهند. نتایج بیانگر اهمیت استفاده از شاخص های عینی و ذهنی به صورت کمی و کیفی در ارزیابی نهایی است. شاخص های ارزش اجتماعی خدمات اکوسیستم، ابتدا به صورت کیفی در

مدل مفهومی تحقیق را نشان می دهد. نقشه های ارزش اجتماعی تولید شده با استفاده از SolVES نمایشی از شاخص ارزش محاسبه شده برای هر ارزش اجتماعی در گروه های مختلف است. علاوه بر این، نقشه ها و گراف های تولید شده توسط مدل بیان کننده رابطه بین شدت ارائه ارزش و پارامترهای محیط زیستی در منطقه مورد مطالعه است.

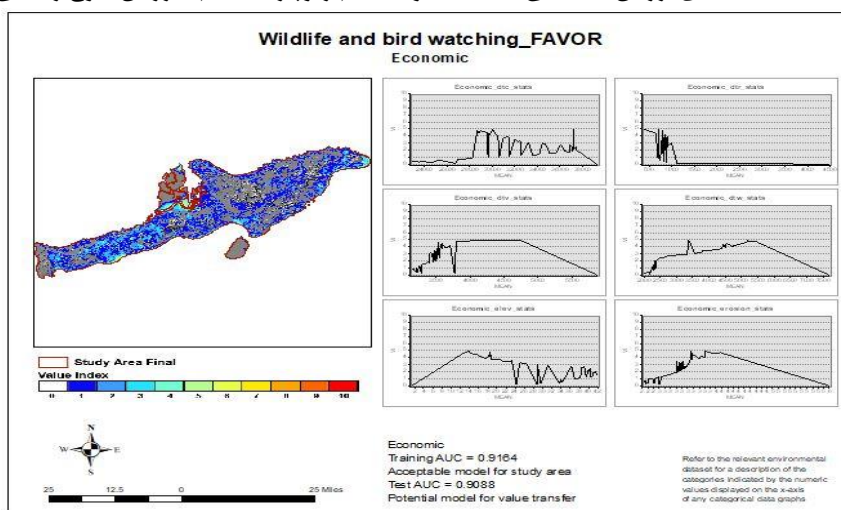
## نتایج

نتایج تعیین موقعیت ارزش های اجتماعی خدمات اکوسیستم، در مجموع ۴۰۳۹ نقطه را برای تمام ارزش ها توسط افراد نشان داد. در شکل ۳ موقعیت نقاط ارائه ارزش اجتماعی





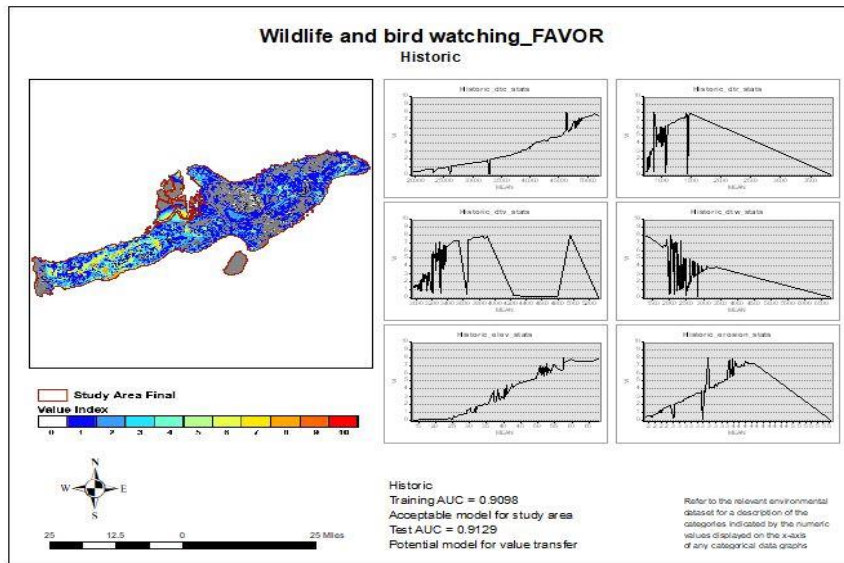
شکل ۴- نقشه‌های ارزش اجتماعی خدمات اکوسیستم ژئوپارک قشم- ارزش تنوع زیستی



