

ارزیابی اقتصادی خسارات ناشی از خشکی تالاب هامون

بر اکوسیستم گیاهی و جانوری تالاب

مجید دهمرده*، جواد شهرکی^۲

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۶/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۹/۱۲

چکیده

تالاب ناحیه‌ای از مظاهر طبیعی و خدادادی است که نه تنها موجب تغذیه و تامین بخشی از سفره‌های آب زیرزمینی می‌شوند، بلکه محیطی را فراهم می‌آورند که بسیاری از پرندگان، ماهی‌ها و آبزیانی که حیات آنها وابسته به وجود چنین نقاطی است، بتوانند از آن به‌عنوان بهترین زیستگاه جهت بقا و تامین غذای خود استفاده کنند. از طرفی خشکی و نابودی تالاب‌ها در جهان اثرات منفی زیست محیطی زیادی را به‌وجود می‌آورد که باعث از بین رفتن تمامی کارکردهای تالاب می‌شود. در این مقاله سعی گردیده تا با کمی کردن ارزش پولی خسارت‌های زیست محیطی، به‌منظور تعیین ارزش خسارت‌های زیست محیطی ناشی از خشکی تالاب هامون (خسارات وارده به گونه‌های گیاهی، جانوری و اکوسیستم جنگلی تالاب)، از روش تجربه مبتنی بر انتخاب^۳ و مدل سازی آن در قالب الگوی لوجیت چندگانه (MNL)^۴ استفاده گردد. اطلاعات مورد نیاز با تکمیل پرسشنامه و جمع‌آوری اطلاعات از ۱۰۰ خانوار ساکن در حاشیه تالاب هامون در سال ۱۳۹۳ جمع‌آوری گردید. در این مطالعه برای تعیین تعداد نمونه از روش انتساب متناسب استفاده گردید. نتایج نشان می‌دهد که کل خسارت زیست محیطی تالاب هامون بر اساس دو الگوی با و بدون اثرات متقابل به ترتیب معادل ۴۲۵۱۶۹/۸ و ۶۵۲۱۴۷/۴ میلیون ریال برآورد می‌گردد.

طبقه‌بندی *JEL*: Q25, Q24, Q16

واژه‌های کلیدی: اثرات زیست محیطی، تجربه مبتنی بر انتخاب، لوجیت چندگانه، تالاب هامون.

۱- عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور و دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه سیستان و بلوچستان.

۲- دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه سیستان و بلوچستان.

* نویسنده‌ی مسئول مقاله، majid_dahmardeh@yahoo.com

۳- Choice experiment

۴- multinomial logit model (MNL)

پیشگفتار

تالاب یکی از منابع طبیعی مهم توسعه اقتصادی بسیاری از کشورهای در حال توسعه است. در کشور ما نیز تالابها در توسعه اقتصادی-اجتماعی منطقه‌ای و کشوری نقشی اساسی داشته‌اند. کالاها و خدماتی که تالابها تولید می‌کنند به طور مستقیم یا غیرمستقیم مورد مصرف قرار می‌گیرند. به این دلیل بخشی از ارزش تالابها مربوط به ارزش‌های استفاده‌ای آنها می‌شود. بخش دیگری از ارزش تالابها مربوط به ارزش‌های غیراستفاده‌ای آنها می‌شود. این ارزش‌ها که به آنها ارزش‌های حفاظتی نیز گفته می‌شود، مربوط به مبالغی است که افراد تمایل دارند بپردازند تا از تالابها حفاظت شود. با وجود ارزش‌های مختلف تالابها، افزایش جمعیت از یک طرف منجر به افزایش تقاضا برای کالاها و خدمات تالابها شده و این امر به نوبه خود موجب افزایش استفاده و تخریب تالابها و در نتیجه از بین رفتن تنوع زیستی موجود در آنها شده و از سویی دیگر خشکسالی‌ها و گرمای جهانی هوا باعث خشکی و از بین رفتن بسیاری از تالابها در مناطق مختلف جهان گردیده است.

بدین ترتیب، با از بین رفتن تنوع زیستی تالابها، کارکردهای اکولوژیکی آنها مختل گردیده و خدماتی که از طریق آنها نصیب جامعه می‌گردید، هم به لحاظ کمی و هم به لحاظ کیفی تقلیل خواهد یافت. اطلاع از میزان منافع که با تخریب منابع تالابی از دسترس جامعه خارج خواهد شد، انگیزه‌ی حفاظت از آنها را در جامعه افزایش می‌دهد. به منظور مدیریت و بهره‌برداری پایدار از تالابها ضروری است اطلاعات زیادی از ارزش‌های اقتصادی، زیست‌محیطی، اکولوژیکی و تنوع زیستی موجود تالابها در دسترس باشد. به طور کلی در جهت شناخت ارزش‌های اکولوژیکی، زیست‌محیطی و اقتصادی تالابها، شناخت سهم تالابها در رفاه انسان، ارزیابی میزان خسارت‌های اجتماعی ناشی از خشکی و نابودی تالاب، فراهم آوردن ارتباطی بین سیاست‌های اقتصادی دولت‌ها و منافع اکوسیستم تالابی و تصمیم‌گیری در مورد تخصیص زمین به تالابها یا دیگر کاربردهای زمین ضروری است. اکوسیستم‌های تالابی ارزش‌گذاری شوند. تا چند سال اخیر در بسیاری از کشورها، ارزش تالابها فقط معادل ارزش ماهی برداشتی از آنها یا شکار پرندگان تالابی و یا تامین اراضی کشاورزی حاشیه تالابها در نظر گرفته می‌شد. این امر موجب برآورد با اریب پایین تالابها شده و نابودی و خشکی آنها را منجر شده است. تالاب هامون در منطقه سیستان واقع شده است. دشت سیستان در شرق ایران با مساحتی بیش از هشت هزار کیلومتر مربع در انتهای حوضه آبریز رودخانه هیرمند و در جوار مرز افغانستان قرار گرفته است. منطقه سیستان ۵۰۰ متر بالاتر از سطح دریا قرار داشته و شهرستان‌های مهم آن زابل (مرکز سیستان)، زهک، هیرمند، نیمروز و هامون می‌باشند. کاهش نزولات جوی در منطقه سیستان و خشکسالی‌های چندین ساله از یک سو و از سویی دیگر عدم تخصیص حقایق رودخانه هیرمند از سوی افغان‌ها باعث خشکی کامل تالاب هامون شده است به طوری که

