

## برآورد ارزش اقتصادی خسارات سازه‌های آبی بر محیط‌زیست (مطالعه موردی سد زاینده‌رود)

رویا امیرحاجلو<sup>۱</sup> - احمد فتحی اردکانی<sup>۲\*</sup> - مسعود فهرستی<sup>۳</sup> - اکرم نشاط<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۲۴

### چکیده

با توجه به تغییرات اقلیمی و عدم توازن در بارندگی در تمام طول سال، کمبود آب یک بحران اساسی در استان اصفهان بوده است، لذا ارائه راهکارها و دستورالعمل‌هایی که منطبق با شرایط اقلیمی کشور می‌باشد کمک شایانی به عبور از وضعیت بحران‌زای فعلی می‌نماید. در این راستا طرح‌های آبخیزداری (سد) یکی از راهکارهای مورد استفاده در مقابله با این بحران‌ها بوده است. اما ساخت‌وساز افراطی این سازه در کشور خسارات جبران‌ناپذیری را بر محیط‌زیست وارد ساخته است. هدف از پژوهش حاضر برآورد اثرات زیست‌محیطی سد زاینده‌رود بوده است. به‌منظور محاسبه خسارات وارده به محیط‌زیست از روش آزمون انتخاب بر پایه‌ی ترجیحات اظهار شده استفاده شده است. داده‌های تحقیق با استفاده از روش میدانی و طرح دی‌آپتیمال و توزیع ۱۵۰ پرسشنامه در مناطق اطراف رودخانه در زمان‌های مختلف به لحاظ باز بودن و بسته بودن آب رودخانه در سال ۱۳۹۶ جمع‌آوری گردید. به‌منظور برآورد الگو از الگوهای لاجیت ساده، شرطی و آشیانه‌ای استفاده گردید. که در نهایت مدل لاجیت آشیانه‌ای به‌عنوان مدل ارجح اثرات انتخاب گردید. مقدار تمایل به پرداخت نهایی محاسبه شده برای بهبود ویژگی‌های تفریحی، حمایت از گونه‌های گیاهی، حمایت از گونه‌های جانوری و حمایت از تالاب گاوخونی به ترتیب ۱۱۷۶، ۶۱۰، ۵۶۶، ۸۵۲ هزار ریال در سال برای هر خانوار برآورد گردید. نتایج نشان می‌دهد منطقه‌ی مورد مطالعه از اهمیت و ارزش بالایی برخوردار بوده لذا مدیریت و برنامه‌ریزی دقیق جهت کاهش اثرات زیست‌محیطی ضروری می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** آزمون انتخاب، تمایل به پرداخت، سد زاینده‌رود، محیط‌زیست

### مقدمه

تخریب بیش‌ازپیش محیط‌زیست تخریب شده و محیط‌زیست به حالت اولیه خود بازگشته است.

در واقع احداث سدهای بزرگ باوجود منافع اقتصادی، اثرات جبران‌ناپذیری دارند که توجیه‌پذیری آن را زیر سؤال می‌برد. به همین دلیل در مدیریت منابع آب، توسعه فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مورد توجه قرار گرفته و اثرات زیست‌محیطی که حاصل از این مطالعات است اهمیت روزافزون یافته است (۱۸). امروزه در مطالعات طراحی که بر اساس یافته‌های جدید انجام می‌شوند، همچنان که مسائل اقتصادی و تکنیکی مورد توجه قرار می‌گیرد ارزش‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و فرهنگی نیز باید مورد توجه قرار گیرد (۱۶). احداث سدهای ناموفق در گوشه و کنار جهان و پیامدهای ناخوشایند زیست‌محیطی آن‌ها، موجب گردیده که تجدیدنظر کلی در مورد «توسعه» و «کولوژی» به عمل آید و «توسعه پایدار» به‌عنوان مبنایی برای ارزیابی مسائل زیست‌محیطی مطرح گردد (۲۵). به طور کلی تأثیرگذاری محیط‌زیست اطراف سدها بر دریاچه سد همچنین تأثیر دریاچه‌ی بر محیط زیست اطراف خود می‌تواند در قالب اثرات زیست محیطی مورد ارزیابی قرار گیرد، که این اثرات می‌تواند به دو صورت اثرات ظاهر شود (۳۳). اثرات متقابل زیست‌محیطی مفید