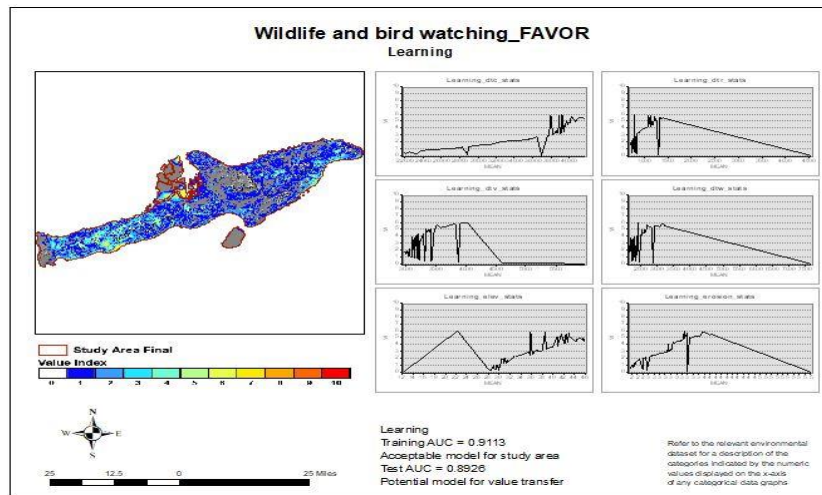
ادامه شکل ۴- ارزش اقتصادی

ساحلی و بخش غربی ژئوپارک که از مهمترین مناطق ژئوپارک قشم است. نقشه‌های حاصل از تجزیه و تحلیل مدل در شکل ۴ ارائه شده است. نتایج به دست آمده در رابطه با تأثیر متغیرهای محیط زیستی در مدل‌های آماری MAXENT مطابق جدول ۵ است. فواصل ذکر شده در جدول با تابع فاصله اقلیدسی محاسبه شده‌اند که فاصله مستقیم از یک سلول رستری خاص تا نزدیک‌ترین ویژگی در نظر گرفته شده (جاده، آب، روستا و شهر) را نشان می‌دهند. بنابراین به عنوان مثال اگر متغیر فاصله تا راه سهم بالایی در مدل MAXENT برای ارزش زیباشناسی دارد بدین معنی است که موقعیت مسیر در چشم‌انداز، تأثیر قابل توجهی در مکان‌هایی دارد که مردم ارزش زیباشناسی را به آن اطلاق می‌کنند. رابطه بین متغیرهای محیط زیستی و

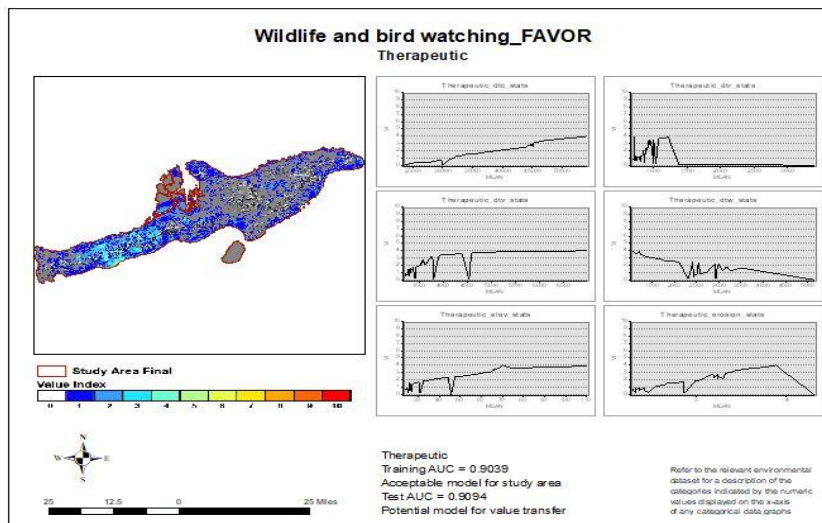
قالب پرسشنامه و سپس به صورت کمی در قالب پهنه‌بندی انجام شده در نرم‌افزار SolVES مورد ارزیابی قرار گرفت که در نتیجه پهنه‌های ارائه ارزش‌های درک شده از خدمات اکوسیستم در ژئوپارک قشم کمی و نقشه‌سازی شد. نتایج نشان می‌دهد که مهم‌ترین ارزش اجتماعی خدمات اکوسیستم ژئوپارک قشم ارزش تنوع زیستی با شاخص ارزش ۱۰ است که بیشترین تراکم نقاط برای این ارزش مربوط به جنگل حرا بوده، پس از آن ارزش زیباشناسی با شاخص ارزش ۹ و ارزش‌های پشتیبان حیات، تاریخی و میراث آیندگان با شاخص ارزش ۸ و ارزش‌های فرهنگی و تفریحی با شاخص ارزش ۷ قرار دارند. ارزش درمانی با شاخص ارزش ۴ کم اهمیت‌ترین ارزش اجتماعی خدمات اکوسیستم درک شده توسط افراد است. جنگل حرا، مناطق