این تالاب تمامی کارکردهای خود را (تولیدی، اطلاعاتی و تنظیمی)، از دست داده است. همزمان با خشکی و نابودی تالاب های سه گانه هامون مشکلات بسیاری در سطح منطقه به وجود آمده است به طوری که گروههای مختلف بهره بردار ساکن در حاشیه تالاب هامون (کشاورزان، دامداران، صیادان و...)، به طور کامل از منطقه مهاجرت نموده اند و همچنین طوفان های شن و خاکی که از بستر خشک تالاب ها و رودخانه سیستان به وجود می آید باعث شده بسیاری از مردم منطقه سیستان به انواع بیماری های تنفسی و عفونی مبتلا گردند.

حیات و توسعه منطقه سیستان با رودخانه هیرمند و تالاب هامون ارتباط تنگاتنگ دارد. بنابراین لزوم آبخیزی تالاب هامون و رودخانه هیرمند در منطقه مورد مطالعه امری حیاتی و ضروری می باشد به طوری که می توان گفت با خشکی تالاب هامون ادامه حیات برای مردم منطقه سیستان در این ناحیه امکان ناپذیر است. شناخت صحیح از تالاب هامون نیازمند برنامه ریزی است، و ابزار برنامه ریزی، شناخت کارکرد های متفاوت و ارزشمند تالاب هامون می باشد. پس از ارزیابی و شناخت کارکرد های مختلف تالاب هامون، به منظور برآورد میزان خسارت های زیست محیطی ناشی از خشکی تالاب هامون در منطقه سیستان اقدام به ارزش گذاری کارکردهای زیست محیطی تالاب می گردد. برای این منظور از نظر اقتصادی میزان تاثیرات زیست محیطی ناشی از خشکی تالاب هامون برآورد می گردد و همچنین اثرات اقتصادی ناشی از خشکی تالاب بر سلامت ساکنان منطقه محاسبه می گردد.

کارلسون و همکاران (۲۰۰۳) در مطالعه ای با بکارگیری رهیافت آزمون انتخاب ویژگی های تالابی را در استافانستورپ سوئد به منظور اجرای یک طرح توسعه تالاب ارزش گذاری نمودند. آنها با استفاده از یک الگوی پارامترهای تصادفی به این نتیجه رسیدند که تنوع زیستی و امکان پیاده روی مهمترین عوامل افزایش رفاه هستند.

در مطالعه ای که توسط هانلی و همکاران (۲۰۰۵) برای برآورد ارزش اقتصادی بهبود سه مؤلفه اکولوژیکی در دو تالاب ویر در انگلیس و کلید در اسکاتلند مرکزی صورت گرفت از الگوی لاجیت چند جمله ای و لاجیت با پارامترهای تصادفی استفاده گردید. نتایج این مطالعه حاکی از ارزش های متفاوت هر یک از این سه ویژگی در ذهن پاسخ دهندگان بوده، به گونه ای که برای هر دو رودخانه اکولوژی رودخانه بالاترین ارزش و زیبایی آن پائین ترین ارزش را دارا بوده است.

بل (۲۰۱۱)، به ارزش گذاری تالابی در فلوریدا پرداخته و در این مطالعه از روش ارزش تولیدات تجاری و ارزش گذاری مشروط استفاده کرده است. بر اساس روش ارزش تولیدات تجاری، ارزش هر هکتار تالاب، معادل ۹۹۵ دلار و بر اساس روش ارزش گذاری مشروط، ارزش تفریحی هر هکتار تالاب در طول یکسال، معادل ۶۴۴۰ دلار محاسبه شده است.

روشهای ارزش گذاری اثرات زیست محیطی

اقتصاددانان محیط زیست پیشرفت قابل توجهی در زمینه طبقه بندی ارزش های اقتصادی مواهب محیط زیست به دست آورده اند. هر چند که همه اصطلاحات آن هنوز مورد توافق واقع نگردیده، اما مبنای آنها بر اساس قیمت گذاری سنتی اقتصاد است. دوروش عمومی که متخصصین اقتصاد محیط زیست در تعیین ارزش مورد استفاده قرار می دهند شامل: ۱- ارزشهای متکی بر استفاده کنندگان ۲- ارزش غیر متکی بر استفاده کنندگان.

ارزش استفاده کنندگان، با ارزشیابی مصرف واقعی کالاهای زیست محیطی تعیین می شود اما ارزش هایی که از طریق انتخاب نوع استفاده از کالاها و خدمات محیط زیست در آینده تعیین می گردد پیچیده تر هستند. این ارزش ها، شاخصی از درجه ترجیح یا اهمیت (تمایل به پرداخت) افراد برای حفظ سیستمهای زیست محیطی جهت استفاده احتمالی در آینده می باشند. اما ارزش های غیر استفاده ای از پیچیدگی بیشتری برخوردارند چون ارزش هایی را مطرح می نماید که در ماهیت شی وجود داشته اما با استفاده واقعی آن ارتباطی ندارد. در عوض این روش ها درجه ترجیح افراد دیگری به جز استفاده کنندگان را مورد توجه قرار داده و همدلی و رعایت حقوق موجودات غیر انسانی را نیز مورد تعمق قرار می دهند. پس ارزش کل اقتصادی برابر است با ارزش استفاده واقعی بعلاوه ارزش انتخاب و ارزش وجودی که همان ارزش غیراستفاده ای است. همانگونه که بیان شد در ادبیات اقتصاد محیط زیست روش های مختلفی برای ارزیابی تمایل نهایی استفاده کنندگان برای کالاهای زیست محیطی ارائه شده است.