ایران به خاطر قرار گرفتن در منطقه خشک و نیمه‌خشک جهان از جمله کشورهایی است که با کمبود آب مواجه است و همانند بسیاری از مناطق جهان با پراکنش نامناسب آب، خاک، جمعیت و نیز نبود پراکنش یکنواخت زمانی و مکانی بارش‌ها و به دنبال آن ناهمگونی فضایی منابع و مصارف آبی مواجه است. با توجه به کمبود آب در کشور و گسترش روزافزون جمعیت توجه به مهار آب‌های سطحی با استفاده از فناوری‌های سازه‌ای رو به افزایش است. در این راستا، احداث سد یکی از فنون سازه‌ای و راه‌گشا در مقابل کمبود آب در کشور می‌باشد. با توسعه فناوری و گسترش ساخت‌وساز توجه به توسعه پایدار و محیط‌زیست گسترده شده و در این میان توجه به اثرات زیست‌محیطی ساخت سدها مورد توجه قرار گرفته است، به‌طوری که بعضی از سدهای در کشورهای توسعه یافته به علت

۱، ۲، ۳ و ۴ - به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه اردکان  
\* نویسنده مسئول:

(Email: Fatahi@ardakan.ac.ir)

DOI: 10.22067/jead2.v32i2.70748

هر خانوار) تعلق دارد. رسیدن به حد مطلوب حفاظت از گونه‌های جانوری و جنگل (به ترتیب برابر با ۲۳/۶ و ۰/۵۱۶ ریال در سال به ازای هر خانوار) در ردیف‌های بعدی تمایل به پرداخت افراد قرار دارند. در نهایت نتایج نسبت منفعت به هزینه طرح نشان داد که احتساب هزینه‌های خسارت زیست‌محیطی در هزینه کل سد، به میزان قابل توجهی از توجیه‌پذیری آن کاسته است. خداوردی‌زاده (۱۹)، ارزش پولی کارکردها و خدمات منطقه حفاظت شده مراکان را با استفاده از روش آزمون انتخاب به دست آورده است. از این رو در این مطالعه داده‌های مورد نیاز از طریق تکمیل ۲۴۵ پرسش‌نامه از خانوارهای دو استان آذربایجان غربی و شرقی در سال ۱۳۹۱ جمع‌آوری گردید. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، ۸۱ درصد پاسخگویان، حاضر به پرداخت مبلغی جهت بهبود کارکردها و خدمات منطقه مذکور می‌باشند. تمایل به پرداخت افراد برای تغییر سطوح گونه‌های جانوری، گونه‌های گیاهی، تسهیلات گردشگری، چشم‌انداز طبیعی و تسهیلات آموزشی از وضعیت فعلی به وضعیت بهبود به ترتیب برابر با ۲۳۰۸۰، ۱۳۶۷۰، ۹۹۵۰ و ۳۱۱۸۰ ریال به دست آمد. ارزش پولی حفاظت از کارکردها و خدمات مورد مطالعه از دیدگاه خانوارهای مورد مطالعه دو استان مذکور برابر با ۶۴۳۲۳ میلیون ریال برآورد گردید. لذا با مشخص شدن ارزش کارکردهای این مناطق به صورت کمی، افراد جامعه درک خواهند نمود که کارکردها و خدمات این منطقه حفاظت شده دارای اهمیت بالایی می‌باشد. صالح نیا و همکاران (۳۱)، برآورد ارزش بهبود وضعیت زیست‌محیطی دریاچه ارومیه با استفاده از روش آزمون انتخاب پرداخته است. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز از شهروندان شهر ارومیه در سال ۱۳۹۰ به دست آمده و با کاربرد مدل لاجیت مختلط مورد تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بیشترین تمایل به پرداخت به بهبود ارتفاع سطح تراز آب از شرایط بحرانی فعلی به سطح مطلوب (۲۶۰۰۰ ریال در سال به ازای هر خانوار) تعلق دارد. رسیدن به حد مطلوب کیفیت آب (میزان شوری)، تعداد فلامینگو و آرمیای دریاچه (به ترتیب با ۲۳۰۰۰، ۱۴۶۷۰ و ۱۱۳۳۰ ریال در سال به ازای هر خانوار) در ردیف‌های بعدی تمایل به پرداخت افراد قرار دارند. والمو و لیو (۳۶)، ارزش بهبود گونه‌های دریایی در معرض خطر انقراض و تهدید را از دیدگاه خانوارهای آمریکایی در سطح ملی بررسی کردند. نتایج نشان داد ترجیحات متفاوت افراد برای احیای گونه‌های ماهی و فوک می‌باشد. وجود تفاوت در میزان تمایل به پرداخت، وابسته به نوع گونه و سطح بهبود آن تشخیص داده شد لیو و ویرتز (۲۰)، در بررسی خود، به اقدام‌های مدیریتی نشت نفت در دریای شمال آلمان پرداخته و دریافتند که صفات زیست‌محیطی شامل کیفیت سواحل (۰/۷) یورو در کیلومتر، پرندگان (۰/۰۶۹) یورو به ازای هر پرنده و نسبت گردآوری نفت از دریا (۱/۲۲) یورو در هر تن (تأثیر بیشتری بر مطلوبیت خانوارها نسبت به ویژگی کیفیت آب دریا (۰/۳۲) یورو در کیلومتر مربع) دارند. با توجه به کمبود آب در استان اصفهان به نظر