ادامه شکل ۴- ارزش تاریخی



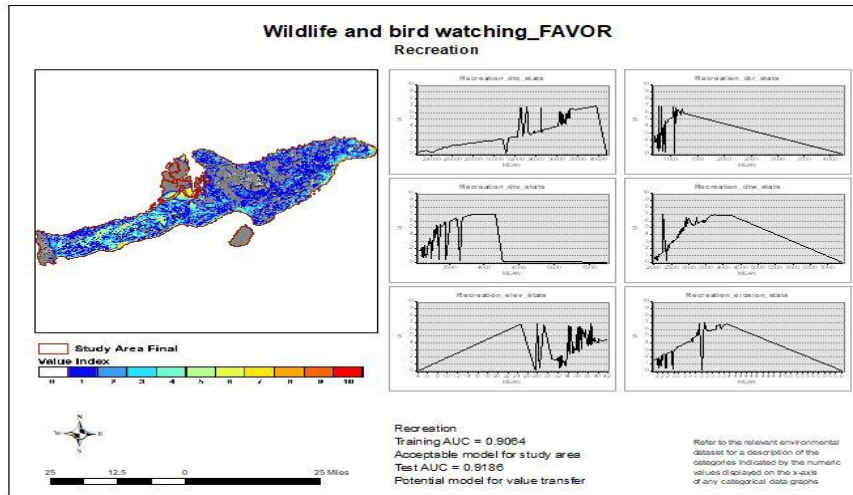
ادامه شکل ۴- ارزش یادگیری



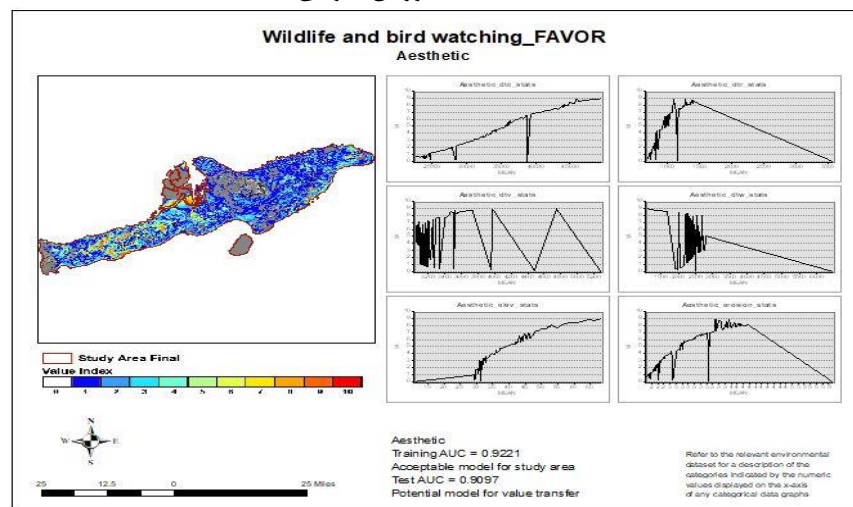
ادامه شکل ۴- ارزش درمانی

بودند، مورد بررسی قرار گرفت (Bogdan *et al.*, 2019).  
براساس نتایج، پارامتر شیب، ارتفاع، فاصله تا جاده و قابلیت

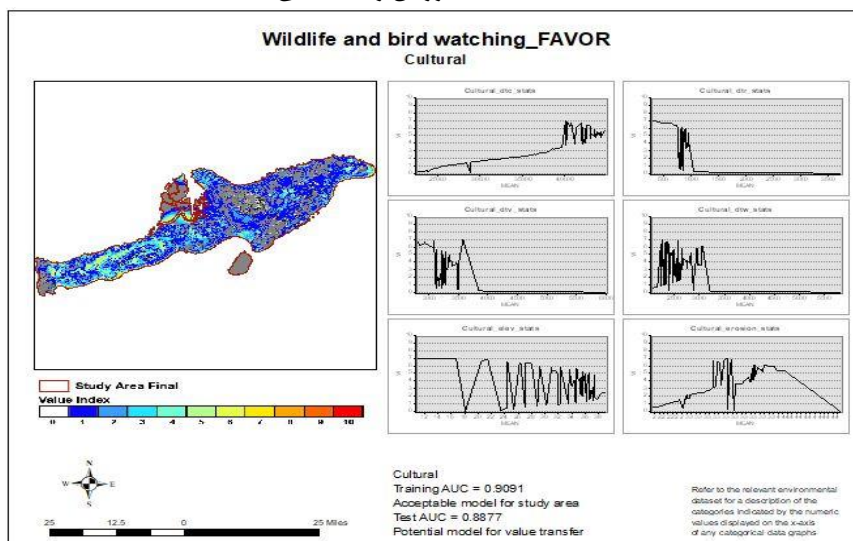
ارزش‌های اجتماعی با آمار منطقه‌ای (MEAN)، جایی که  
مناطق با مقدار صحیح مقیاس شاخص ارزش تعریف شده