روش ارزشگذاری مشروط و تجربه مبتنی بر انتخاب دو تا از مهمترین تکنیک های مبتنی بر ترجیحات بیان شده می باشند که علی رغم وجود برخی مشکلات و انتقادات در مطالعات مختلف اقتصادی بکار گرفته شده اند. مطالعات انجام گرفته توسط، دیویس (۱۹۶۳)، بیتمن و ترنر (۱۹۹۳)، واک و راسل (۱۹۹۴)، آلبرینی و همکاران (۱۹۹۷)، دیکی و آلری، (۲۰۰۱)، و ... از جمله مطالعات انجام شده در این زمینه می باشد. ارزشگذاری مشروط عمدتاً زمانی استفاده می شود که تنها یک آلترناتیو در مقابل گزینه وضع موجود مطرح بوده و چنانچه چندین ویژگی همراه با چندین آلترناتیو مدنظر باشد استفاده از این روش با محدودیت هایی همراه است. بدین ترتیب که روش ارزش گذاری مشروط فرض می کند که مردم درک و فهم کاملی از کالای مورد سوال دارند و در بازار های مشروط درست مانند یک بازار واقعی ترجیحاتشان را بیان می کنند در حالی که بیشتر مردم با ارزش گذاری دلاری روی کالاها و خدمات محیط زیست آشنا نیستند، بنابراین شاید مردم یک مرجع مناسب برای بیان ارزش های واقعی شان نداشته باشند. همچنین پاسخ های ارائه شده در روش ارزش گذاری مشروط ممکن است دارای اریب (تورش) باشند. برای مثال پاسخگو ممکن است تمایل به پرداخت خود را

برای یک کالا یا خدمت مثبت اظهار کند. چون در مورد کالای عمومی و اجتماعی مردم احساس خوبی دارند حتی اگر اطمینان داشته باشد که آن کالا چندان مهم نیست. در چنین مواردی استفاده از روش آزمون انتخاب توصیه می‌گردد. روش آزمون انتخاب بر مبنای ویژگیها می باشد و امکان ارزشگذاری ویژگیها و تغییرات موقعیتی وجود دارد. از طرف دیگر روش تجربه انتخاب از لحاظ نظری مبتنی بر یک مدل مطلوبیت تصادفی^۱ است که با تئوریهای اقتصادی سازگار است. جلوگیری از وقوع رفتار استراتژیک^۲ و جواب موافق و توانایی تعیین هر دو مقدار تمایل به پرداخت^۳ و تمایل به دریافت^۴ از طریق این روش، از دیگر مزیت‌های این روش بر روش ارزشگذاری مشروط است. در این روش این امکان وجود دارد که برای ارزیابی خسارات وارده به منابع طبیعی به جای مقادیر پولی از مقادیر جبرانی کالاها برای برآورد میزان خسارت وارده بر یک مشخصه خاص استفاده شود. لذا با توجه به این ویژگیهای روش آزمون انتخاب و با نظر به اینکه خشکی و نابودی تالاب‌ها عموماً^۵ با خطرات چندگانه زیست محیطی همراه است استفاده از این روش در تحلیل ترجیحات مردم و همچنین برآورد میل نهایی به پرداخت^۵ آنها برای کاهش اثرات زیست محیطی تالاب هامون بر روش ارزش گذاری مشروط ترجیح داده شده است.

سناریو آزمون انتخاب

در این روش پاسخگو با مجموعه‌های چندگانه انتخاب روبرو می‌گردد که در هر مجموعه دو یا چند گزینه وجود دارد. به این ترتیب که در این روش نگرانی در ارتباط با رفتار استراتژیک و پاسخ بلی یا خیر وجود ندارد. همان گونه که قبلاً ذکر شد در روش ارزش گذاری مشروط، گفتن بله و انتخاب بین پرداختن برای بهبود شرایط زیست محیطی و عدم پرداخت، پاسخگویان را در یک بلا تکلیفی شدید و دودلی قرار می‌دهد و این مشکل در روش آزمون انتخاب وجود ندارد. به طوری که در این روش از پاسخگویان خواسته می‌شود از میان سناریوهای مختلف یک سناریو را انتخاب کنند و با توجه به اینکه سطوح هر مشخصه در سناریوهای مختلف فرق می‌کند، فرد نگرانی از بابت اینکه با انتخاب یک سناریو به موافقت یا مخالفت با تخریب محیط زیست متهم گردد، نخواهد داشت. فرد با انتخاب گزینه‌ها در مجموعه‌های انتخاب در واقع ترجیحات خود را برای سطوح ویژگیهای مختلف آنها ابراز می‌دارد. بعبارت دیگر در این روش، ساختار ترجیحات مصرف کننده با تاکید بر اهمیت نسبی ویژگیها تعیین می‌شود و این فرض اساسی وجود دارد که هر فرد منطقی است بگونه‌ای که

- 1- Random utility model
- 2- Strategic behavior
- 3- Willingness to pay (WTP)
- 4- Willingness to accept (WTA)
- 5- Marginal willingness to pay (MWTP)

انتخاب وی در راستای حداکثر کردن مطلوبیتش با توجه به محدودیت مخارجش می‌باشد. لذا ساختار این روش مستلزم شناسایی ویژگیهای زیست محیطی مورد ارزیابی و تعریف سطوح مختلف از این ویژگیهاست. مثلاً در مورد خسارتهای زیست محیطی ناشی از خشکی تالاب می‌توان ویژگیهای در معرض تهدید ۱- جنگل ۲- گونه‌های گیاهی ۳- گونه‌های جانوری را با سطوح مختلف از حفاظت آنها تعریف نمود و سپس از ویژگی "قیمت" بعنوان ابزار پرداخت استفاده کرد. در هر گزینه از مجموعه‌ی انتخاب، پاسخگو می‌تواند بین ویژگیهای زیست محیطی و سطح قیمتی که حاضر است بپردازد دست به انتخاب بزند. در اینصورت از برآورد مطلوبیت نهایی می‌توان به برآوردهای تمایل به پرداخت برای تغییر در سطح هر یک از ویژگیهای کالاهای زیست محیطی دست یافت.