و اثرات متقابل زیست‌محیطی زیان‌بخش که با ارزش‌گذاری تخریب و برآورد صورت سود و زیان این سازه به توجیه‌پذیری یا عدم توجیه‌پذیری یک سد و تصمیم‌گیری‌های آتی جهت ساخت‌وساز سدسازی در کشور تأمل نمود. چایکاو<sup>۱</sup> و همکاران (۷)، با استفاده از روش آزمون انتخاب و مدل لاجیت شرطی، میزان تمایل به پرداخت مردم را برای حوضه آبخیز رودخانه سووانی<sup>۲</sup> فلوریدا را برآورد کردند. نتایج مطالعه نشان داد که متوسط تمایل به پرداخت (۲ دلار در سال) در مقایسه با مطالعات دیگر بسیار کم بود. زنگ<sup>۳</sup> و همکاران (۳۷)، با استفاده از آزمون انتخاب و مدل لاجیت مختلط و لاجیت پنهان، میزان تمایل به پرداخت مردم آمریکا را برای محصول گیلاس شیرین با ویژگی‌های مختلف را برآورد کردند. نتایج تحقیق نشان داد که مصرف‌کنندگان حاضر به پرداخت ۱/۸۹ دلار در هر پوند برای گیلاس نسبتاً شیرین، ۱/۴۴ دلار در هر پوند برای عطر و طعم زیاد، ۰/۹۷ دلار در هر پوند برای گیلاس نسبتاً سفت، ۰/۷۵ دلار در هر پوند برای یک‌عمر مفید نسبتاً طولانی و ۰/۶ دلار در هر پوند گیلاس نسبتاً بزرگ هستند، در صورتی که سایر شرایط ثابت باشند. همچنین بیشترین پرداخت برای گیلاس شیرین و کمترین پرداخت برای اندازه میوه بوده است. شرزه‌ای (۳۲)، بهبود کارکردهای زیست‌محیطی رودخانه زینه‌رود را با استفاده از روش آزمون انتخاب ارزش‌گذاری نموده است. طبق یافته‌های این تحقیق افراد برای کارکردهای اکوسیستمی مورد بررسی تمایل به پرداخت دارند و ویژگی تنوع زیست‌محیطی و بهبود آن در اولویت اول قرار دارد و تمایل به پرداخت افراد برای بهبود این ویژگی‌های این رودخانه به‌طور متوسط ۶۲۰۰ ریال است. همچنین، مطبوعیت زیست‌محیطی، بهبود وضعیت چشم‌اندازهای زیبای اکوسیستم، فرصت تفریحی و حفظ منابع آب برای مصارف اکوسیستمی جایگاه‌های بعدی با تمایل به پرداخت‌های نهایی ۶۰۴۰، ۴۳۱۰، ۲۷۷۰ و ۲۴۰۰ ریال را به ترتیب به خود اختصاص می‌دهند. محتشمی و همکاران (۲۵)، ارزیابی آسیب‌های زیست‌محیطی احداث سد البرز در استان مازندران با استفاده از روش آزمون انتخاب پرداخته در این مطالعه در چارچوب یک تحلیل منفعت-هزینه اجتماعی و با کمی کردن ارزش پولی خسارت‌های زیست‌محیطی، ضمن تعیین ارزش خسارت‌های زیست‌محیطی سد البرز با استفاده از روش ارزش‌گذاری آزمون انتخاب و مدل‌سازی آن در قالب الگوی لاجیت چندگانه<sup>۴</sup> (MLN) استفاده شده است که نشان داد؛ بیشترین تمایل به پرداخت به افزایش حفاظت از گونه‌های گیاهی از شرایط بحرانی فعلی به سطح مطلوب (۱۰۱/۳) ریال در سال به ازای