ادامه شکل ۴- ارزش تفریحی



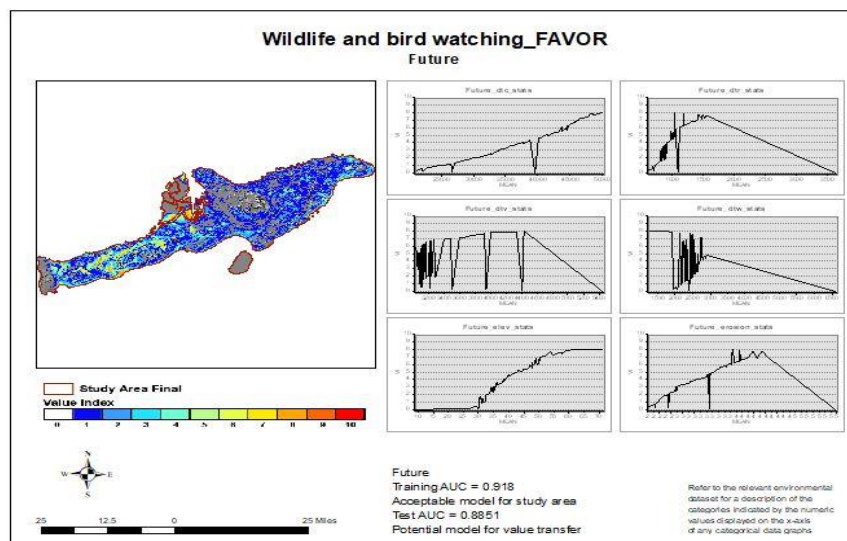
ادامه شکل ۴- ارزش زیبایی‌شناسی



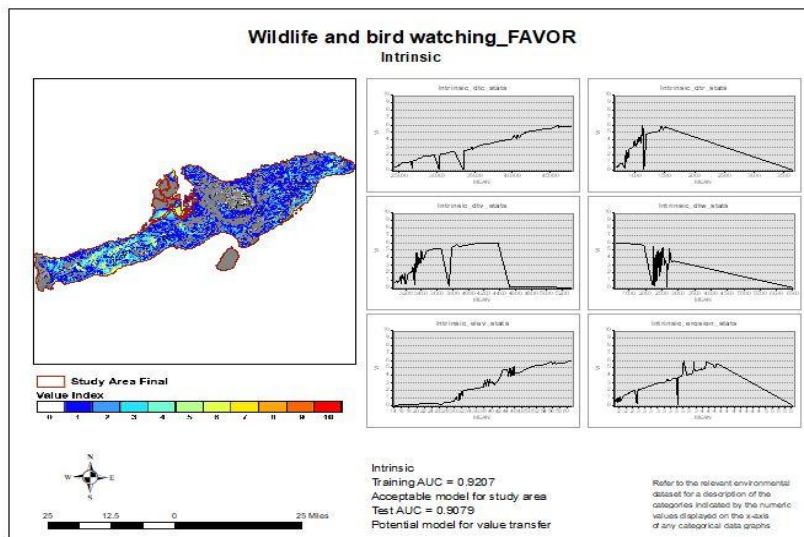
ادامه شکل ۴- ارزش فرهنگی

ارزش تنوع زیستی نشان می‌دهد که با افزایش فاصله از منابع آب و افزایش شیب، شاخص ارزش کاهش می‌یابد.

اراضی به نسبت بیشترین سهم را در مدل‌های آماری به خود اختصاص دادند. نتایج ارتباط پارمتر فاصله تا آب و شیب با