همزمان با خشکی ۱۷ ساله تالاب هامون، نابودی گونه‌های مختلف گیاهی و جانوری تالاب که در نهایت باعث نابودی کامل اکوسیستم تالاب گردیده از یک سو، و از طرف دیگر به وجود آمدن عواقب زیانبار خشکی تالاب که از آن جمله می‌توان به مهاجرت گروههای مختلف بهره بردار از تالاب (کشاورزان، دامداران، شکارچیان پرنده، صیادان و ...) به سایر نقاط کشور و روند رو به رشد بیماریهای تنفسی در منطقه سیستان، در مطالعه حاضر به منظور ارزیابی بخشی از خسارات به وجود آمده ناشی از خشکی تالاب، ابتداء سه ویژگی زیست محیطی در معرض تهدید و یک ویژگی "قیمت" در سطوح مختلف به شرح جدول زیر تعیین گردیده است. سپس مجموعه‌های انتخابی از این ویژگیها و سطوح تشکیل گردیده تا پاسخگو بتواند ترجیحات خود را برای حفاظت هر یک از سطوح ویژگیها در مقابل با قیمتی که حاضر به پرداخت آن است، ابراز نماید. دامنه و سطوح ویژگی قیمت بر اساس تعدادی پرسشنامه پیش آزمایشی^۱ بطور تصادفی از ۳۰ خانوار محدوده مطالعات از میان تعداد خانوارهایی که عضو موسسه حمایت از تالاب هامون بودند، تعیین شد. در این پرسشنامه ابتداء توضیح مختصری در مورد تالاب هامون و اثرات زیست محیطی ناشی از خشکی آن به منظور آگاه‌سازی پاسخگو ارائه گردید و سپس این سوال مطرح شد که با توجه به اینکه شما عضو موسسه حمایت از تالاب هامون هستید، ماهانه حاضر به پرداخت چه مبلغی بابت کاهش اثرات زیست محیطی ناشی از خشکی تالاب هامون هستید؟" نتایج تحلیل داده‌های این پرسشنامه‌ها نشان داد که دامنه قیمتی که خانوارها ماهانه حاضر به پرداخت آن برای کاهش اثرات زیست محیطی ناشی از خشکی تالاب هستند از ۰ تا ۵۰۰۰۰ ریال در نوسان است. لذا برای ویژگی قیمت چهار سطح ۱۵۰۰۰، ۲۵۰۰۰، ۳۰۰۰۰ و ۵۰۰۰۰ ریال در نظر گرفته شده است.

سطوح هر یک از سه ویژگی زیست محیطی بر این اساس تعیین گردیده که سطح اول هر ویژگی میزان حفاظت شده آن ویژگی در شرایط خشکی تالاب است و سه سطح دیگر با فرض بهبود در

سطح هر ویژگی در نظر گرفته شده است بطوریکه سطح چهارم هر ویژگی نشان‌دهنده بهترین وضعیت آن ویژگی در مقایسه با سطح اول هر ویژگی است. بنابراین سطوح مختلف هر ویژگی بر اساس حجم تخریب شده آن ویژگی در شرایط خشکسالی و همچنین بهبود در شرایط آن ویژگی در شرایط آبیگری مجدد تالاب تعیین گردیده است. جدول (۱) ویژگیها و سطوح مربوط به آنها را در آزمون انتخاب این مطالعه برای تالاب هامون نشان می‌دهد.

روش تجربه مبتنی بر انتخاب نیازمند طراحی مجموعه‌های انتخابی است که بتواند فاکتورهایی را که بر انتخاب تاثیر می‌گذارند، آشکار سازد. در این روش نوعاً "پاسخگو با مجموعه‌های انتخابی روبرو است که در هر مجموعه دو گزینه یا بیشتر را با هم مقایسه می‌کند. در این مطالعه هر مجموعه انتخاب شامل سه گزینه اصلی در نظر گرفته شده است که یک گزینه (گزینه A) نشان‌دهنده وضعیت موجود (شرایط خشکی تالاب) است و در همه مجموعه‌های انتخاب مشترک و ثابت است و دو گزینه دیگر (B و C) نشان‌دهنده سناریوهای بهبود هستند. بر این اساس، از آنجا که ۴ ویژگی و ۴ سطح برای هر ویژگی در نظر گرفته شده است تعداد ترکیبات دو گزینه‌ای و لذا تعداد مجموعه‌های انتخاب ممکن $4^4 \times 4^4$ حالت می‌باشد که با توجه به عدم امکان عملی انتخاب پاسخگو از بین این تعداد زیاد از ترکیبات، در این مطالعه یک زیرمجموعه از این ترکیبات که شامل ۳۵ مجموعه انتخاب می‌باشد با استفاده از تکنیک "طرح اثرات اصلی متعامد" با نرم‌افزار SPSS تعیین گردیده است. در نهایت این مجموعه‌ها بطور تصادفی به ۷ بلوک ۵ تایی تقسیم گردیده و برای هر گروه پرسشنامه ویژه‌ای طراحی شده است که در مجموعه‌های انتخاب با همدیگر متفاوتند. لذا هر پاسخگو با ۵ مجموعه انتخاب مواجه بوده که از وی خواسته شده در هر مجموعه، از بین سه گزینه A (گزینه‌ای که شامل سطوح اول هر ویژگی بوده و شرایط موجود تالاب را نشان می‌دهد) و دو گزینه B و C (گزینه‌هایی که با سطوح مختلفی از ۴ ویژگی تعریف می‌شوند) یک گزینه را انتخاب نماید.