- 1- chikaewa
- 2- Succuleent
- 3- Zang
- 4- Multinomial Logit Model

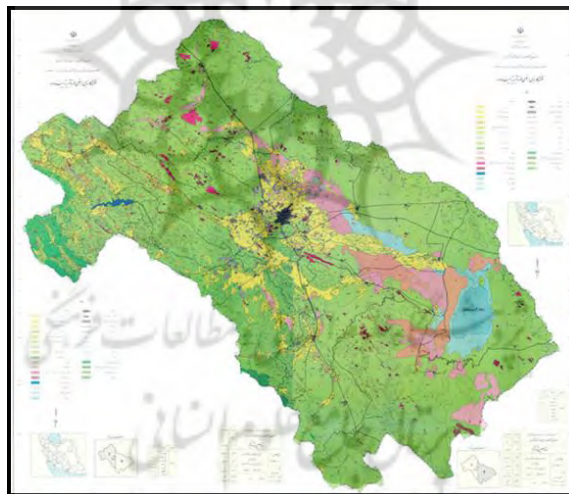
منفعت لحاظ گردد.

## مواد و روش‌ها

### معرفی منطقه مورد مطالعه

رودخانه زاینده‌رود مهم‌ترین رودخانه فلات مرکزی ایران محسوب می‌شود که حوضه آبخیز زاینده‌رود را زهکش نموده و به تالاب گاوخونی ختم می‌شود. در این حوضه اراضی و دشت‌های مستعد کشاورزی وجود دارد که توسط آب رودخانه زاینده‌رود از طریق بندهای انحرافی و شبکه‌های آبیاری مدرن و سنتی نیز آبیاری می‌شود. یادآور می‌گردد به منظور رفع کمبود آب در منطقه مرکزی حوضه سالانه حدود ۷۳۴ میلیون متر مکعب از طریق تونل اول و دوم کوهرنگ و ۱۲۰ میلیون متر مکعب از تونل چشمه لنگان به رودخانه زاینده‌رود منتقل شده است هم‌اکنون نیز عملیات اجرائی مربوط به احداث سد و تونل سوم کوهرنگ و دیگر مناطق (کوکان، سرداب سفلی، خدنگستان) باهدف انتقال سالیانه به ۵۲۰ میلیون متر مکعب آب به رودخانه‌ی زاینده‌رود، توسط شرکت آب منطقه‌ای استان اصفهان در حال انجام می‌باشد (۳۸).