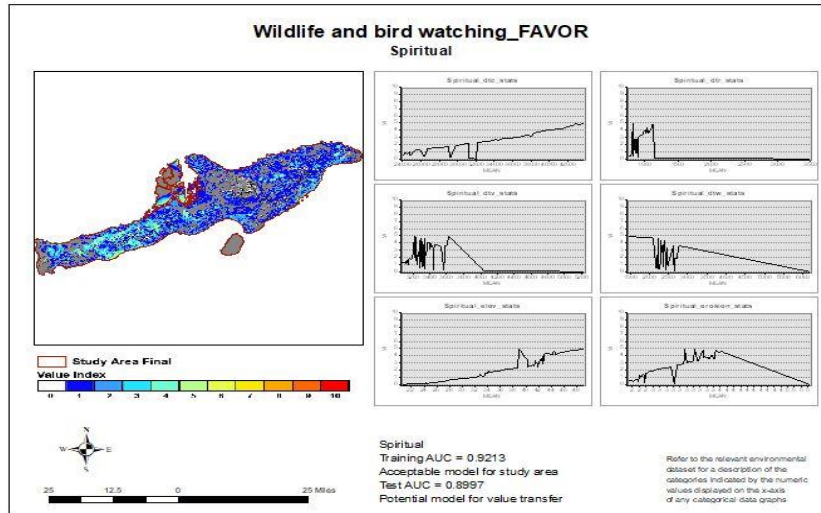
ادامه شکل ۴- ارزش میراث آیندگان



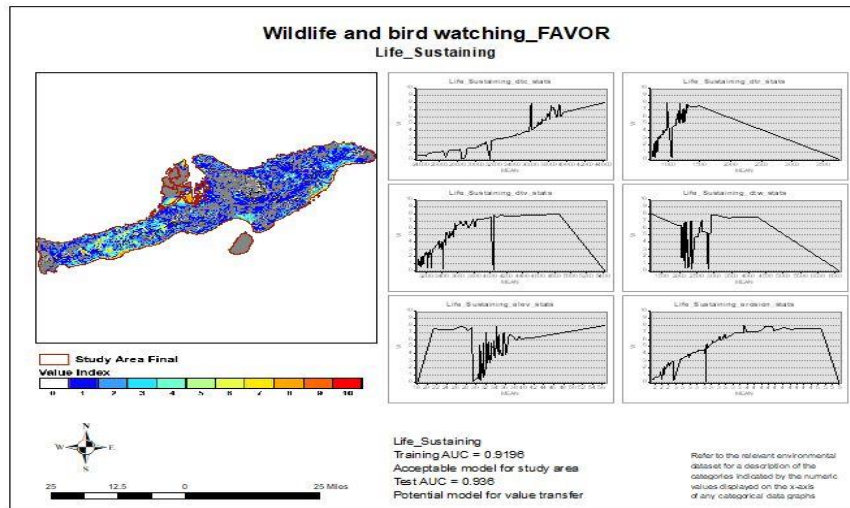
ادامه شکل ۴- ارزش ذاتی

حضور گردشگران مشهود است. همچنین موقعیت مکان‌های ارزشمند از نظر ارزش تفریحی در نزدیکی راه‌ها و جاده‌ها نشان‌دهنده اهمیت راه‌های دسترسی به جاذبه‌های گردشگری در بین پاسخ‌دهندگان بوده و نیازمند توجه به آن در امر برنامه‌ریزی‌ها و طرح‌های گردشگری در ژئوپارک قشم است. نکته دیگر اهمیت مانگروها در ژئوپارک قشم است که تقریباً از نظر تمامی ارزش‌ها در بین پاسخ‌دهندگان، چه از نظر ارزش‌های تنوع زیستی و پشتیبان حیات و میراث‌آیندگان و چه از نظر ارزش‌های تفریحی و زیباشناسی و اقتصادی ارزشمند بوده است که این امر می‌تواند زمینه‌ساز ایجاد فعالیت‌های متناقض و سازگار در این مناطق باشد از

همچنین به‌طور میانگین با افزایش ارتفاع شاهد افزایش شاخص ارزش هستیم. با افزایش فاصله از روستاها شاخص ارزش کاهش می‌یابد. مناطق با شاخص ارزش بالا در بخشی از منطقه مانند بخش شرقی ژئوپارک در نزدیکی روستاها و در بخش غربی در فاصله بیشتری از روستاها قرار دارند. افزایش ارتفاع و شیب و اراضی تپه‌ها با خاک کم عمق و فرسایش زیاد که سبب ایجاد اشکال زمین‌شناسی متنوع و چشم‌اندازهای زیبا در این مناطق هستند، موجب افزایش ارزش زیباشناسی و تفریحی این مناطق شده است. با توجه به حساسیت بالای اکولوژیک این مناطق لزوم برنامه‌های مدیریتی جهت کاهش اثرات سوء فعالیت‌های تفریحی و



ادامه شکل ۴- ارزش معنوی



ادامه شکل ۴- ارزش پشتیبان حیات

جدول ۵- پارامترهای محیط زیستی و سهم نسبی آن‌ها در مدل‌های آماری MAXENT برای هر ارزش اجتماعی

