

ارزش‌گذاری خدمات بوم‌شناختی پارک جنگلی چالدره در شهرستان تنکابن با استفاده از روش آزمون انتخاب

پرستو پهلوان^۱، سید محسن حسینی^{۲*} و ساره حسینی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲- نویسنده مسئول، استاد، گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. پست الکترونیک: hosseini@modares.ac.ir

۳- دکتری جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۱۸

چکیده

بررسی ترجیحات جوامع انسانی در مورد خدمات بوم‌شناختی پارک‌های جنگلی طبیعی و تعیین ارزش اقتصادی آن‌ها، از جمله روش‌های مفید به‌منظور برنامه‌ریزی و مدیریت این پارک‌ها هستند. هدف از پژوهش پیش‌رو، ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات بوم‌شناختی پارک جنگلی چالدره دوهزار از توابع شهرستان تنکابن واقع در استان مازندران بود. داده‌های این پژوهش به‌صورت پیمایش میدانی، نمونه‌گیری تصادفی و از تکمیل پرسش‌نامه آزمون انتخاب توسط ۱۳۵ بازدیدکننده از پارک جنگلی مذکور جمع‌آوری شدند. تمایل به پرداخت افراد برای حفاظت از پارک چالدره با روش آزمون انتخاب و مدل رگرسیونی لاجیت شرطی برآورد شد. همچنین، به‌منظور بررسی تأثیر متغیرهای اجتماعی-اقتصادی بر مقدار تمایل به پرداخت افراد از مدل لاجیت چندجمله‌ای استفاده شد. نتایج نشان داد که تمایل به پرداخت هر خانوار برای حفظ خدمات بوم‌شناختی پارک جنگلی چالدره شامل حفاظت از گونه‌های گیاهی، گونه‌های جانوری، آب و خاک از وضعیت فعلی به وضعیت بهبود به‌ترتیب برابر با ۲۱۵۶۰/۱۵، ۱۵۸۸۰/۴۷، ۴۷۴۴۰/۶ و ۲۱۱۸۰/۸۵ ریال در ماه هستند. براین‌اساس، مهم‌ترین ویژگی بوم‌شناختی پارک جنگلی مورد مطالعه از نظر پاسخ‌گویان، حفاظت آب بود. تمایل به پرداخت نهایی خانوارها برای حفظ خدمات بوم‌شناختی پارک جنگلی چالدره به‌ازای هر خانوار ۱۰۶۰۸۰/۰۷ ریال در ماه محاسبه شد.

واژه‌های کلیدی: آزمون انتخاب، تمایل به پرداخت، خدمات بوم‌سازگان، لاجیت چندجمله‌ای، لاجیت شرطی.

مقدمه

به‌این‌معنی که قابلیت دادوستد در بازار را ندارند یا قابل‌مقایسه با خدمات اقتصادی و سرمایه‌تولیدی نیستند، بنا براین آن‌ها اغلب اهمیت بسیار اندکی در سیاست‌گذاری‌های کلان یک کشور دارند. این مسئله سبب افزایش توجه به ارزش‌گذاری کالاها و خدمات بوم‌سازگان جنگلی پارک‌ها شده است (Mobarghei, 2010). در ایران با تصویب ماده ۵۹ قانون برنامه چهارم و ماده ۱۹۲ قانون برنامه پنجم توسعه کشور، برآورد ارزش اقتصادی منابع

پارک‌های جنگلی به‌عنوان بوم‌سازگان‌های طبیعی، خدمات مختلفی را برای بشر فراهم می‌کنند (Haines-Young & Potschin, 2018; Baskent, 2020). این کارکردها، ارزش و بهای اقتصادی نهفته دارند و رایگان نیستند. رایگان تلقی شدن این خدمات سبب بهره‌برداری بی‌رویه از پارک‌های جنگلی می‌شود (Mashayekhi, 2008). بسیاری از این خدمات، قیمت بازاری ندارند.

لاجیت بر پایه روش بیشینه درست‌نمایی حاکی از میانگین تمایل به پرداخت (WTP) حدود ۳۸۷۵ ریال برای بازدید هر فرد در سال ۱۳۸۷ بود (Hashem Nejad *et al.*, 2011). برآورد ارزش کل اقتصادی منطقه حفاظت‌شده مراکان در استان‌های آذربایجان غربی و شرقی با استفاده از روش آزمون انتخاب و مدل لاجیت شرطی نشان داد که تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان برای حفظ گونه‌های جانوری و گیاهی، چشم‌انداز طبیعی و تسهیلات گردشگری و آموزشی به ترتیب برابر با ۲۳۸۰، ۱۳۶۷۰، ۲۱۱۸۰، ۹۹۵۰ و ۳۵۹۰ ریال و تمایل به پرداخت کل نیز حدود ۷۱۴۷۰ ریال به دست آمد (Hosseini, Khodaverdizadeh *et al.*, 2014). همکاران (۲۰۱۷) با ارزش‌گذاری ۱۳ مورد از خدمات بوم‌سازگان جنگلی پارک ملی کیاسر در استان مازندران گزارش کردند که خدمات حفاظت آب و تنظیم گاز به ترتیب با ۷۶ و ۱۴ درصد، بیشترین سهم از ارزش کل اقتصادی بوم‌سازگان جنگلی پارک مذکور را به خود اختصاص دادند. بررسی ترجیحات دانشجویان نسبت به حفظ تنوع زیستی و ذخیره‌سازی کربن در جنگل‌داری سوئد با روش آزمون انتخاب نشان داد که دانشجویان دوستدار طبیعت، تمایل به پرداخت بیشتری برای حفظ خدمات تنوع زیستی و ذخیره‌سازی کربن دارند (Eriksson & Klapwijk, 2019). همکاران (۲۰۲۰) با ارزش‌گذاری اقتصادی برخی از مهم‌ترین خدمات بوم‌سازگانی جنگل‌های زاگرس در شهرستان ایلام با استفاده از روش ارزش‌گذاری مستقیم بازار گزارش کردند که مجموع ارزش اقتصادی سالانه فرآورده‌های غیرچوبی (ارزش کارکرد تولیدی) ۳۸۵۰۸ میلیون ریال و ارزش اقتصادی سالانه برای هر هکتار جنگل نیز ۹/۳۷ میلیون ریال هستند. در پژوهشی دیگر، برآورد ارزش اقتصادی خدمات بوم‌سازگانی جنگل‌های استان مازندران با روش آزمون انتخاب نشان داد که مقدار تمایل به پرداخت هر خانوار برای بهبود این بوم‌سازگان نسبت به وضعیت فعلی به منظور ارائه خدمات تنظیمی، زیستگاهی و اطلاعاتی به ترتیب برابر با ۱۱۲۰۶/۸، ۶۳۰۲/۵ و ۱۰۲۶۴/۹ ریال در ماه هستند (Hajizadeh *et al.*, 2022).

باتوجه به پژوهش‌های پیشین، خدمات بوم‌شناختی پارک

طبیعی و هزینه ناشی از آلودگی و تخریب محیط‌زیست به‌منظور توانمندسازی ساختار مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری در فرایند توسعه به‌عنوان یک الزام قانونی مطرح شده است (Mobarghei, 2010). طبق این مصوبه‌ها، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور مکلف است که با همکاری سازمان حفاظت محیط‌زیست و دستگاه‌های مرتبط دیگر، ارزش اقتصادی و هزینه ناشی از تخریب محیط‌زیست و آلودگی در فرایند توسعه مناطق حفاظت‌شده و پارک‌های جنگلی را برآورد کند. همچنین، این سازمان باید دستورالعمل‌های محاسبه ارزش‌ها و هزینه‌های موارد دارای اولویت مانند آب، خاک، جنگل، انرژی، تنوع زیستی و آلودگی‌های محیط زیستی در مناطق حساس را تنظیم کند و در مراجع ذی‌ربط به تصویب برساند (The Islamic Consultative Assembly of Iran, 2004 & 2010). بنابراین شناخت صحیح کارکردهای پارک‌های جنگلی و تعیین روش ارزش‌گذاری مناسب آن‌ها، اهمیت ویژه‌ای دارند.