می‌رسد کنترل آب‌های سطحی می‌تواند گزینه اول در برابر حل این چالش بزرگ باشد. ولی به نظر می‌رسد عدم توجه به اثرات زیست محیطی این سازه‌ها به رغم داشتن مزایا تبعات جبران‌ناپذیری داشته باشد. با توجه به مطالب گفته شده می‌توان گفت احداث سدهای بزرگ همانند سد زاینده‌رود به‌رغم دارا بودن منافع اقتصادی، با اثرگذاری معکوس بر اکوسیستم طبیعی و اجتماعی بسیار زیادی همراه است. لذا بایستی ارزیابی اثرگذاری‌های زیست‌محیطی احداث این گونه سدها به‌طور جامع و کامل مورد توجه و ارزیابی اقرار گیرد. همچنین با توجه به اینکه امروزه تصویب نهایی یک طرح منوط به مثبت بودن نتایج ارزیابی زیست‌محیطی آن طرح است لذا بایستی در هر طرح توجه زیادی به برآورد کمی اثرات زیست‌محیطی پرداخته شود. به‌طور خلاصه می‌توان گفت این پژوهش به‌منظور برآورد اثرات زیست‌محیطی ساخت سد زاینده‌رود و برآورد اثرات جانبی این سد تهیه و تدارک دیده شده است. لذا محاسبه پولی این خسارات می‌تواند به عنوان اثرات جانبی در قالب معیار پولی استفاده شده است. به دلیل عدم مبادله این اثرات در بازارهای معمول، می‌توان از تکنیک‌های مربوط به بازارهای فرضی استفاده گردد بدین صورت که تمایل به پرداخت افراد جهت بهبود ویژگی‌های مورد تهدید محیط‌زیست در اثر ساخت‌وساز سد محاسبه شده و به‌عنوان هزینه خارجی در مدل هزینه



شکل ۱- گسترش رودخانه‌ی زاینده‌رود در سایر استان‌ها

Figure 1- Expansion of Zayandehrud River in other provinces

مأخذ: جهاد کشاورزی استان اصفهان

Source: Agricultural Jihad in Isfahan Province

ازجمله وجود آثار خارجی، خصوصیات کالاهای عمومی، غیرقابل برگشت بودن تخریب منابع طبیعی، عدم حتمیت در مورد وجود آن‌ها در آینده، حقوق انحصاری، مالکیت عمومی و نرخ‌های بهره و تنزیل بالا که منجر به تخریب منابع طبیعی می‌گردد، می‌باشد (۳۴).  
روش آزمون انتخاب برای ارزش‌گذاری انتخاب کالاهای

مکانیسم موجود برای مدیریت استفاده از منابع طبیعی، کنترل مستقیم توسط دولت و مکانیسم بازار می‌باشد. معیار اصلی برآورد پولی منافع کمی یا کیفی منابع طبیعی، اتخاذ مقیاس واحد با سایر ارزش‌های بازاری (ارزش مصرفی) است.  
دلایل شکست بازار در منابع طبیعی به جهت وجود عواملی