پارامترهای محیط زیستی	زیباشناسی	تنوع زیستی	فرهنگی	اقتصادی	میراث آیندگان	تاریخی	ذاتی	یادگیری	پشتیبان حیات	تفریحی	معنوی	درمانی
ارتفاع	۱۴	۱۶/۲	۱۳/۶	۱۳/۶	۹/۱۱	۴/۸	۲/۱۳	۱۳/۴	۱۳/۸	۲۱/۳	۱۰/۴	۵/۳
شیب	۱۱/۶	۱۲/۲	۱۰/۸	۲۵/۹	۱۲/۱	۱۲/۲	۱۲/۵	۱۴/۸	۱۲/۷	۱۷/۱	۱۵/۱	۹/۹
قابلیت اراضی	۱۵/۴	۵/۸	۳/۹	۸/۵	۱۲/۴	۱۹/۱	۱۳/۷	۵	۵/۲	۶/۷	۱۱/۷	۳۳/۵
پوشش/کاربری اراضی	۸	۱۱/۱	۶/۸	۴/۳	۱۰/۴	۵/۹	۸/۱	۸/۵	۱۲/۴	۶/۱	۸/۳	۵/۵
زمین‌شناسی	۹/۷	۷/۵	۳/۱	۱/۵	۸/۷	۴/۷	۵/۹	۹/۶	۶/۲	۱/۸	۸/۳	۲۰/۹
فرسایش	۷/۴	۴/۱	۴/۳	۲/۶	۶/۸	۵/۴	۸	۶/۲	۲/۹	۴/۶	۶/۸	۲/۶
فاصله تا شهر	۶/۴	۱۱/۱	۱۱	۱۴/۴	۷/۱	۸/۸	۸/۲	۷	۸/۵	۱۳/۷	۷/۵	۵/۱
فاصله تا روستا	۸/۴	۱۳/۸	۲۴/۵	۴/۳	۱۱/۹	۱۶/۸	۸/۲	۱۵/۵	۱۷/۵	۴/۲	۱۵	۶/۲
فاصله تا آب	۱۰/۳	۱۳/۳	۱۵/۴	۸/۳	۹/۶	۷/۵	۸/۸	۱۲/۳	۱۳/۵	۷/۹	۷/۷	۱/۳
فاصله تا جاده	۸/۸	۹/۴	۱۵/۴	۱۶/۶	۹/۲	۱۱/۴	۱۳/۳	۷/۸	۷/۳	۱۶/۴	۹/۲	۹/۷

به همین دلیل وجود برنامه‌های مدیریتی دقیق جهت حفظ و استفاده پایدار از این اکوسیستم‌ها ضروری است.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از مطالعه حاضر، کمی‌سازی و پهنه‌بندی ارزش‌های اجتماعی-فرهنگی در سطح چشم‌انداز است که امکان تلفیق با دیگر نقشه‌های خدمات اکوسیستمی را داشته باشد. نتایج این مطالعه نشان‌دهنده قابلیت‌های مدل SolVES در تعیین ارزش‌های اجتماعی خدمات اکوسیستمی است. همان‌طور که نتایج مطالعات Sherroux و همکاران (۲۰۲۰)، Zhang و همکاران (۲۰۲۱) و Zhu (۲۰۲۲) نشان داد این مدل برای ارزیابی ارزش‌های اجتماعی ادراک شده توسط ذینفعان و رتبه‌بندی ارزش‌های اجتماعی با توجه به موقعیت مکانی آن‌ها قابلیت مناسبی دارد. در مطالعه حاضر در محاسبه و نقشه‌سازی ارزش‌های اجتماعی خدمات اکوسیستم از شاخص ارزش<sup>۴</sup> که از تلفیق پاسخ‌های مکانی و غیر مکانی حاصل از ارزیابی نظرات بازدیدکنندگان به دست می‌آید، استفاده شده است.

این مطالعه توانست با استفاده از یک روش ارزیابی مشارکتی و پهنه‌بندی به ادغام مؤلفه‌های انسانی و اجتماعی در ارزیابی و نقشه‌برداری خدمات اکوسیستم بپردازد. نتایج تأیید کرد که محاسبه شاخص ارزش به‌عنوان یک معیار استاندارد و کمی برای ارزش‌های اجتماعی درک شده غیر پولی خدمات اکوسیستم، می‌تواند ارزش نسبی را در گستره جغرافیایی و در زیرگروه‌های نظرسنجی بدون تکیه بر ارزش مالی پهنه‌بندی و کمی‌سازی کند. این شاخص، علاوه بر اینکه نشان‌دهنده اهمیت و رتبه‌بندی ارزش‌های مختلف است، به‌عنوان یک مقیاس فضایی برای ارزیابی شدت ارزش مکانی در نقشه‌های مربوط به هر ارزش اجتماعی خاص نشان‌دهنده تناقض‌ها و سازگاری بر سر ارزش مناطق در بین