مدلسازی اقتصاد سنجی

مدل مطلوبیت تصادفی

ساختار روش CE منطبق با یک مدل مطلوبیت تصادفی بوده و فرض می‌شود که افراد از یک مجموعه انتخاب موجود گزینه‌ای را که مطلوبیت آنها را حداکثر کند، انتخاب می‌نماید. در این چارچوب می‌توان تابع مطلوبیت غیرمستقیم پاسخ‌دهنده U_i از انتخاب گزینه i ام در مجموعه انتخاب C_i را بصورت تابع زیر نوشت (مک فادن ۱۹۸۴):

$$U_{ij} = V_{ij}(Z_{ij}, S_i) + e_{ij} \quad (1)$$

که در آن V_{ij} مولفه معین قابل مشاهده و e_{ij} مولفه تصادفی غیرقابل مشاهده است. V_{ij} خود نیز تابعی خطی از ویژگیهای گزینه‌های موجود در مجموعه انتخاب (Z_{ij}) و ویژگیهای شخص انتخاب کننده (S_i) می‌باشد. پاسخ دهنده i ام، گزینه j ام را زمانی که به ازای همه $j \neq k$ در مجموعه انتخاب C_i ، $U_{ij} > U_{ik}$ باشد، انتخاب خواهد کرد. بر این اساس احتمال انتخاب گزینه j ام توسط پاسخ دهنده i ام عبارتست از (مک فادن، ۱۹۸۴):

$$\begin{aligned} pr_i(j \perp C_i) &= pr(V_{ij} + e_{ij} > V_{ik} + e_{ik}) \\ &= pr(V_{ij} - V_{ik} > e_{ik} - e_{ij}) \end{aligned} \quad (2)$$

به عبارت دیگر، مطلوبیت تصادفی بیان می‌کند که فرد i ام گزینه j ام را از مجموعه انتخاب C_i در صورتی انتخاب خواهد کرد که مطلوبیت غیرمستقیم j بزرگتر از هر انتخاب دیگری در این مجموعه باشد. در این صورت احتمال انتخاب گزینه j ام بر اساس الگوی لاجیت شرطی به شرح زیر خواهد بود (مک فادن، ۱۹۸۴):

$$pr_i(j \perp C_i) = \exp(\mu V_{ij}) / \sum_{k \in C_i} \exp(\mu V_{ik}) \quad (3)$$

که μ پارامتر مقیاس بوده و بطور معکوس با واریانس جمله خطا مرتبط است. فرض اساسی در این الگو این است که جملات خطا بطور مستقل و یکسان توزیع شده و دارای توزیع Weibull می‌باشد. این نوع توزیع جملات خطا، تضمین می‌نماید که احتمال انتخاب گزینه j ام به عنوان ارجح‌ترین گزینه بصورت توزیع لاجستیک بیان شود. لگاریتم تابع درست‌نمایی برای تخمین رابطه (۲) که با استفاده از روش حداکثر راست‌نمایی برآورد می‌گردد بصورت زیر است (هاسمن و مک فادن، ۱۹۸۴):

$$LnL = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^3 \{Y_{ij} \cdot \ln[pr_i(j \perp C_i)]\} \quad (4)$$

اگر پاسخ دهنده i ام گزینه j ام را انتخاب نماید، Y_{ij} مقدار یک و در غیر اینصورت مقدار صفر را اختیار خواهد کرد. یک فرض قوی در تصریح الگوی لوجیت تأمین شرط استقلال گزینه‌های نامرتب است. به عبارت دیگر، نسبت احتمال مرتبط با سایر گزینه‌های مجموعه انتخاب، با وجود یا حذف یک گزینه، حفظ می‌شود. این شرط در الگوی لاجیت شرطی توسط آزمون هاسمن - مک فادن مورد آزمون قرار می‌گیرد که دارای دو مرحله است. در مرحله اول الگوی غیرمقید بطور کامل و با کلیه گزینه‌ها برآورد می‌شود و در مرحله دوم الگوی مقید با اعمال محدودیت بر گزینه‌ها برآورد می‌شود. آماره آزمون هاسمن بصورت زیر است (هاسمن و مک فادن، ۱۹۸۴).

$$H = [\beta_u - \beta_r]' (\Omega_r - \Omega_u)^{-1} [\beta_u - \beta_r] \quad (5)$$

که β_r و β_u به ترتیب بردار پارامترهای الگوی غیرمقید و مقید و Ω_r و Ω_u به ترتیب ماتریس واریانس-کواریانس الگوهای مقید و غیرمقید می‌باشند. این آماره دارای توزیع χ^2 با درجه آزادی k بوده و فرضیه صفر مورد آزمون، استقلال گزینه‌های نامرتب است (هاسمن و مک فادن ۱۹۸۴).

تصریح الگوی اقتصادسنجی

به منظور محاسبه تمایل نهایی به پرداخت خانوارها ($MWTP$) در قبال کاهش خسارت زیست محیطی ناشی از خشکی تالاب هامون، دو الگوی لوجیت چندگانه MNL برآورد گردیده است. که در یک الگو، جزء معین قابل مشاهده تابع مطلوبیت غیرمستقیم، V_{ij} ، تنها تابعی خطی از بردار ویژگی‌های چهارگانه زیست محیطی و ویژگی قیمت است. عبارت دیگر در این الگو تنها اثر مشخصات انتخاب شونده بر انتخاب مد نظر بوده و لذا داریم:

$$Z = (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4) = (jungle, junospecies, plantspecies, price) \quad (6)$$

$$V_{ij} = \beta_1 \cdot Z_{1,ij} + \beta_2 \cdot Z_{2,ij} + \beta_3 \cdot Z_{3,ij} + \beta_4 \cdot Z_{4,ij}$$

β_1 تا β_4 پارامترهای هر یک از ویژگی‌های زیست محیطی و قیمت بوده که مطلوبیت افراد را تحت تاثیر قرار می‌دهند. با گرفتن دیفرانسیل کلی از رابطه (۶) تمایل نهایی به پرداخت برای هر یک از ویژگی‌ها برآورد می‌گردد که نشان‌دهنده ارزش نهایی (قیمت) یک واحد افزایش در آن ویژگی است. به عبارت دیگر، ارزش تغییر نهایی هر ویژگی زیست محیطی که بیانگر قیمت ضمنی آن است از تقسیم ضریب هر ویژگی بر ضریب ویژگی قیمت بدست می‌آید.

$$MWTP_{forst} = \frac{dZ_4}{dZ_1} = -\frac{\beta_1}{\beta_4} \quad (7)$$

$$MWTP_{forst} = \frac{dZ_4}{dZ_1} = -\frac{\beta_1}{\beta_4} \quad (8)$$

$$MWTP_{flora} = \frac{dZ_4}{dZ_3} = -\frac{\beta_3}{\beta_4} \quad (9)$$

در معادله (۶) ضریب متغیر قیمت (β_4) در واقع همان مطلوبیت نهایی درآمد است و هر یک از معادلات ۷ تا ۹، نرخ نهایی جانشینی بین تغییر در درآمد افراد و تغییر در هر یک از ویژگی‌های زیست محیطی مورد نظر را نشان می‌دهند.