یک گروه هدف (FOCUS GROUP) به منظور انتخاب ویژگی‌های کاملاً مرتبط است (۳۶). مؤلفه‌ها و سطوح آن‌ها باید طوری ساخته شوند که پاسخ‌دهنده را مجبور به مبادله نمایند. هر زمان سطح یکی از مؤلفه‌ها تغییر می‌کند، سناریوی جدیدی (یعنی بسته متفاوتی از کالا به وجود می‌آید. با در نظر گرفتن تغییر اشخاص در سناریوها، امکان بررسی در جهت تأثیر هر یک از مؤلفه‌ها بر انتخاب تصمیم‌گیرنده به وجود می‌آید، که به معنای برآورد نرخ‌های نهایی جانشینی مؤلفه‌هاست (۲۱). موضوع مهم دیگر در انتخاب ویژگی‌ها و سطوح متناظرشان، سازگاری آن‌هاست که باید تلاش شود تا گزینه به‌وسیله ارتباط با سطوح واقعی، تا حد ممکن قابل فهم برای عامه مردم باشند. بعلاوه، پیچیدگی یک آزمون انتخاب در رابطه با تعداد مجموعه‌های انتخاب و یا تعداد ویژگی‌ها در هر مجموعه انتخاب ممکن است بر کیفیت پاسخ‌ها تأثیر داشته باشد. در کل بین پیچیدگی آزمون‌های انتخاب و کیفیت پاسخ‌ها رابطه عکس وجود دارد. اگر محقق برای توصیف کامل کالای زیست‌محیطی اقدام به ارائه تعداد زیادی ویژگی با سطوح زیاد کند، با افزایش تعداد گزینه‌های انتخاب پیچیدگی آزمون‌ها افزایش می‌یابد (۱۰). در رابطه، صفات مورد نیاز این پژوهش از طریق طراحی پرسشنامه و مطالعه تحقیقات پیشین و همچنین مشاوره کارشناسان سازمان محیط‌زیست و جهاد کشاورزی استان اصفهان جهت ارزیابی پیامدهای جاری نبودن رودخانه به جهت ساخت سد و کنترل آب رودخانه تعیین شد. نتایج حاصل از پرسشنامه طراحی شده نشان داد وجود سد در منطقه می‌تواند ویژگی‌هایی از قبیل گونه‌های گیاهی اطراف رودخانه که از آب رودخانه تغذیه می‌کردند، همچنین گونه‌های جانوری از قبیل انواع ماهی‌ها و حیوانات آبی را در معرض نابودی مواجه کند. همچنین وجود سد باعث کاهش کاهش مناطق تفریحی در منطقه و نابودی تالاب گاوخونی به جهت جاری نبودن آب رودخانه گردد. همچنین کارشناسان سطوح هر ویژگی در معرض تحدید ساخت سد را نیز مشخص نمودند. در واقع در رابطه با ویژگی‌های در معرض تهدید شامل تفریحی، گونه‌های گیاهی، گونه‌های جانوری و تالاب گاوخونی می‌توان سطوح مختلف حفاظت آن‌ها تعریف کرد و سپس از قیمت به‌عنوان ابزار پرداخت استفاده کرد. جهت برآورد قیمت پیشنهادی یک پیش‌آزمون (۳۳) پرسشنامه) تکمیل شد و در آن از افراد خواسته شد در هر سطح از ویژگی‌ها قیمت پیشنهادی خود را انتخاب نموده و برای آن قیمت تعیین کنند. سپس با احتساب میانگین پرداختی افراد در هر سطح قیمت‌های پیشنهادی به دست آمد (۲۹۰۰۰۰، ۱۰۲۰۰۰۰، ۵۷۰۰۰۰ ریال). و در نهایت پرسشنامه اصلی طراحی شد که در آن پاسخگو می‌تواند بین ویژگی‌های زیست‌محیطی و سطح قیمتی که می‌خواهد بپردازد دست به انتخاب بزند. در این صورت از برآورد مطلوبیت نهایی می‌توان به برآورد تمایل به پرداخت برای تغییر در سطح هر یک از ویژگی‌های کالاها زیست‌محیطی دست‌یافت. چهار ویژگی از پیش