ذینفعان مختلف است. این روش می‌تواند در شناسایی ویژگی‌ها و ارزش‌های مختلف چشم‌اندازها، میزان تقاضا از خدمات اکوسیستم، پتانسل‌های بالقوه اکوسیستم‌ها، اختلاف نظرات بر سر استفاده از منابع در بین ذینفعان در فرآیند برنامه‌ریزی جهت ارائه راهکارهای مدیریتی متناسب در جهت ایجاد تعادل و تعامل در استفاده از منابع سرزمینی و پایداری اکوسیستم‌ها مؤثر باشد. شاخص ارزش زمینه‌ای را برای مطالعات مکانی فراهم کرد که برای ارزیابی رابطه بین شدت ارزش‌های اجتماعی و ویژگی‌های فیزیکی چشم‌اندازها کارایی مناسبی داشت. در مطالعات آتی می‌توان به توسعه روش‌های آماری یا بررسی روابط مکانی بین متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌فیزیکی پرداخت. نتایج مطالعه حاضر، قابلیت استفاده از SolVES در ارزیابی ارزش‌های اجتماعی اکوسیستم را نشان داد. SolVES به‌عنوان ابزاری برای محققان، تصمیم‌گیرندگان و ذینفعان پتانسیل بیان کمی و شرح ارتباط بین ارزش‌های اجتماعی، نگرش و ترجیحاتی که این ارزش‌ها را نشان می‌دهند و پارامترهای محیط زیستی، مکان‌ها و خدمات اکوسیستمی که چنین ارزش‌هایی از آن‌ها استنباط می‌شود را دارد. نقشه‌های خروجی حاصل از داده‌های فضایی و اجتماعی مناطقی با شدت‌های مختلف ارزش را بر اساس درک افراد از ارزش‌های اجتماعی خدمات اکوسیستمی ژئوپارک قشم به تصویر می‌کشد که می‌تواند برای طراحی و اجرای برنامه‌های مدیریتی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. در نهایت با در نظر گرفتن زمینه‌های اجتماعی و فیزیکی ارزش‌های مرتبط با خدمات اکوسیستم این ابزار می‌تواند یکپارچگی درک عمومی ارزش‌ها در روند تصمیم‌گیری مدیران سرزمین و منابع را بهبود بخشد. همچنین می‌تواند ارتباط بین تصمیم‌گیرندگان و گروه‌های مختلف با منافع متنوع را با توجه به مبادله نسبی واقعی و درک شده بین خدمات مختلف اکوسیستم و موقعیت مکانی آن‌ها تسهیل کند.