به‌منظور برآورد ارزش واقعی برخی از خدمات پارک‌های جنگلی به روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی با استفاده از شیوه‌های غیربازاری نیاز است (Mobarghei, 2010). هرچند تفسیرهای گوناگونی از این روش‌ها وجود دارند، اما از بین آن‌ها، ارزش پولی برآوردشده از طریق ترجیحات بازدیدکنندگان، بیشتر مورد تأکید اقتصاددانان است. آزمون انتخاب، زیرمجموعه‌ای از روش‌های رویکرد ترجیحات و شیوه مدل‌سازی انتخاب است (Carlsson *et al.*, 2003). ساختار نظری این آزمون از تحلیل انتخاب گسسته چندجمله‌ای ناشی می‌شود که در آن، خدمات بوم‌سازگان براساس ویژگی‌های مختلف و با استفاده از الگوی احتمالی انتخاب بین گزینه‌های مختلف خدمات (ویژگی‌ها) ارزش‌گذاری می‌شوند (Arcidiacono *et al.*, 2012). بررسی پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه ارزش‌گذاری خدمات پارک‌های جنگلی نشان می‌دهد که بیشتر آن‌ها بر ارزش‌گذاری تفریحی متمرکز شده‌اند. برآورد ارزش تفرجگاهی پارک جنگلی نور در استان مازندران با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط (CVM) و مدل تحلیلی

مختلف مانند توسکا (*Alnus sp.*)، افرا (*Acer Sp.*)، لرگ (*Pterocarya Fraxinifolia*)، گون (*Astragalus sp.*)، انواع سرخس‌ها (*Polypodiopsida Sp.*) و خزه‌ها (*Algae Sp.*) پوشیده است. همچنین، گونه‌های متعددی جانوری مانند مرال، شوکا، گراز، پلنگ، شغال، گربه جنگلی، جوجه تیغی، انواع دوزیستان، خزندگان، آبیژان و پرندگان در این پارک زندگی می‌کنند (Anonymous, 2012).

روش پژوهش

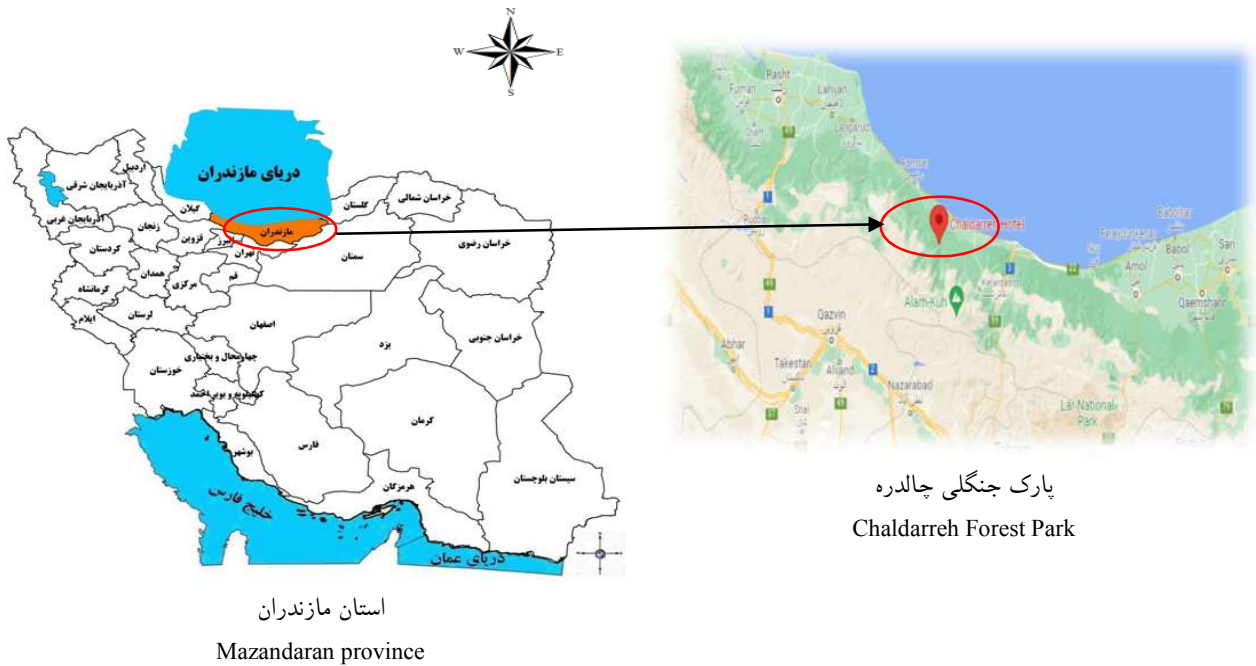
در پژوهش پیش‌رو برای ارزیابی ترجیحات بازدیدکنندگان از پارک جنگلی چالدره به منظور ارزش‌گذاری خدمات بوم‌شناختی آن از روش آزمون انتخاب استفاده شد. در این روش، ترجیحات افراد در برخورد با کارکردها و خدمات بوم‌سازگان‌های طبیعی ارزیابی می‌شود که نتیجه آن پی بردن به ارزش کلی روی‌شگاه، ارزش‌گذاری و رتبه‌بندی هریک از ویژگی‌های بوم‌شناختی از دید پاسخ‌دهنده است. در این رهیافت، ارزش ویژگی‌های مختلف منطقه مورد مطالعه از طریق علمی و تکمیل پرسش‌نامه تعیین می‌شود تا بتوان از نتایج آن برای تجزیه و تحلیل متغیرهای زیستی-اقتصادی استفاده کرد. اولین قدم در ایجاد یک آزمون انتخاب، هدایت یک گروه هدف به منظور انتخاب ویژگی‌های کاملاً مرتبط است (Alpizar et al., 2001). وظیفه گروه مورد نظر، تعیین نوع، تعداد ویژگی‌ها، سطح‌های مورد نظر و مقدار پرداخت است. موضوع مهم دیگر در انتخاب ویژگی‌ها و سطح‌های متناظرشان، سازگاری آنها است که باید تلاش شود تا پرسش‌نامه در حد ممکن برای عامه مردم قابل فهم باشد (Hanley et al., 2006) و با برنامه‌های توسعه‌ای منطقه مورد مطالعه مطابقت داشته باشد، بنابراین ابتدا با نظر کارشناسی، مطالعه کتابخانه‌ای و ادبیات موجود، مصاحبه با گروه‌های هدف و مشاوره با متخصصان در این زمینه، مهم‌ترین ویژگی‌های بوم‌سازگان جنگلی منطقه مورد مطالعه و وضعیت کنونی آن بررسی شد.

جنگلی در پژوهش‌های اندکی ارزش‌گذاری شده‌اند. ایران، بنیان‌گذار احداث پارک در جهان است (Barzehkar, 2005). به طوری که پارک‌های جنگلی فراوانی در کشور ایجاد شده‌اند. فقط در استان مازندران، ۴۹ پارک جنگلی در حال خدمات‌دهی به گردشگران هستند (Natural Resources and Watershed Management Organization, 2021). به منظور تداوم استفاده از این بوم‌سازگان‌های جنگلی باید برنامه‌های حفاظت‌شده در راستای بهبود وضعیت محیط‌زیستی آنها تنظیم شوند. این مهم، نیازمند مشارکت ذی‌نفعان و آگاهی از ترجیحات آنها به منظور ارزیابی و ارزش‌گذاری خدمات بوم‌شناختی پارک‌های جنگلی است. هدف از پژوهش پیش‌رو، بررسی ترجیحات بازدیدکنندگان برای حفاظت از خدمات بوم‌شناختی پارک جنگلی چالدره و برآورد ارزش اقتصادی این خدمات با استفاده از روش آزمون انتخاب و مدل‌های اقتصادسنجی است. این پارک تحت مدیریت اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مازندران-نوشهر قرار دارد. پارک جنگلی چالدره با انواع پوشش‌های گیاهی و جنگلی سالانه پذیرای گردشگران زیادی است (Anonymous, 2012). ارزش‌گذاری خدمات بوم‌شناختی پارک مذکور به مدیران، سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران در برنامه‌ریزی و بهینه‌سازی مدیریت آن کمک می‌کند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

برای انجام پژوهش پیش‌رو، پارک جنگلی چالدره دوهزار در شهرستان تنکابن از توابع استان مازندران انتخاب شد. این پارک با مساحت ۱۱۰ هکتار و ارتفاع ۴۰۰ متری از سطح دریا در ۱۸ کیلومتری مسیر تنکابن به دو هزار در غرب استان مازندران قرار دارد. پارک مذکور در سال ۱۳۸۰ به عنوان اولین طرح پارک جنگلی غرب مازندران در حوضه تنکابن تأسیس شد. این پارک از شمال به تقاطع رودخانه‌های دو هزار و سه هزار، از شرق به جاده سه هزار، از جنوب به دامنه کوه‌های سیالان (بلسکوه) و از غرب به جاده دو هزار منتهی می‌شود. پارک مذکور از جنگل‌های جلگه‌ای انبوه با گونه‌های



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه در ایران
Figure 1. The location of study area in Iran

مشخص شد، این گزینه‌ها به صورت تکی، دوتایی یا گروهی در مجموعه‌های انتخاب گروه‌بندی می‌شوند. در هر مجموعه انتخاب، یک گزینه نیز به عنوان «وضعیت کنونی» قرار می‌گیرد (Shahpouri & Amirnejad, 2015).