در الگوی دوم MNL علاوه بر ویژگیهای انتخابشونده، روابط متقابل ویژگیهای انتخابکننده با ویژگیهای انتخابشونده وارد الگو گردیده‌اند تا علاوه بر تعیین میزان اثرات مشخصات انتخابشونده بر احتمال انتخاب، اثر متغیرهای اقتصادی - اجتماعی افراد بر انتخاب و در نهایت بر تمایل نهایی آنها به پرداخت برای بهبود ویژگیهای زیست محیطی مشخص گردد. در این صورت الگوی ساده MNL (رابطه ۶) به معادله زیر تبدیل می‌گردد:

$$V_{ij} = \beta_1 \cdot Z_{1,ij} + \beta_2 \cdot Z_{2,ij} + \beta_3 \cdot Z_{3,ij} + \beta_4 \cdot Z_{4,ij} + \sum_{k=1}^6 \gamma_i Z_{1,ij} \cdot S_i^k + \sum_{k=1}^6 \delta_i Z_{2,ij} \cdot S_i^k + \sum_{k=1}^6 \varpi_i Z_{3,ij} \cdot S_i^k + \sum_{k=1}^6 \eta_i Z_{4,ij} \cdot S_i^k \quad (10)$$

که $S = (S_1, S_2, S_3, S_4, S_5) = (VISIT, SEX, AGE, EDUCATION, INCOME)$ برداری از ویژگیهای اقتصادی - اجتماعی افراد پاسخ دهنده می‌باشد. تمایل نهایی به پرداخت برای هر یک از ویژگیهای زیست محیطی بر اساس معادله ۱۰ به شرح روابط زیر بدست می‌آید:

$$\begin{aligned} MWTP_{jungle} &= \frac{dZ_4}{dZ_1} = -(\beta_1 + \gamma_1 \cdot S^1 + \dots + \gamma_6 \cdot S^6) / (\beta_5 + \eta_1 \cdot S^1 + \dots + \eta_6 \cdot S^6) \\ MWTP_{junospecies} &= \frac{dZ_4}{dZ_2} = -(\beta_2 + \delta_1 \cdot S^1 + \dots + \delta_6 \cdot S^6) / (\beta_5 + \eta_1 \cdot S^1 + \dots + \eta_6 \cdot S^6) \\ MWTP_{plantspecies} &= \frac{dZ_4}{dZ_3} = -(\beta_3 + \varpi_1 \cdot S^1 + \dots + \varpi_6 \cdot S^6) / (\beta_5 + \eta_1 \cdot S^1 + \dots + \eta_6 \cdot S^6) \end{aligned} \quad (11)$$

تمایل نهایی به پرداخت ($MWTP$) خانوارها مبنایی برای محاسبه تمایل به پرداخت (WTP) هر خانوار برای جبران خسارتهای وارده به هر یک از ویژگیهای زیست محیطی و رساندن آنها از وضعیت موجود به بالاترین سطح آن ویژگی را فراهم می‌آورد. بر این اساس، خسارت به هر یک از ویژگیهای زیست محیطی در معرض تهدید تالاب هامون از دیدگاه جامعه مورد مطالعه، معادل مجموع تمایل به پرداخت همه خانوارها برای بهبود این ویژگیها و کاهش اثرات منفی زیست محیطی ناشی از خشکی تالاب می‌باشد. بنابراین جمع خسارت به هر سه ویژگی جنگل، گونه‌های جانوری و گونه‌های گیاهی ناشی از خشکی تالاب معادل کل خسارتهای زیست محیطی آن از دیدگاه جامعه خواهد بود.

نتایج تجربی

نتایج این مطالعه شامل دو بخش است. در بخش اول به ارائه نتایج توصیفی حاصل از ۱۰۰ پرسشنامه تکمیلی در مورد گرایشات کلی و طرز تفکر پاسخ‌دهندگان نسبت به منابع آب کشور و خشکی تالابها اختصاص یافته است. در بخش دوم نتایج، اقدام به محاسبه تمایل نهایی به پرداخت خانوارهای نمونه برای جبران خسارتهای زیست محیطی ناشی از خشکی تالاب با استفاده از نتایج الگوهی

لوجیت شرطی و لذا محاسبه ارزش اقتصادی کل خسارتهای زیست محیطی خشکی تالاب گردیده است. روش نمونه گیری در این بخش، نمونه گیری به روش انتساب متناسب بوده است. نتایج تحلیل پرسشنامه‌ها نشان می‌دهد که حدود ۶۷/۳ درصد از پاسخ‌دهندگان شرایط موجود منابع آبی کشور را نگران‌کننده می‌دانند و بر این باورند که منابع آبی کشور کمیاب است، در حالی که ۷/۸ و ۲۴/۹ درصد دیگر به ترتیب معتقدند که شرایط موجود منابع آب کشور در حد فراوان و نرمال است. علاوه بر این اکثریت پاسخ‌دهندگان (۷۹ درصد) پیش‌بینی می‌نمایند که کشور در آینده با کمبود منابع آب روبرو خواهد بود. حدود ۳۴ درصد صرفه‌جویی در مصرف آب، ۸/۳ درصد افزایش نرخ آب و ۹/۵ درصد دیگر راه مقابله با آن را توسعه منابع آبی جدید می‌دانند. علاوه بر این نتایج پرسشنامه‌ها نشان می‌دهد که اغلب مردم نسبت به اثرات چندگانه زیست محیطی ناشی از خشکی تالاب هامون بر اکوسیستم طبیعی و محیط زیست اطلاعی ندارند.

برای برآورد میل نهایی به پرداخت خانوارها برای هر یک از ویژگیهای زیست محیطی در معرض تهدید تالاب هامون و تعیین خسارت زیست محیطی این ناشی از خشکی آن، دو الگوی لوجیت چندگانه MNL با استفاده از برنامه‌نویسی در نرم‌افزار SHAZAM برآورد گردیده است که نتایج برآورد آنها در جداول (۲) و (۳) ارائه گردیده است. نتایج جدول (۲) مربوط به مدل ساده و بدون اثرات متقابل ویژگیهای زیست محیطی با ویژگیهای اقتصادی-اجتماعی پاسخ‌دهندگان و نتایج مندرج در جدول (۳) مربوط به مدل "با اثرات متقابل" می‌باشد.