مصرف‌کننده، بازاریابی، حمل‌ونقل، گردشگری، انتخاب مکان دفن زباله و برآورد ترجیحات کشاورزان در بیمه کردن محصولات کشاورزی استفاده شده است (۸). در زمینه محیط‌زیست، در این روش ترجیحات افراد در برخورد با محیط‌زیست ارزیابی می‌شود. که نتیجه آن پی بردن به ارزش کلی سایت، ارزش‌گذاری و رتبه‌بندی هر یک از ویژگی ذکر شده برای کالای زیست‌محیطی از دید پاسخ‌دهنده است. در این رهیافت ارزش ویژگی‌های مختلف سایت از طریق علمی و تکمیل پرسشنامه تعیین می‌شود تا بتوان از نتایج آن در جهت تجزیه و تحلیل رفاه و تحلیل متغیرهای زیستی اقتصادی استفاده نمود. تکنیک آزمون انتخاب ce کاربردی از تئوری ارزش ویژگی‌هاست (۱۷) که با تئوری مطلوبیت تصادفی ترکیب شده است (۲۳) در این روش فرض می‌شود که هر پاسخ‌دهنده یک تابع مطلوبیت تصادفی دارد (۶ و ۲۱) این نظریه بر مبنای تئوری انتخاب احتمالی است. در آن فرض می‌شود که افراد یک گزینه منفرد را که مطلوبیت آن‌ها را حداکثر می‌کند، از یک مجموعه موجود انتخاب می‌کنند. بدین ترتیب، متغیر وابسته به صورت صفر و یک (موهومی) است. برای تصریح مدل‌هایی که متغیر درون‌زای آن‌ها مجازی است، از تصریح مدل احتمالی خطی (linear probability model)، LMP، پروبیت، نرمیت یا انواع لاجیت استفاده می‌شود. آزمون انتخاب قادر به برآورد ارزش کل اقتصادی کالاها و خدمات زیست‌محیطی است. آزمون انتخاب (CE) نسبت به ارزش‌گذاری مشروط (CV) از انعطاف‌پذیری بیشتری در برآورد ارزش خدمات زیست‌محیطی برخوردار است و در مقایسه با CV حجم اطلاعات بیشتری را با اندازه کوچک‌تر نمونه فراهم می‌کند. علاوه بر آن برخی از تورش‌های رایج در CV نظیر تورش راهبردی، تورش پاسخ مثبت و اثر محاطی در آن قابل رفع است (۱۶) در همه روش‌های خانواده ترجیح‌های اظهار شده از پیمایش‌های میدانی استفاده می‌شود و از پرسش‌شوندگان خواسته می‌شود ترجیح‌هایشان را در یک یا چند پیش‌فرض که بیانگر ساختار یک وضعیت موجود هستند بیان کنند؛ اما در شرایطی که ویژگی‌های مختلف و انتخاب‌های چندگانه در نظر گرفته می‌شود، استفاده از این روش مشکل‌زا است. چون در این صورت برای هر انتخاب پیمایش جداگانه بایستی انجام شود که دارای هزینه قابل توجهی خواهد بود (۳۵) روش آزمون انتخاب (CE) روش مناسبی جهت اندازه‌گیری ارزش‌های اقتصادی پیامدهای مختلف زیست‌محیطی ساخت سد است. چون به جای اینکه تمایل به پرداخت (WTP) تنها برای یک انتخاب منفرد برآورد شود، انتخاب‌های متفاوتی را برای دامنه‌ای از ویژگی‌ها مدل‌سازی می‌کند. اولین قدم در ایجاد یک آزمون انتخاب، هدایت

- 1- Choice Experiment
- 2- Conditional Valuation

انتخاب دوگزینه‌ای برابر با  $5 \times 2 = 10$  خواهد بود. قطعاً تمامی این آلترناتیوها (۵۹۰۴۹) را نمی‌توان برای پرسش‌شوندگان جهت ارزش‌گذاری ارائه نمود، و بایستی این تعداد را با استفاده از روش‌هایی محدود کرد. برای این کار می‌توان از روش d-optimal استفاده نمود. این معیار قادر است تعداد گزینه‌ها را از طریق حذف تمام اثرات متقابل کاهش دهد. برای استفاده از این روش باید تعداد آلترناتیوهایی که قرار است در پرسشنامه درج شود، از قبل مشخص شود. با الهام از مطالعات قبل در یک پرسشنامه بیشتر از ۸ مجموعه انتخاب نمی‌توان ارائه نمود.

گفته برای ارزیابی آسیب‌های زیست‌محیطی سد زاینده‌رود، ویژگی قیمت در سطوح مختلف به شرح جدول ۱ ارائه شده است. آنگاه از پاسخگو خواسته می‌شود از بین ویژگی‌ها و سطوح تشکیل شده ترجیحات خود را برای حفاظت باقیمتی که حاضر به پرداخت آن است، ابراز کند. لازم به توضیح است در طراحی پرسش‌نامه پیش‌آزمون و نهایی ابتدا توضیح مختصری در رابطه با سد زاینده‌رود و اثرگذاری‌های زیست‌محیطی آن به‌منظور آگاه‌سازی پاسخگو ارائه شد. با توجه به اینکه ۵ ویژگی (۴) بعلاوه ویژگی قیمت) سه سطحی می‌باشد، ۲۴۳ آلترناتیو سناریو یا پروفایل، از ترکیب‌های مختلف این مشخصه‌ها قابل استخراج است؛ که تعداد مجموعه‌های