مرحله بعدی، طراحی پرسش‌نامه آزمون انتخاب است که در تنظیم آن باید تعداد ویژگی‌ها در هر گزینه، تعداد سطح‌های هر ویژگی و دامنه تغییرات ویژگی‌ها، فرایند طراحی مجموعه‌های انتخاب، تعداد گزینه‌های هر مجموعه انتخاب با توجه به حضور یا عدم حضور گزینه، وضعیت کنونی و تعداد مجموعه‌های انتخاب در هر پرسش‌نامه و تعداد پرسش‌نامه‌ها مدنظر قرار گیرند (Hanley et al., 2006). از این رو در این پژوهش، برای برآورد تمایل به پرداخت برای حفظ بوم‌سازگان جنگلی پارک چالدره، ابتدا چهار خدمت بوم‌شناختی این پارک و یک ویژگی «قیمت» در سطح‌های مختلف تعیین شد. سپس، مجموعه‌های انتخابی از این ویژگی‌ها و سطح‌های مختلف آن‌ها تبیین شد تا پاسخگو بتواند ترجیحات خود را برای حفظ هر یک از سطح‌های ویژگی‌ها در برابر با قیمتی که حاضر به پرداخت آن است، ابراز کند. دامنه و سطح‌های قیمت بر اساس

چهار کارکرد بوم‌شناختی پارک جنگلی چالدره شامل حفاظت از گونه‌های گیاهی و جانوری، خاک (مانند حفظ حاصلخیزی خاک، جلوگیری از فرسایش خاک و تنظیم مواد مغذی خاک) و آب (مثل حفاظت از آب‌های سطحی و زیرزمینی و کنترل سیل) مدنظر قرار گرفتند (Hosseini et al., 2017; Hajizadeh et al., 2022). برای هر ویژگی نیز سه سطح شامل وضعیت موجود، وضعیت بدتر (تخریب) و وضعیت بهتر (بهبود) در نظر گرفته شد. خلاصه‌ای از این ویژگی‌ها در جدول ۱ ارائه شده‌اند.

دومین گام در آزمون انتخاب، طراحی آماری یا تجربی آزمون‌های انتخاب است. زیرا برای ترکیب سطح‌های و ویژگی‌ها، یک طرح آماری باید استفاده شود. مسئله اصلی در این مورد، تلاش برای کارایی بیشینه در استخراج داده از پاسخ دهنده‌ها است. هر پاسخ به یک مجموعه انتخاب، اطلاعات اضافی را برای مدل آماری فراهم می‌کند، بنابراین ترجیحات برای سطح‌های مختلف ویژگی‌ها به صورت انفرادی شناسایی می‌شوند (Alpizar et al., 2001). سومین گام، ساخت مجموعه‌های انتخاب است. پس از آنکه ترکیبات به وسیله یک طراحی آماری

بوم‌سازگان جنگلی پارک چالدره هم‌اکنون در وضعیت متوسط قرار دارند. باتوجه به ۵۰ درصد بهبود، این خدمات در وضعیت مطلوب قرار خواهند گرفت. باتوجه به پیش‌پرسش‌نامه تکمیل‌شده در منطقه، مبلغ‌های ۴۰۴۴۰، ۶۰۶۶۰ و ۲۰۲۲۰ ریال در ماه به ترتیب به عنوان سطح‌های قیمت برای حفظ وضعیت کنونی، وضعیت بهبود و وضعیت تخریب تعیین شدند. باتوجه به ویژگی‌های تعریف‌شده و سطح‌های مربوط به هر ویژگی، ۳۲ حالت ممکن برای آزمون انتخاب وجود داشت که برابر ۲۴۳ کارت بود. نظر به عملی نبودن انتخاب پاسخگو از بین این تعداد کارت، هفت کارت از ترکیبات طراحی کسری متعامد با نرم‌افزار SPSS 19 انتخاب شد، بنابراین هر پاسخگو با هفت مجموعه انتخاب روبه‌رو بود. هرکدام از این کارت‌ها با چهار ویژگی و سه سطح تعیین شدند که در مجموع برای هر فرد، تعداد $7 \times 3 = 21$ گزینه برای انتخاب وجود داشت. به طوری که پاسخگو باید از بین هر سه گزینه، یکی از گزینه‌ها را که از نظر او ارجح‌تر بود، انتخاب می‌کرد. برای اینکه مصاحبه‌شوندگان فقط به گزینه‌های پیشنهادی محدود نشوند، گزینه‌ای به نام هیچ‌کدام یا همان وضعیت موجود نیز در هر کارت قرار داده شد و از آن‌ها خواسته شد که در هر مجموعه از بین سه گزینه الف، ب و ج، یک گزینه را انتخاب کنند.

۴۰ پرسش‌نامه پیش‌آزمایشی (پیش‌پرسش‌نامه) تعیین شد که به طور تصادفی توسط خانوارهای مورد بررسی تکمیل شده بودند. در این پرسش‌نامه به منظور آگاه‌سازی پاسخگو ابتدا توضیح مختصری در مورد کارکردها و خدمات بوم‌سازگان پارک جنگلی چالدره ارائه شد. سپس، این پرسش مطرح شد که « شما ماهانه حاضر به پرداخت چه مبلغی به منظور حفاظت از خدمات بوم‌شناختی پارک جنگلی چالدره هستید؟ »

سؤال‌های پرسش‌نامه اصلی در سه بخش طراحی شد: بخش اول شامل سؤال‌های مربوط به مشخصات اجتماعی-اقتصادی پاسخگویان شامل هشت متغیر سن، جنسیت، وضعیت تأهل، شغل، تحصیلات، بُعد خانوار (تعداد اعضای خانوار)، درآمد و مخارج خانوار آن‌ها بود. در بخش دوم، بروشور اطلاعاتی در خصوص پارک جنگلی چالدره و خدمات بوم‌شناختی این بوم‌سازگان گنجانده شد. بخش سوم نیز پرسش‌نامه مربوط به کارت‌های انتخاب با سه سطح شامل وضعیت‌های موجود، تخریب و بهبود خدمات بوم‌شناختی پارک مورد مطالعه بود. منظور از وضعیت کنونی این است که هیچ تغییری در شرایط موجود ایجاد نخواهد شد. وضعیت‌های بهبود یا تخریب نیز نشان می‌دهند که شرایط موجود ۵۰ درصد بهبود یا تنزل می‌یابند. به عنوان مثال، خدمات بوم‌شناختی

جدول ۱- یک نمونه از هفت مجموعه انتخاب

Table 1. An example of 7 selection sets

ویژگی Attribute	گزینه الف Option A	گزینه ب Option B	گزینه ج Option C
حفظ گونه‌های گیاهی Plant species conservation	بهبود Improvement	تخریب Destroy	حفظ وضعیت موجود (تمایل ندارم هیچ تغییری در وضعیت فعلی صورت گیرد). I don't want any changes to be made in the current situation.
حفظ گونه‌های جانوری Animal species conservation	بهبود Improvement	تخریب Destroy	حفظ وضعیت موجود (تمایل ندارم هیچ تغییری در وضعیت فعلی صورت گیرد). I don't want any changes to be made in the current situation.
حفاظت خاک Soil protection	تخریب Destroy	بهبود Improvement	حفظ وضعیت موجود (تمایل ندارم هیچ تغییری در وضعیت فعلی صورت گیرد). I don't want any changes to be made in the current situation.
حفاظت آب Water protection	تخریب Destroy	بهبود Improvement	حفظ وضعیت موجود (تمایل ندارم هیچ تغییری در وضعیت فعلی صورت گیرد). I don't want any changes to be made in the current situation.
قیمت (ریال در ماه) Price (Iranian Rial per month)	60660	20220	40440
یکی از گزینه‌ها را انتخاب کنید. Choose one of the options.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

بخش قابل مشاهده و تصادفی تشکیل شده است (Louviere et al., 2000).

$$U_{in} = V_{in}(Z_i + S_n) + \varepsilon_{in} \quad \text{رابطه (۱)}$$

که در آن، V_{in} تابع مطلوبیت غیرمستقیم قابل مشاهده فرد i ام از انتخاب گزینه n ام است. V_{in} تابعی از بردار ویژگی‌های تعریف شده در گزینه برداری i ام و S_n برداری از متغیرهای اجتماعی - اقتصادی پاسخ‌گویان شامل سن، وضعیت تأهل، جنسیت، شغل، تحصیلات، درآمد، مخارج و بُعد خانوار آن‌ها برای مشاهده n ام و U_{in} مطلوبیت حاصل از انتخاب گزینه n ام توسط مشاهده i ام است. در نهایت، ε_{in} جمله اخلاص مدل را نشان می‌دهد. فرد در هر مجموعه انتخاب، گزینه‌ای را انتخاب می‌کند که بیشترین مطلوبیت را برای او داشته باشد. رابطه ۲ بیانگر احتمال انتخاب هر گزینه است.

$$P_{in} = P(U_{in} \geq U_{ik} \quad \forall k \in C) = P(V_{in} - V_{ik} \geq \varepsilon_{ik} - \varepsilon_{in} ; \quad \forall k \in C) \quad \text{رابطه (۲)}$$

(2008).