بر اساس نتایج جدول (۱) ملاحظه می‌شود که ضرایب مربوط به کلیه ویژگیها در الگوی ساده، معنی‌دار بوده و دارای علامت مورد انتظار می‌باشد بگونه‌ای که ضرایب مربوط به سه ویژگی زیست محیطی همگی مثبت بوده و نشان می‌دهند که سطح هر یک از این ویژگیها بطور مثبت با انتخاب گزینه‌های B و C نسبت به گزینه شرایط موجود (گزینه A) در مجموعه‌های انتخاب ارتباط دارند و در مقابل ضریب ویژگی قیمت بطور معنی‌داری منفی است بدین معنی که هر چه سطح قیمت در گزینه بیشتر باشد احتمال انتخاب آن گزینه کاهش می‌یابد.

تمایل نهایی به پرداخت هر خانوار برای هر یک از ویژگیهای زیست محیطی بر اساس نتایج دو الگوی لوجیت چندگانه مندرج در جداول (۲) و (۳) نیز با استفاده از مجموعه روابط (۷)، (۸)، (۹) و (۱۱) تعیین گردیده است که ارقام مربوط به آن در جدول شماره (۴) گزارش شده است.

بر اساس نتایج این جدول، MWTP برای هر یک از ویژگیهای جنگل، گونه‌های جانوری و گونه‌های گیاهی بر اساس مدل ساده به ترتیب معادل ۱/۴۵، ۱۷/۰۹ و ۸۹/۱۳ ریال می‌باشد. بدین معنی که هر واحد افزایش حفاظت از این ویژگیها دارای ارزش نهایی به میزان ارقام فوق می‌باشد. بعنوان مثال ارزش نهایی یک واحد افزایش در حفاظت از گونه‌های گیاهی به میزان ۸۹/۱۳ ریال می‌باشد. نتایج

برآوردهای صورت گرفته برای میل نهایی به پرداخت خانوارها بر اساس الگوی لوجیت با اثرات متقابل بسیار نزدیک به نتایج الگوی لوجیت ساده می‌باشد و لذا به نظر می‌رسد که وارد کردن متغیرهای اقتصادی-اجتماعی در شکل اثرات متقابل، تغییر قابل توجهی در نتایج MWTP برای هر ویژگی ایجاد نخواهد کرد. جدول (۵) تمایل به پرداخت (WTP) ماهانه هر خانوار برای تخفیف اثرات زیست محیطی ناشی از خشکی تالاب هامون و رساندن هر یک از ویژگیها از پایینترین سطح به بالاترین سطح آن را نشان می‌دهد که با ضرب MWTP مربوط به هر ویژگی در اختلاف پایینترین و بالاترین سطح آن ویژگی بدست آمده است. هم‌منطور که ملاحظه می‌شود تمایل به پرداخت هر خانوار برای رساندن وضعیت تالاب از پایین سطح به بالاترین سطح آن بر اساس الگوی ساده و بدون اثرات متقابل ماهانه معادل ۳۸۷۶ ریال، برای گونه‌های جانوری به میزان ۳۱۷۶۹ ریال و برای گونه‌های گیاهی در معرض تهدید مبلغ ۲۲۳۶ ریال می‌باشد.

براین اساس تمایل به پرداخت هر خانوار برای جبران کلیه خسارتهای چندگانه زیست محیطی تالاب هامون، ماهانه بطور متوسط معادل ۳۷۸۸ ریال و سالانه معادل ۸۷۲۰۰ ریال است. همچنین متوسط تمایل به پرداخت ماهانه و سالانه هر خانوار بر اساس الگوی با اثرات متقابل به ترتیب معادل ۸۸۴۸/۴ و ۱۲۴۱۵۸ ریال می‌باشد. بنابراین کل خسارت زیست محیطی تالاب هامون که حاصل ضرب تعداد خانوارهای جامعه مورد مطالعه در تمایل به پرداخت سالانه هر خانوار می‌باشد، بر اساس دو الگوی با و بدون اثرات متقابل به ترتیب معادل ۴۲۵۱۶۹/۸ و ۶۵۲۱۴۷/۴ میلیون ریال برآورد می‌گردد.

جمع‌بندی نتایج و بحث

خشکی و نابودی تالاب ها همراه با اثرات معکوس بر اکوسیستم‌های طبیعی و اجتماعی از جمله تخریب جنگل‌ها، نابودی گونه‌های گیاهی و جانوری و در برخی موارد تهدید آثار تاریخی و میراث فرهنگی همراه است. تعیین ارزش منابع و عناصر زیست محیطی به عنوان ابزار کلیدی، این امکان را در اختیار برنامه ریزان کشور قرار می‌دهد تا نسبت به سیاست گذاری های منطقی استقرار کاربری های مختلف در مناطق اقدام نموده و کاربری را با توجه به درجه اهمیت منابع انتخاب نمایند. علاوه بر این امر باید توجه داشت که پایه و اساس حسابداری زیست محیطی مبتنی بر داشتن ارزش های عناصر زیست محیطی و اکولوژیکی است. بدین مفهوم که با داشتن ارزش منابع می توان هزینه های آلودگی های زیست محیطی و تخریب و تغییر کاربری را به صورت کمی درآورده و آنها را در کل بودجه مورد نیاز جهت ایجاد کاربری جدید یا اجرای پروژه های توسعه ای لحاظ نمود.

پیشنهادات سیاستی:

- ۱- فراهم آوردن اطلاعات مناسب برای سیاست گذاران تا با توجه به شرایط موجود منطقه راهکارها و سیاست های مناسبی را برای مواجهه با مشکلات ناشی از خشکی تالاب در منطقه اتخاذ نمایند و این سیاستها را در سطوح بین المللی اجرایی و عملیاتی نمایند.
- ۲- پیشنهاد راهکارهای علمی و عملی با رعایت اصول و تحلیل اقتصادی به منظور اصلاح نظام تخصیص آب به منطقه سیستان.
- ۳- ارائه ارزش و اهمیت تالاب، تلاش و عزم سیاست گزاران و مردم را در جهت احیاء و حفاظت از آن افزایش خواهد داد.