<sup>4</sup>Value index

## References

- Bendor, T.K., Spurlock, D., Woodruff, S.C., Olander, L., 2017. A research agenda for ecosystem services in American environmental and land use planning. *Citise* 60, 260-271.
- Bogdan, S.M., Stupariu, I., Ander-Toparceanu, A., Nastase, I.L., 2019. Mapping social values for cultural ecosystem services in a mountain landscape in the Romanian Carpathians. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* 14(1): 199-208.
- Burkhard, B., Kandziora, M., Hou, Y., Müller, F., 2014. Ecosystem Service Potentials, Flows and Demands-Concepts for Spatial Localisation, Indication and Quantification. *Landscape Online* 34.
- Chen, J., Jiang, B., Bai, Y., Xu, X., Alatalo, J.M., 2019. Quantifying ecosystem services supply and demand shortfalls and mismatches for management optimisation. *Science of the Total Environment* 650, 1426-1439.
- Dang, K.B., Burkhard, B., Muller, F., 2018. Modelling and mapping natural hazard regulating ecosystem services in Sapa, Lao Cai province, Vietnam. *Paddy and Water Environment* 16, 767-781.
- Global Geoparks. 2023. <https://gogeoparks.com/geoparks/qeshm-island-unesco-global-geopark>. (Access on 20.2.2023).
- Ma, S., Smailes, M., Zheng, H., Robinson, B.E., 2019. Who is vulnerable to ecosystem service change? Reconciling locally disaggregated ecosystem service supply and demand. *Ecological Economics* 157, 312-320.
- Moody, N. L. 2016. River Corridor Social Value Mapping: Using the GIS Application SolVES for Idaho's Middle Fork of the Salmon River. Doctoral dissertation, Northern Arizona University.
- Petrakis, R. E., Norman, L. M., Lysaght, O., Sherrouse, B. C., Semmens, D., Bagstad, K.J., Pritzlaff, R., 2020. Mapping Perceived Social Values to Support a Respondent-Defined Restoration Economy: Case Study in Southeastern Arizona, USA. *Air, Soil and Water Research* 13, 1178622120913318.
- Schirpke, U., Candiago, S., Vigl, L.E., Jager, H., Labadini, A., Marsoner, T., Meisch, C., Tasser, E., Tappeiner, U., 2019. Integrating supply, flow and demand to enhance the understanding of interactions among multiple ecosystem services. *Science of the Total Environment* 651, 928-941.
- Sherrouse, B.C., Semmens, D.J., 2014. Validating a method for transferring social values of ecosystem services between public lands in the Rocky Mountain region. *Ecosystem Services* 8, 166-177.
- Sherrouse, B. C., Clement, J. M., & Semmens, D.J., 2011. A GIS application for assessing, mapping, and quantifying the social values of ecosystem services. *Applied Geography*, 31, 748-760.
- Sherrouse, B.C., Semmens, D.J., 2015. Social Values for Ecosystem Services, version 3.0 (SolVES 3.0): documentation and user manual (No. 2015-1008, p. 65). US Geological Survey.
- Sherrouse B.C., Semmens, D.J., Ancona, Z.H., 2022. Social Values for Ecosystem Services (SolVES): Open-source spatial modeling of cultural services. *Software* 148, 145-183.
- Van Riper, C.J., Kyle, G.T., Sutton, S.G., Barnes, M., Sherrouse, B.C., 2012. Mapping outdoor recreationists' perceived social values for ecosystem services at Hinchinbrook Island National Park, Australia. *Applied Geography* 35, 164-173.
- Zhang, Z., Zhang, H., Feng, J., Wang Y., Liu, K., 2021. Evaluation of social values for ecosystem services in urban riverfront space based on the solves model: A case study of the fenghe river, Xi'an, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18(5), 2765.
- Zhao, Q., Li, J., Cuan, Y., Zhou, Z., 2020. The Evolution Response of Ecosystem Cultural Services under Different Scenarios Based on System Dynamics. *Remote Sensing* 12(3), 418.
- Zhao, Q., Li, J., Liu, J., Cuan, Y., Zhang, C. 2019. Integrating supply and demand in cultural ecosystem services assessment: a case study of Cuihua Mountain (China). *Environmental Science and Pollution Research* 26, 6065-6076.
- Zhu, Y., 2022. Social value evaluation of ecosystem services in global geoparks based on SolVES model, *Mathematical Problems in Engineering* 3, 286-295.
- Zoderer, B.M., Tasser, E., Erb, K.H., Stanghellini, P.S.L., Tappeiner, U., 2016. Identifying and mapping the tourist perception of cultural ecosystem services: A case study from an Alpine region. *Land Use Policy* 56, 251-261.

## Evaluating, mapping and quantifying the social value of ecosystem services, study of Qeshm Geopark

Elham Mahdloo, Shararaeh Pourebahim\*

Department of Environment, Faculty of Natural Resources. University of Tehran, Karaj, Iran

\*Corresponding author: sh\_pourebahim@ut.ac.ir

### Abstract

Based on complexity in the socio-ecologic dynamic systems, and due to increasing human pressure on ecosystems, integrated approaches using social indicators of ecosystem services are valuable to evaluate ecosystem services. This issue becomes more important in Qeshm Island as one of the important tourist destinations of the country, the nominated Global Geoparks by UNESCO and existing of some vulnerable natural ecosystems such as mangrove forest. In this study, using the social value of ecosystem services (SolVES) model, twelve social values of Qeshm Island were mapped. The use of questionnaire and participatory evaluation methods combined with mapping of ecosystem services led to the integrated approach based on social values assessment of ecosystem services. In this regard, objective and subjective indicators have been used quantitatively and qualitatively. The indicators of social value of ecosystem services were first evaluated qualitatively in the form of a questionnaire and then quantitatively in the form of zoning performed in SolVES software. The results showed that the integration of spatial and social ecosystem services data and zoning of different intensities of value based on people's understanding of the social values of Qeshm Geopark's ecosystem services can effectively improve the process of spatial planning. Combining social values of ecosystem services with territorial data can lead to the integration of public understanding of social values among different stakeholders. It can prioritize places with attractions and social values of ecosystem services.

**Keywords:** Participatory assessment, Social value of ecosystem services, Stakeholders, Geopark