یکی از ضرورت‌های مهم در تصریح مدل لاجیت شرطی این است که انتخاب‌ها از درون یک مجموعه انتخاب باید از ویژگی استقلال گزینه‌های نامرتبط (IIA) تبعیت کند. براساس این ویژگی، حضور یا غیبت یک گزینه، نسبت احتمال مرتبط با گزینه‌های موجود دیگر در مجموعه انتخاب را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد. در پژوهش پیش‌رو برای بررسی فرضیه IIA از آزمون هاسمن - مک‌فادن استفاده شد. در این آزمون، در هر مرحله ابتدا الگو به صورت نامقید برآورد می‌شود. سپس، یکی از گزینه‌های مورد نظر در مجموعه انتخاب حذف می‌شود. در نهایت، مدل و آماره آزمون به صورت مقید برآورد می‌شوند. آماره χ^2 در این آزمون با جدول مختص این توزیع، قابل مقایسه است (Louviere et al., 2000). این آماره از رابطه ۴ به دست می‌آید (Isazade et al., 2012):

در جدول ۱، یک نمونه کارت انتخابی آمده است. در نهایت، پرسش‌نامه اصلی طراحی شد که افراد پاسخگو با توجه به مطالب درج شده در آن و نیز توضیحات شفاهی بین گزینه‌های اول، دوم و وضعیت کنونی در هریک از مجموعه‌های انتخاب، یک گزینه را انتخاب کردند. به عبارت دیگر، افراد باید از بین چند گزینه، یکی از گزینه‌ها را که از نظر آن‌ها ارجح‌تر بود، انتخاب می‌کردند. با توجه به اطلاعات پرسش‌نامه، پنج ویژگی شامل حفظ گونه‌های گیاهی و جانوری، حفاظت از آب و خاک و قیمت به عنوان تأثیرگذارترین ویژگی‌های بوم‌سازگان جنگل مورد مطالعه انتخاب شدند.

پس از طراحی مجموعه‌های انتخاب و گردآوری داده‌ها در آزمون انتخاب، به منظور تحلیل آن‌ها از مدل‌های گوناگونی مانند لاجیت شرطی، لاجیت چندجمله‌ای، پروبیت چندجمله‌ای و لاجیت متداخل استفاده می‌شود. براساس رابطه ۱، تابع مطلوبیت طبق تئوری تابع مطلوبیت تصادفی از دو

پس از جمع‌آوری اطلاعات و آزمون‌های مربوطه، نوع مدل لاجیت مشخص شد و برآوردهای مربوطه انجام شد. به دلیل عدم تفسیر مستقیم ضریب‌ها در مدل‌های لاجیت، برای مقایسه مقدار آن‌ها از قیمت‌های ضمنی یا تمایل به پرداخت استفاده شد، بنابراین پس از تخمین مدل لاجیت، قیمت‌های ضمنی برای هریک از ویژگی‌ها و سطح‌های متناظرشان محاسبه شد (Brau, 2008). در مدل لاجیت، قیمت ضمنی (IP) یا تمایل به پرداخت برای ویژگی K از رابطه ۳ به دست می‌آید:

$$IP = - \left(\frac{B_{attribute}}{B_{price}} \right) \quad \text{رابطه (۳)}$$

که در آن، $B_{attribute}$ ضریب برآوردی ویژگی مورد نظر و B_{price} ضریب برآوردی قیمت هستند. هرچقدر اندازه ضریب مذکور بزرگ‌تر باشد، قیمت ضمنی نیز افزایش می‌یابد (Brau,

اما در کارهای عملی گاهی نتایج منفی نیز حاصل می‌شود که قابل قبول است (McFadden, 1974). این نتیجه بیانگر تأیید H_0 مبنی بر عدم وجود رابطه سامانمند (systematic) یا استقلال بین گزینه‌های طراحی شده (فرض IIIA) در مجموعه انتخاب است، بنابراین مدل لاجیت، نتایجی بدون تورش ارائه و پارامترها را به درستی برآورد کرده است.

رابطه (۴)

$$T = (\beta_r - \beta)'(V_r - V)^{-1}(\beta_r - \beta) - \chi^2(m)$$

براساس نتایج آزمون هاسمن- مک‌فادن، عددی منفی برای آماره کای دو به دست آمد (جدول ۲). با توجه به توزیع نامتقارن آماره کای دو، انتظار می‌رود که عدد آن مثبت باشد،

جدول ۲- نتایج آزمون هاسمن- مک‌فادن

Table 1. Hausman- McFadden test results

مقدار Amount	آماره کای دو (χ^2)	سطح معنی‌داری Significant level
	-152.24	95%

آن را نشان می‌دهد. جامعه آماری این پژوهش شامل ۱۳۵ نفر از بازدیدکنندگان منطقه با مشاغل مختلف مانند کارمند، کارگر و دانشجو با درآمد مستقل بودند که از خدمات بوم‌شناختی پارک جنگلی چالدره بهره‌مند می‌شدند. به منظور برآورد تمایل به پرداخت نهایی خانوارها برای حفاظت خدمات بوم‌شناختی پارک جنگلی چالدره و آنالیزهای آماری داده‌های به دست آمده از تکمیل پرسش‌نامه‌ها از نرم‌افزارهای SPSS، Excel و STATA استفاده شد.

نتایج

در شکل ۲، آمار توصیفی متغیرهای اجتماعی-اقتصادی پاسخ‌گویان به تفکیک سن، جنسیت، شغل و تحصیلات آن‌ها آمده است. با توجه به نتایج به دست آمده، ۲۹ درصد جامعه پژوهش را زنان و ۷۱ درصد از آن را مردان تشکیل می‌دادند. بیشترین فراوانی شغلی (۵۶ درصد) در پاسخگویان متعلق به شغل‌های غیرکارمندی (مانند افراد خانه‌دار، کارگر، دانشجو، کشاورز و شاغلین آزاد که درآمد آن‌ها توسط دولت پرداخت نمی‌شود) بود. تحصیلات اغلب افراد مورد مطالعه (۵۸ درصد) کمتر از سطح کارشناسی (شامل فوق‌دیپلم، دیپلم و زیر دیپلم) بود، در حالی که حدود ۴۲ درصد از پاسخ‌گویان، تحصیلات بیشتر از فوق‌دیپلم

در ادامه، برای در نظر گرفتن تأثیر متغیرهای اجتماعی-اقتصادی (متغیرهایی که در طول گزینه‌ها ثابت، اما از فردی به فرد دیگر متفاوت بودند) از مدل لاجیت چندجمله‌ای استفاده شد. به منظور بررسی اثرات این متغیرها بر ویژگی‌های بوم‌شناختی در مدل لاجیت شرطی، ترکیب متغیرهای بوم‌شناختی و اجتماعی-اقتصادی به عنوان یک متغیر جدید در نظر گرفته شد و تأثیر این متغیرها بر تمایل به پرداخت افراد بررسی شد (McFadden, 1974). همچنین، با استفاده از اطلاعات به دست آمده از پیش‌پرسش‌نامه تکمیل شده در منطقه مورد مطالعه و نظریه Johnson و Orme (۱۹۹۶)، حجم نمونه‌های اصلی از رابطه ۵ تخمین زده شد:

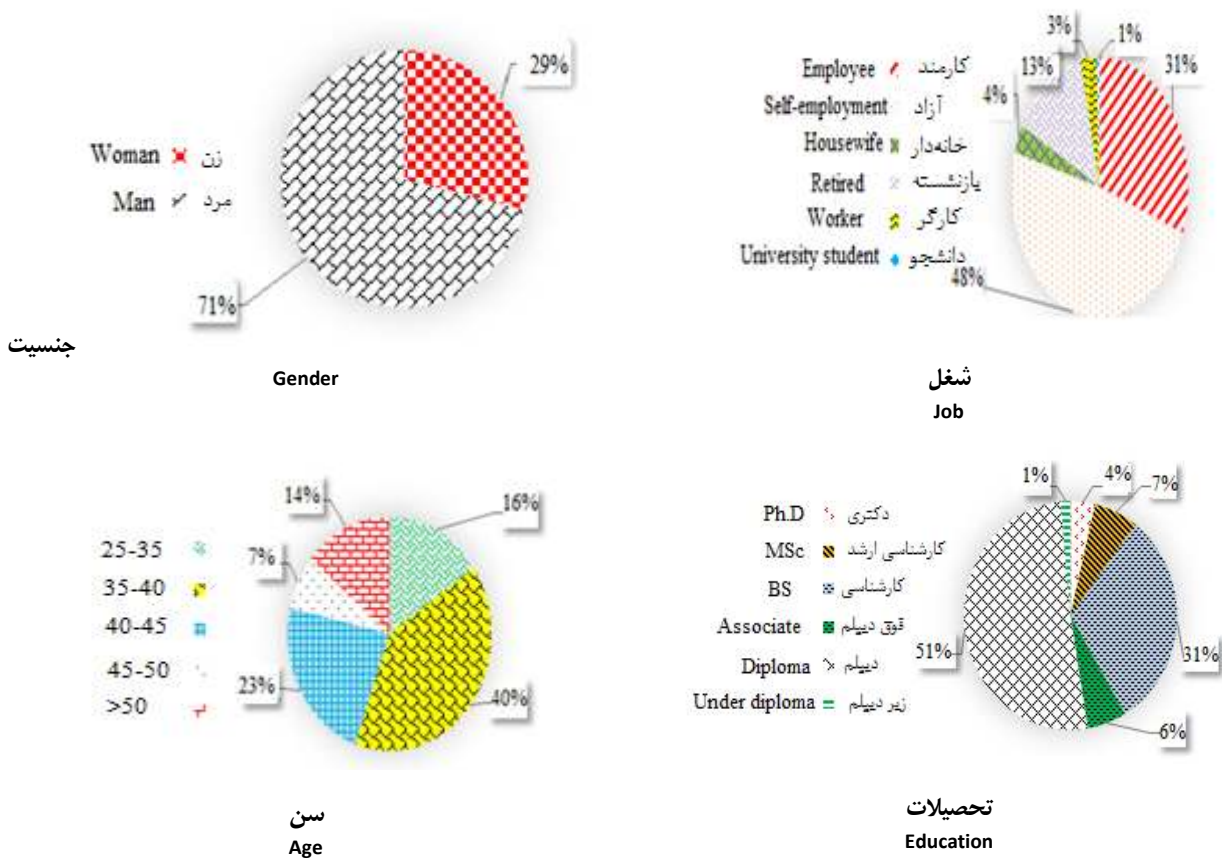
$$N = 500 \frac{N_{lev}}{N_{alt} \cdot N_{rep}} \quad \text{رابطه (۵)}$$

که در آن، N_{lev} بیشترین تعداد سطح‌ها در هر ویژگی، N_{alt} تعداد گزینه‌های موجود در هر مجموعه انتخاب (به غیر از گزینه «هیچ‌کدام») و N_{rep} تعداد پرسش‌هایی که هر پاسخ‌دهنده باید جواب دهد، هستند. پایایی پرسشنامه با استفاده از آزمون آلفای کربناخ بررسی شد. مقدار آلفا حدود ۰/۸۹ به دست آمد که قابل اعتماد بودن

سنی بین ۴۵ تا ۵۰ سال تعلق داشتند. همچنین، میانگین تعداد اعضای تحت تکلف در خانواده پاسخگویان، سه نفر به دست آمد که بیانگر جمعیت به نسبت کم آن‌ها بود. کمینه و بیشینه تعداد افراد تحت تکلف در جامعه آماری مورد بررسی به ترتیب دو و شش نفر به دست آمد.

(شامل کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری) داشتند. همچنین ۷۵ درصد از پاسخگویان این مطالعه متاهل بوده‌اند.

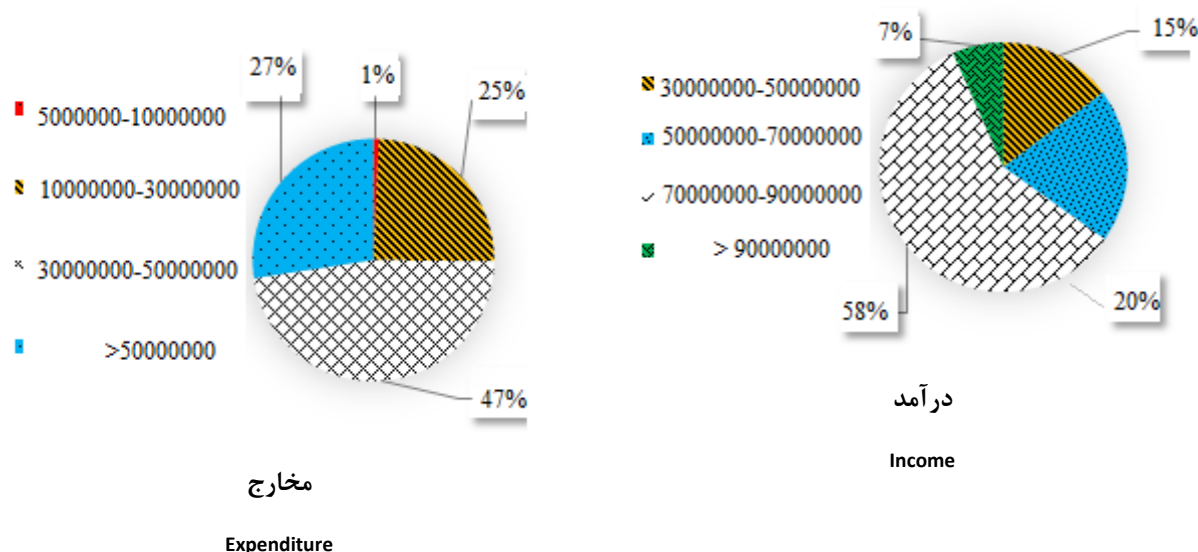
میانگین سنی افراد مورد مطالعه ۴۲ سال بود. جوان‌ترین و مسن‌ترین آن‌ها به ترتیب ۲۷ و ۶۳ ساله بودند. بیشترین فراوانی پاسخگویان (۶۳ درصد) به گروه



شکل ۲- درصد فراوانی برای ویژگی‌های اجتماعی پاسخگویان
 Figure 2. Frequency percentage of the social characteristics in respondents

مورد مطالعه (۴۷ درصد) نیز بین ۳۰ تا ۵۰ میلیون ریال به دست آمد.

بر اساس نتایج ارائه شده در شکل ۳، میانگین درآمد و مخارج ماهانه خانوارهای پاسخگو به ترتیب برابر با ۶۰ و ۳۰ میلیون ریال بود. بیشتر پاسخگویان (۵۸ درصد) درآمد ماهانه بین ۷۰ تا ۹۰ میلیون ریال داشتند. مخارج ماهانه اغلب جامعه



شکل ۳- توزیع درصد فراوانی مخارج و درآمد ماهانه (ریال) پاسخ‌گویان

Figure 3. Frequency distribution of respondents' monthly income and expenditure (Iranian rial)

چالدره را افزایش می‌دهد. حفظ گونه‌های گیاهی با میانگین تمایل به پرداخت ۲۱۵۶۰/۱۵ ریال در ماه در جایگاه دوم قرار گرفت. به‌طورکلی، هرکدام از خانوارهای مورد مطالعه حاضر بودند ۱۰۶۰۸۰/۰۷ ریال در ماه برای بهبود خدمات بوم‌سازگان جنگلی پارک چالدره پرداخت کنند. نتایج دیگر نشان داد که حفاظت از گونه‌های گیاهی، حفظ گونه جانوری، خاک، آب و مقدار پرداخت (قیمت) در سطح اطمینان ۹۹ درصد، اثرات معنی‌داری بر تمایل به پرداخت افراد برای حفظ این ویژگی‌ها داشتند. به‌این معنی که بازدیدکنندگان حاضرند برای تغییر و بهبود وضعیت موجود بوم‌سازگان چالدره هزینه کنند و از این طریق مطلوبیت خود را افزایش دهند. طبق انتظار، علامت ضریب قیمت، منفی به‌دست آمد. اثر نهایی این متغیر حدود 10^{-5} \times ۲/۶۵- برآورد شد. به‌این معنی که با یک واحد افزایش در قیمت به‌شرط ثابت ماندن شرایط دیگر، 10^{-3} \times ۲/۶۵ درصد از مطلوبیت نهایی یا تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان برای بهره‌مندی از خدمات بوم‌شناختی جنگلی پارک چالدره تنکابن کاسته خواهد شد. تئوری اقتصادی مطلوبیت نیز بر این نکته تأکید دارد که با ثابت ماندن شرایط دیگر، افزایش قیمت سبب کاهش مطلوبیت فرد خواهد شد.