فهرست منابع:

۱. احمدی، ح. ۱۳۷۸. ژئومورفولوژی کاربردی (جلد اول). انتشارات دانشگاه تهران. چاپ دوم
۲. احمدیان، س. ح. ۱۳۷۴. مطالعه و بررسی فرسایش پذیری خاک حوضه ی آبخیز سرخ آباد (شیرین رود) و نقش آن در ایجاد رسوب. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تهران.
۳. پرمن، ما، مک گیل، ری. ۱۳۸۲. اقتصاد محیط زیست و منابع طبیعی. (ترجمه: حمیدرضا ارباب). نشر نی. تهران.
4. Adamowitz, W.L., J.J. Fletcher and T. Graham-Tomasi. 1989. Functional Form and the Statistical Properties of Welfare Measures. *American Journal of Agricultural Economics*. Vol 71, 414-420.
5. Allen J.C., J. Bergstrom and C. Pemberton. 2003. Measuring Values for Wetlands Protection in a Developing Country from Domestic and International Citizen Groups. Paper Presented for Preservation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Montreal, Canada, July 27-30.
6. Arrow, K., R. Solow, R. Portney, E. Learner, R. Rander and H. Schuman. 1993. Report of NOAA Panel on Contingent Valuation: Report to the National Oceanic and Atmospheric Administration. *Federal Register*. Vol 48,4601-4614.
7. Barbier, E.B. 1993a. *Economics and Ecology, New Horizons and Sustainable Development*. Chapman & Hall.
8. Ben-Akiva M, Lerman S. *Discrete choice analysis: theory and application to travel demand*. Cambridge, MA: MIT press,. 1985.
9. Barbier, E.B. 1993b. Valuing Environmental Functions: Tropical Wetlands. *Land Economics*. Vol 70, No 2, 155-173.
10. Bateman, I.J., I.H. Langford and J. Rasbsh. 1999. Willingness to Pay Question Format in Contingent Valuation Studies. In: Bateman I.J. and K.G. Willis, eds., *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the U.S., E.U. and Developing Countries*. Oxford University Press. 1-14. New York.
11. Cameron, T.A. and J. Quiggin. 1994. Estimation Using Contingent Valuation Data from a Dichotomous Choice with Follow-Up

- Questionnaire. Journal of Environmental Economics and Management. Vol 27, 218-234.
12. Diener AA, Muller RA, Robb AL. willingness- to- pay for improved air quality in Hamilton-wethworth: a choice experiment. Hamilton, Ontario: department of economics, McMaster university; 1998.
 13. Hanley N, Spash CL. Cost-benefit analysis and the environment. Aldeshot: Edward Elgar; 1993
 14. Hanley N, Wrigh RE, Adamowicz W. Using choice experiments to value the environment. Environmental Resources Economics 1998;11:413-28.



پیوست‌ها

جدول ۱- ویژگیهای زیست محیطی و سطوح آن در آزمون تجربه مبتنی بر انتخاب موردی تالاب هامون

نوع ویژگی	شرح	سطوح	سطوح
جنگل	هکتار حفاظت از جنگل	سطح ۱*	۳۰۰۰
		سطح ۲	۵۰۰۰
		سطح ۳	۸۰۰۰
		سطح ۴	۱۱۰۰۰
گونه های جانوری	تعداد گونه های جانوری حفاظت شده	سطح ۱*	۱۲۰
		سطح ۲	۱۴۰
		سطح ۳	۱۷۰
		سطح ۴	۲۱۵
گونه های گیاهی	تعداد گونه های گیاهی حفاظت شده	سطح ۱*	۳۵
		سطح ۲	۴۰
		سطح ۳	۴۷
		سطح ۴	۵۳
قیمت	افزایش اضافی در نرخ آب ماهانه هر خانوار (ریال)	سطح ۱	۱۵۰۰۰
		سطح ۲	۲۵۰۰۰
		سطح ۳	۳۰۰۰۰
		سطح ۴	۵۰۰۰۰

* نشان دهنده سطح موجود هر ویژگی در شرایط وجود تالاب

جدول ۲- نتایج تخمین الگوی لجیت شرطی ساده بدون وجود اثرات متقابل

آماره t	ضرایب	تعداد مشاهدات***
t - static	Coefficient	آماره والد
۴/۸**	۰/۰۲۸	۵۰۰
۱/۷*	۳/۳۲	۱۵۳/۸
۲/۵*	۵/۱۲	
-۰/۷۵*	-۰/۰۴۲	
		Log - likelihood
		-۲۸۷۵/۳

جدول ۴- برآورد MWTP هر خانوار محدوده مطالعات برای جبران خسارتهای زیست محیطی ناشی از خشکی تالاب هامون

MWTP (الگوی با اثرات متقابل)	MWTP (الگوی بدون اثرات متقابل)	ویژگی
۱/۲۹	۱/۴۵	جنگل
۱۶/۱۰	۱۷/۰۹	گونه های جانوری
۹۴/۴۵	۸۹/۱۳	گونه های گیاهی

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۵- برآورد WTP هر خانوار محدوده مطالعات و ارزش کل خسارت زیست محیطی ناشی از خشکی تالاب هامون

WTP (الگوی با اثرات متقابل)	WTP (الگوی بدون اثرات متقابل)	
۴۶۴۰	۳۸۷۶	جنگل
۲۲۹۹	۳۱۷۶۹	گونه های جانوری
۱۹۰۹/۴	۲۲۳۶	گونه های گیاهی
۱۲۴۱۵۸	۹۷۲۰۰	جمع تمایل به پرداخت سالانه هر خانوار (ریال)
۶۵۲۱۴۷/۴	۴۲۵۱۶۹/۸	جمع خسارت زیست محیطی ناشی از خشکی تالاب (میلیون ریال)

منبع: یافته‌های تحقیق