در جدول ۳، نتایج مدل لاجیت شرطی به‌منظور محاسبه تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان برای سطح‌های مختلف حفاظت از خدمات بوم‌شناختی پارک جنگلی چالدره شامل حفظ گونه‌های گیاهی و جانوری، خاک و آب آمده است. مقدار آماره $LR\ chi^2$ (۴۶۱/۶۸) از آماره جدول آزمون هاسمن-مک‌فادن به‌طور معنی‌داری بزرگ‌تر است که معنی‌داری کل مدل برآورد شده و تصریح درست آن را نشان می‌دهد. همچنین، مقدار R^2 مک‌فادن ۰/۲۴ به‌دست آمد. برخلاف مدل‌های باینری، اگر این آماره بین ۰/۲ تا ۰/۴ باشد، بیانگر مناسب مدل برآوردشده است (Louviere *et al.*, 2000; Hensher *et al.*, 2005).

بیشینه قیمت ضمنی یا تمایل به پرداخت پاسخگویان (۴۷۴۴۰/۶ ریال در ماه) به ویژگی حفاظت آب تعلق داشت. اثر نهایی این ویژگی ۰/۱۲۵ به‌دست آمد. به‌این معنی که با ثابت ماندن شرایط دیگر، یک واحد افزایش در ویژگی حفاظت آب (با اقدام‌هایی مانند جنگل‌کاری، اجرای عملیات پرورشی، ایجاد سیل‌بند و کانال زهکش و لایه‌روبی رودخانه توسط سازمان‌های ذی‌ربط) حدود ۱۲/۵ درصد مطلوبیت نهایی بازدیدکنندگان یا تمایل به پرداخت آن‌ها برای بهره‌مندی از این خدمت پارک

جدول ۳- نتایج برآورد مدل لاجیت شرطی

Table 3. The results of conditional logit model

ویژگی Attribute	ضریب Coefficient	انحراف معیار Standard deviation	آماره z z statistics	سطح معنی داری Significance level	اثر نهایی Marginal effect	تمایل به پرداخت (ریال در ماه) Willingness to pay (Iranian rial per month)	
حفظ گونه‌های گیاهی Plant species conservation	0.2714593	0.0758064	3.57	0.000	0.0572126	21560.15	
حفظ گونه‌های جانوری Animal species conservation	0.1999887	0.0757977	2.64	0.008	0.0421495	15880.47	
حفاظت آب Water protection	0.5973457	0.756187	7.9	0.000	0.1258962	47440.6	
حفاظت خاک Soil protection	0.2667628	0.0758668	3.52	0.000	0.0562228	21180.85	
قیمت Price	-0.0001259	0.0000283	-4.45	0.000	-0.0000265	106080.07	
LR chi ² (41) = 461.68		Prob>chi ² = 0.000		Pseudo R ² = 0.24		N of Obs = 2834	Log Likelihood = -1343.97

گیاهی پارک جنگلی چالدره داشتند. برای ویژگی حفاظت از گونه‌های جانوری، فقط اثر متغیرهای مخارج و تعداد اعضای خانوار مثبت و معنی دار به دست آمدند. و تمایل پاسخ‌گویان به حفاظت از آب به طور منفی تحت تأثیر متغیرهای سن و وضعیت تأهل قرار داشت. به این معنی که افراد مسن و متأهل، تمایل کمتری برای حفاظت آب داشتند، درحالی‌که با افزایش تحصیلات، تمایل به حفاظت از این ویژگی افزایش یافت. وضعیت تأهل به طور منفی و متغیرهای جنسیت، شغل، بعد خانوار و درآمد پاسخ‌گویان نیز به طور مثبت و معنی داری، تمایل به حفاظت خاک را تحت تأثیر قرار دادند.

در جدول ۴، نتایج به دست آمده از مدل لاجیت چندجمله‌ای برای بررسی تأثیر متغیرهای اجتماعی-اقتصادی بر تمایل به پرداخت پاسخ‌گویان آمده است. سن و درآمد پاسخ‌گویان به طور مثبت و معنی داری بر تمایل آن‌ها به حفظ گونه‌های گیاهی تأثیرگذار بود، درحالی‌که افزایش در متغیرهای مخارج و تعداد اعضای خانوار پاسخ‌گویان به طور منفی و معنی داری، تمایل به حفظ این ویژگی را تحت تأثیر قرار داد. همچنین متغیر شغل به طور منفی تمایل پاسخ‌گویان به حفاظت از گونه‌های گیاهی را تحت تأثیر قرار داد. به عبارت دیگر پاسخ‌گوییانی که دارای مشاغل غیر کارمندی بودند نسبت به پاسخ‌گویان با مشاغل کارمندی تمایلی کمتری به حفاظت از گونه‌های

جدول ۴- نتایج مدل لاجیت چندجمله‌ای

Table 4. Results of multinomial logit model

ویژگی × متغیر وابسته Attribute × Dependent variable	ضریب Coefficient	انحراف معیار Standard deviation	آماره z z statistics	سطح معنی‌داری (P>[z]) Significance level (P>[z])
حفظ گونه‌های گیاهی × سن Plant species conservation × Age	0.0593207	0.0148648	3.99	0.000***
حفظ گونه‌های گیاهی × جنسیت Plant species conservation × Gender	-0.3157546	0.2000531	-1.58	0.114
حفظ گونه‌های گیاهی × وضعیت تأهل Plant species conservation × Marital status	0.2189705	0.2151641	1.02	0.309
حفظ گونه‌های گیاهی × شغل Plant species conservation × Job	-0.3718072	0.1220947	-3.05	0.002***
حفظ گونه‌های گیاهی × تحصیلات Plant species conservation × Education	-0.0612707	0.0407234	-1.5	0.132
حفظ گونه‌های گیاهی × بعد خانوار Plant species conservation × Number of family members	-0.3848435	0.115962	-3.32	0.001***
حفظ گونه‌های گیاهی × مخارج Plant species conservation × Expenditure	-4.52×10^{-8}	1.13×10^{-8}	-4	0.000***
حفظ گونه‌های گیاهی × درآمد Plant species conservation × Income	2.48×10^{-8}	9.9×10^{-9}	3.99	0.012**
حفظ گونه‌های جانوری × سن Animal species conservation × Age	0.010794	0.014889	0.72	0.468
حفظ گونه‌های جانوری × جنسیت Animal species conservation × Gender	-0.0065129	0.1998155	-0.03	0.974
حفظ گونه‌های جانوری × وضعیت تأهل Animal species conservation × Marital status	-0.20738	0.214612	-0.97	0.334
حفظ گونه‌های جانوری × شغل Animal species conservation × Job	0.258025	0.1213408	0.21	0.832
حفظ گونه‌های جانوری × تحصیلات Animal species conservation × Education	-0.0322183	0.0406071	-0.79	0.428
حفظ گونه‌های جانوری × بعد خانوار Animal species conservation × Number of family members	0.1941743	0.1156273	1.68	0.093*
حفظ گونه‌های جانوری × مخارج Animal species conservation × Expenditure	4.22×10^{-8}	1.13×10^{-8}	3.75	0.000***
حفظ گونه‌های جانوری × درآمد Plant species conservation × Income	-1.03×10^{-8}	9.9×10^{-9}	-1.04	0.3
حفاظت آب × سن Water protection × Age	-0.0557593	0.0148663	-3.75	0.000***
حفاظت آب × جنسیت Water protection × Gender	-0.2985348	0.1993361	-1.5	0.134
حفاظت آب × وضعیت تأهل Water protection × Marital status	-0.4506437	0.214396	-2.1	0.036**

ویژگی × متغیر وابسته Attribute × Dependent variable	ضریب Coefficient	انحراف معیار Standard deviation	آماره z z statistics	سطح معنی‌داری (P>[z]) Significance level (P>[z])
حفاظت آب × شغل Water protection × Job	0.0835959	0.1213033	0.69	0.491
حفاظت آب × تحصیلات Water protection × Education	0.0856964	0.0405326	2.11	0.034**
حفاظت آب × بعد خانوار Water protection × Number of family members	-0.0311399	0.1154056	-0.27	0.787
حفاظت آب × مخارج Water protection × Expenditure	4.75×10^{-9}	1.12×10^{-8}	0.42	0.673
حفاظت آب × درآمد Water protection × Income	1.54×10^{-8}	9.88×10^{-9}	1.56	0.119
حفاظت خاک × سن Soil protection × Age	-0.0156007	0.0148623	-1.05	0.294
حفاظت خاک × جنسیت Soil protection × Gender	0.695746	0.2006346	3.47	0.001***
حفاظت خاک × وضعیت تأهل Soil protection × Marital status	-0.4134525	0.2149097	-1.92	0.054*
حفاظت خاک × شغل Soil protection × Job	0.2180158	0.1209814	1.8	0.072*
حفاظت خاک × تحصیلات Soil protection × Education	-0.0035631	0.0406431	-0.09	0.93
حفاظت خاک × بعد خانوار Soil protection × Number of family members	0.1914159	0.1158977	1.65	0.099*
حفاظت خاک × مخارج Soil protection × Expenditure	-2.18×10^{-9}	1.13×10^{-8}	-0.25	0.804
حفاظت خاک × درآمد Soil protection × Income	1.84×10^{-8}	9.9×10^{-9}	1.85	0.064*
عرض از مبدأ Constant	-0.68227	0.1607047	-10.47	0.000***

*** معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ ** معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ * معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۰ درصد

***: Significant at p<0.01; **: Significant at p<0.05; *: Significant at p<0.1

بحث

در پژوهش پیش‌رو به‌منظور بررسی ترجیحات بازدیدکنندگان برای حفاظت از خدمات بوم‌شناختی پارک چالدره از روش آزمون انتخاب و مدل‌های لاجیت شرطی ساده و چندجمله‌ای استفاده شد. نتایج برآورد مقدار تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان با استفاده از مدل لاجیت شرطی ساده نشان داد که همه ویژگی‌های مورد بررسی شامل حفظ

گونه‌های گیاهی و جانوری و حفاظت از خاک و آب با ضریب مثبت و قیمت پیشنهادی با ضریب منفی در سطح اطمینان حداقل ۹۰ درصد معنی‌دار هستند. این نتایج بیانگر تمایل به پرداخت پاسخ‌دهندگان برای تغییر بوم‌سازگان جنگلی پارک چالدره از وضعیت موجود به سمت بهبود وضعیت حفاظت از این بوم‌سازگان است. Bhattacharjee و Behera (۲۰۱۷) با بررسی تغییر پوشش جنگلی در هند،

نتایج مشابهی را گزارش کردند.

(*al.*, 2019).

نتایج دیگر پژوهش پیش‌رو نشان داد که بازدیدکنندگانی که تعداد اعضای خانواده آن‌ها بیشتر بود، تمایل به پرداخت بیشتری برای حفاظت از گونه‌های جانوری و خاک داشتند، درحالی‌که تمایل به پرداخت آن‌ها برای حفاظت از گونه‌های گیاهی به‌طور معنی‌داری کمتر بود. همچنین، افزایش مخارج زندگی سبب افزایش تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان برای حفاظت از گونه‌های جانوری پارک مورد مطالعه شد. پاسخ‌دهندگان با درآمد بیشتر نیز تمایل به پرداخت زیادتری برای حفاظت از گونه‌های گیاهی و خاک داشتند. انتظار می‌رود که برای افراد پردرآمدتر به دلیل تأمین سطح بالاتری از حداقل‌های زندگی خود و خانواده‌شان، نقش بوم‌سازگان جنگل در حفاظت از ویژگی‌های مذکور نمایان‌تر باشد. این نتایج با یافته‌های Mashayekhi و همکاران (۲۰۰۷)، Kamjoo و همکاران (۲۰۱۳)، Abedi و Yusefi (۲۰۱۵) و Haghjou و همکاران (۲۰۱۹) مطابقت دارند، بنابراین با آگاه‌سازی مردم از ارزش واقعی پارک چالدره و نقش آن در حفظ خدمات بوم‌شناختی منطقه مورد مطالعه می‌توان مردم را به مشارکت بیشتر در حفاظت از آن ترغیب کرد. این عامل خود می‌تواند حمایت مؤثر دولت برای برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها به‌منظور حفظ بوم‌سازگان جنگلی مذکور را در پی داشته باشد. درانتها، چند پیشنهاد براساس یافته‌های پژوهش پیش‌رو ارائه می‌شود:

پیشنهاد می‌شود که دولت، اجرای بهینه مدیریت جنگل مانند طرح‌های جنگل‌داری، پروژه‌های جنگل‌شناسی، اجرای عملیات پرورشی، نشانه‌گذاری و بهره‌برداری اصولی از آن را به‌منظور حفظ خدمات بوم‌شناختی پارک چالدره و کاهش مخاطرات محیط‌زیستی به‌طور جدی مورد توجه قرار دهد. در راستای ارتقای سلامت افراد جامعه و بهبود وضعیت بوم‌سازگان مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود که سطح آگاهی جوامع روستایی و شهری از طریق برگزاری کلاس‌های ترویجی، برنامه‌های آموزشی از طریق صداوسیما استان، روزنامه‌ها و سازمان‌های مربوطه و مشوق‌های اقتصادی برای ذی‌نفعانی که از بوم‌سازگان جنگل استفاده می‌کنند، افزایش یابد.

پاسخ‌گویان، تمایل به پرداخت بیشتری برای حفاظت از آب و گونه‌های گیاهی پارک چالدره داشتند. این پارک از دیرباز، یکی از غنی‌ترین زیستگاه‌های طبیعی کشور از نظر حضور گونه‌های گیاهی و رویشگاه مناسب انواع درختان جنگلی بوده است. در راستای این نتایج، اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌های خدمات چندگانه بوم‌سازگان در حوضه آبخیز دارابکلا از توابع استان مازندران نشان داد که حفظ گونه‌های گیاهی و آب از مهم‌ترین خدمات در حوضه مذکور هستند (Pirikiya *et al.*, 2018). نتایج دیگر پژوهش پیش‌رو نشان داد که از نظر پاسخ‌گویان، حفاظت خاک و گونه‌های جانوری در اولویت‌های سوم و چهارم قرار دارند. تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان پارک جنگلی چالدره برای بهبود این ویژگی‌ها به ترتیب ۲۱۱۸۰/۸۵ و ۱۵۸۸۰/۴۷ ریال در ماه برآورد شد. این نتایج نشان می‌دهند که بازدیدکنندگان، تمایل به پرداخت قابل‌ملاحظه‌ای نیز به‌منظور بهبود ویژگی‌های حفاظت خاک و گونه‌های جانوری دارند. Bhattacharjee & Behera (۲۰۱۷) و Ghomi Avili و همکاران (۲۰۲۱) نیز نتایج مشابهی را گزارش کردند.

نتایج مربوط به تأثیر متغیرهای اجتماعی-اقتصادی بر مقدار تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان از پارک چالدره برای حفاظت از خدمات بوم‌شناختی آن نشان داد که اثر غیرمستقیم سن پاسخ‌گویان به‌طور مثبت و معنی‌داری، تمایل به پرداخت آن‌ها را برای حفظ گونه‌های گیاهی پارک مذکور تحت تأثیر قرار داد. می‌توان گفت که افراد مسن‌تر به‌مدت طولانی‌تری، خسارت‌های تخریب بوم‌سازگان جنگل را در محیط پیرامون خود تجربه کرده‌اند. افراد با تحصیلات بیشتر، تمایل به پرداخت زیادتری برای حفاظت آب داشتند. براین‌اساس می‌توان گفت که تحصیلات بیشتر برای بازدیدکنندگان سبب افزایش آگاهی آن‌ها درمورد مدیریت و حفاظت بوم‌سازگان های جنگلی از نظر فنی، اقتصادی و حقوقی می‌شود. کاربرد رهیافت آزمون انتخاب در برآورد ارزش کل اقتصادی جنگل های ارسباران نیز بیانگر رابطه مثبت و معنی‌دار تحصیلات افراد با سطح دیدگاه آن‌ها نسبت به جنگل بود (Haghjou *et*)

- Anonymous, 2012. Booklet plan of Chaldarreh forest park in Mazandaran province. Iranian Department of Environment, Sari, 115p (In Persian).
- Arcidiacono, P., Bayer, P., Blevins, J.R. and Ellickson, P.B., 2012. Estimation of dynamic discrete choice models in continuous time with an application to retail competition. Working paper, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts, 65p. Available at: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w18449/w18449.pdf
- Barzehkar, Gh., 2005. Forest Parks and Resorts (Principles of Positioning Planning). Publications of Agricultural and Natural Resources Engineering Organization of Iran, Tehran, 232p (In Persian).
- Baskent, E.Z., 2020. A framework for characterizing and regulating ecosystem services in a management planning context. *Forests*, 11(1): 102.
- Bhattacharjee, K. and Behera, B., 2017. Forest cover change and flood hazards in India. *Land Use Policy*, 67: 436-448.
- Brau, R., 2008. Demand-driven sustainable tourism? A choice modelling analysis. *Tourism Economics*, 14(4): 691-708.
- Carlsson, F., Frykblom, P. and Liljenstolpe, C., 2003. Valuing wetland attributes: an application of choice experiments. *Ecological Economics*, 47: 95-103.
- Eriksson, L. and Klapwijk, M.J., 2019. Attitudes towards biodiversity conservation and carbon substitution in forestry: a study of stakeholders in Sweden. *Forestry*, 92(2): 219-229.
- Ghomi Avili, A., Akbarinia, M., Hosseini, S.M., Talebian, M.H. and Knapp, H.D., 2021. Prioritizing of the Hyrcanian proposed sites for inscription on the UNESCO'S world heritage list by use of decision making methods. *Ecology of Iranian Forests*, 8(16): 90-102 (In Persian with English summary)
- Haghjou, M., Hayati, B., Pishbahar, E. and Molaei, M., 2019. An application of choice experiment approach on total economic valuation of Arasbaran forests. *Journal of Forest Research and Development*, 5(3): 449-467 (In Persian with English summary).
- Haines-Young, R. and Potschin, M., 2018. Common international classification of ecosystem services (CICES) V5.1: Guidance on the application of the revised structure. Fabis Consulting Ltd, Nottingham, UK, 53p. Available at: <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf>
- Hajizadeh, H., Fallah, A. and Hosseini, S., 2022. Evaluating native communities preferences for conservation of forest ecosystem (Case study: Shiyadeh and Diva Forests). *Journal of Agricultural Economics and Development*, 36(3): 227-247 (In

توصیه می‌شود که پیاده‌سازی برنامه‌های حفاظتی جنگل با تمرکز بر جوامع دارای میانگین سنی بیشتر شروع شود. زیرا این افراد به مدت طولانی‌تری، پیامدهای تخریب جنگل را در محیط پیرامون خود تجربه کرده‌اند. درعین حال، آموزش، زمینه‌سازی و فرهنگ‌سازی در بین جوانان و نوجوانان که خسارت‌های محیط‌زیستی ناشی از تخریب بوم‌سازگان جنگل را در مدت کمتری تجربه کرده‌اند، به منظور ارتقای سطح مشارکت آن‌ها نیز ضروری است.

باتوجه به ارزش قابل توجه خدمات بوم‌شناختی بوم‌سازگان پارک جنگلی چالدره برای جوامع و بازدیدکنندگان پیشنهاد می‌شود که دستگاه‌های ذی‌ربط همانند سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور و اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مازندران- نوشهر، سرمایه‌گذاری‌های لازم را برای حفاظت هر چه بیشتر این پارک فراهم کنند.

باتوجه به اینکه بیشترین میانگین تمایل به پرداخت برای حفاظت آب وجود دارد، نهادهای ذی‌ربط باید اقدامات لازم در زمینه اجرای پروژه‌های حفاظت آب را در اولویت قرار دهند.

پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آینده، مقدار تمایل به پرداخت به منظور حفاظت خدمات بوم‌شناختی بوم‌سازگان جنگل با مدل‌های اقتصادسنجی دیگر مانند مدل‌های لاجیت پارامتر تصادفی و لاجیت کلاسه پنهان نیز برآورد شود.

منابع مورد استفاده

- Abedi, T. and Yusefi, B., 2015. Economical valuation of river to conservation the sustainability of water for agriculture from the point of view of local people (Case study: Masal Khalkaei River, Gilan Province). *Proceedings of the First International Congress on Earth, Space & Clean Energy*. Ardabil, Iran, 5: 13p (In Persian with English summary).
- Alpizar, F., Carlsson, F. and Martinsson, P., 2001. Using choice experiments for non-market valuation. Working papers, Department of Economics, Gothenburg University, Gothenburg, Sweden, 37p. Available at: <https://gupea.ub.gu.se/bitstream/handle/2077/2859/gunwpe0052.pdf?sequence=1>

- Cambridge University Press, Cambridge, 402p.
- Mashayekhi, Z., 2008. Economic evaluation of Zagros forest ecosystems in rapid runoff reduction as an environmental service (case study: Bazaft forests of Chaharmahal and Bakhtiari province). M.Sc. Thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, 136p (In Persian with English summary).
 - McFadden, D., 1974. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior: 105-142. In: Zarembka, P. (Ed.). *Frontiers in Econometrics*. Academic Press, New York, 252p.
 - Mobarghei, N., 2010. Multi criteria analysis as an appropriate method for considering the value of ecosystem services in environmental assessment process. *Environment and Development Journal*, 1(1): 1-10 (In Persian with English summary).
 - Natural Resources and Watershed Management Organization, 2021. <https://sari.frw.ir/index.jsp?pageid=7594>
 - Pirikiya, M., Fallah, A., Amirnejad, H. and Mohamadi, J., 2018. The identification and prioritization of criteria and indicators for assessment of multiple ecosystem services using of multi-criteria decision making techniques Entropy and TOPSIS in Darabkola Watershed. *Journal of Natural Ecosystem of Iran*, 9(3): 79-100 (In Persian with English summary).
 - Shahpouri, A. and Amirnejad, H., 2015. Selection modeling, a new method for valuing natural resources in order to sustain and maintain the environment. *Proceedings of the First National Conference on Applied Researches in Maintenance of Environment, Water and Natural Resources*. Arak, Iran, 22 May 2015: 11p (In Persian).
 - The Islamic Consultative Assembly of Iran, 2004. The Iranian law on the 4th five-year economic, cultural and social development plan for 2005-2009 (In Persian). Available at: <https://rc.majlis.ir/fa/law/show/94202>
 - The Islamic Consultative Assembly of Iran, 2010. The Iranian law on the 5th five-year economic, cultural and social development plan for 2011-2015 (In Persian). Available at: <https://rc.majlis.ir/fa/law/show/790196>
 - Hanley, N., Wright, R.E. and Alvarez-Farizo, B., 2006. Estimating the economic value of improvements in river ecology using choice experiments: an application to the water framework directive. *Journal of Environmental Management*, 78(2): 183-193.
 - Hashem Nejad, H., Feizi, M. and Seddigh, M., 2011. Determining the recreational value of Nour Forest Park (NFP) in Mazandaran, using contingent valuation. *Journal of Environmental Studies*, 37(57): 129-136 (In Persian with English summary).
 - Hensher, D.A., Rose, J.M. and Greene, W.H., 2005. *Applied Choice Analysis: A Primer*. Cambridge University Press, Cambridge, 742p.
 - Hosseini, S., Amirnejad, H. and Oladi, J., 2017. The valuation of functions and services of forest ecosystem of Kiasar National Park. *Agricultural Economics*, 11(1): 211-239 (In Persian with English summary).
 - Isazade, S., Jalili Kamjo, S.P., Madadi, S. and Mahmodi Niya, D., 2012. Non market commodity valuating based on stated preference. *Journal of Natural Resource Economics*, 1(1): 21-36 (In Persian with English summary).
 - Jafarzadeh, A.A., Mahdavi, A., Fallah Shamsi, S.R. and Yousefpour, R., 2020. Economic evaluation of some of the most important ecosystem services in Zagros forests. *Environmental Sciences*, 18(1): 137-150 (In Persian with English summary).
 - Johnson, R.M. and Orme, B.K., 1996. How many questions should you ask in choice-based conjoint studies? *Art Forum*, Sawtooth Software, Inc., Sequim, Washington, 23p. Available at: <https://sawtoothsoftware.com/resources/technical-papers/how-many-questions-should-you-ask-in-choice-based-conjoint-studies>
 - Khodaverdizadeh, M., Khalilian, S., Hayati, B. and Pishbahar, E., 2014. Estimation of monetary value of functions and services in Marakan protected area with choice experiment method. *Applied Economic Studies*, Iran, 3(10): 267-290 (In Persian with English summary).
 - Louviere, J.J., Hensher, D.A. and Swait, J.D., 2000. *Stated Choice Methods: Analysis and Applications*. (Persian with English summary).

Valuation of ecological services of Chaldarreh Forest Park in Tonekabon County, Iran using choice experiment method

P. Pahlavan¹, M. Hosseini^{2*} and S. Hosseini³

1- M.Sc. Student of Forestry, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

2*- Corresponding author, Prof., Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
E-mail: hosseini@modares.ac.ir

3- Ph.D. of Forestry, Natural Resources Faculty, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran

Received: 09.08.2022

Accepted: 19.09.2022

Abstract

Investigating community preferences about natural forest parks ecological services and determining their economic value is a useful method for planning and managing them. The purpose of this study is to the economic valuation of Chaldarreh Forest Park ecological services in Tonekabon County, Mazandaran province, Iran. Research data were collected by field survey, and random sampling by completing a Choice Experiment questionnaire by 135 visitors to Chaldarreh Forest Park. In this study, the willingness to pay of individuals for forest ecosystem conservation was estimated by the Choice Experiment method and conditional logit model. Also, a multinomial logit model was used to investigate the effect of socioeconomic variables on the willingness to pay. In this study, willingness to pay each household for the conservation of ecological services in the region, including the attributes of plant species conservation, animal species conservation, water protection and soil protection from the status quo to the improvement situation, respectively, equal to 21560.15, 15880.47, 47440.6 and 21180.85 Iranian rials per month have been estimated. Water protection was the most important ecological attribute of Chaldarreh Forest Park known to the respondents. Also, the final willingness to pay each household for the conservation of ecological services of Chaldarreh Forest Park was estimated to be 106080.07 Rials per month.

Keywords: Choice experiment, conditional logit, ecosystem services, multinomial logit, willingness to pay.