جدول ۱- ویژگی‌های زیست‌محیطی و سطوح آن در آزمون تجربه مبتنی بر انتخاب موردی سد زاینده‌رود

Table 1- Attributes and levels used in the choice experiments Zayandehrud Dam

سطوح Level	سطح ۱ Level1	سطح ۲ Level2	سطح ۳ Level3
تفریحی Recreational	شامل ۶۸ کیلومتر مربع مساحت فضای سبز ایجاد شده و درختان اطراف رودخانه با مناطق بکر می‌باشد Includes 68 km <sup>2</sup> of greenery area and trees around the river with pristine areas	شامل ۱۰۰۰۰ کیلومتر مربع مناطق تفریحی احیا شده در زمان باز کردن رودخانه ۲ بار در سال برای احیا مناطق پایین‌دست Including 10,000 km <sup>2</sup> of recreated recreation areas at the time of opening the river twice a year to revive downstream areas	شامل کل مساحت رودخانه زاینده‌رود از پایین‌دست رودخانه تا تالاب گاوخونی به وسعت ۴۱۵۰۳ کیلومتر مربع Includes the total area of the Zayandehrud River from the downstream of the river to the Gavkhoni Lagoon with an area of 41,503 km <sup>2</sup>
گونه‌های جانوری animal species	وضعیت موجود Present situation	بهبود نسبی Relative improvement	شامل ۲۲۹ گونه وابسته به ۱۴۷ جنس و ۷۰ خانواده از ۵ رده Includes 229 species belonging to 147 genera and 70 families of 5 categories
گونه‌های گیاهی اطراف رودخانه Plant species around the river	وضعیت موجود Present situation	بهبود نسبی Relative improvement	شامل ۲۵۱ گونه گیاهی که از ۲۳۲ گونه از ارزش ۱۳۱ گونه ارزش آندمیک و برخوردارند که ۱۸ گونه مختص تنها این منطقه است Includes 251 plant species from 232 species of 131 species of endemic species, of which 18 species are desert only in this region.
تالاب گاوخونی Gavkhuni Swamp	شامل ۱۷۰۰۰ هکتار تپه‌های ماسه‌ای بادی در غرب و جنوب غربی تالاب Includes 17,000 hectares of sandy hills in the west and southwest of the wetland	شامل ۴۳۰ کیلومتر مربع مساحت خود تالاب گاوخونی بعلاوه ۱۷۰۰۰ هکتار ماسه‌های بادی در غرب و جنوب غربی تالاب Including 430 km <sup>2</sup> of Gavkhoni wetland area plus 17,000 hectares of windmills in the west and southwest of the wetland	شامل ۷۱۹ کیلومتر مربع مساحت خود تالاب بعلاوه ۱۷۰۰۰ هکتار ماسه‌های بادی در غرب و جنوب غربی تالاب Including 719 km <sup>2</sup> of wetland area, plus 17,000 hectares of windmills in the west and southwest of the wetland
قیمت (Price)	290000 ریال (Rial)	570000 ریال (Rial)	1020000 ریال (Rial)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

آن‌ها را در مجموعه انتخاب نمایش می‌دهد.

### جامعه آماری و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری این پژوهش کلیه کسانی است که از این رودخانه منتفع می‌شوند از جمله ساکنین این منطقه و کلیه گردشگران می‌باشند. نمونه مورد بررسی نیز از روش میشل و کارسون مشخص شده، سپس پرسش‌نامه نهایی با توجه به پرسش‌نامه اولیه تهیه و در بین مناطق پر رفت و آمد که عموماً نزدیک پل‌های تاریخی بوده است در زمان باز بودن و بسته بودن رودخانه در سال ۱۳۹۶ توزیع شد. تعداد نمونه توسط هر کدام از رابطه‌های اورمی و میشل-کارسون در جدول ۲ مشخص شده است.

در تحقیق حاضر تعداد ۱۲ آلترناتیو از بین همه آلترناتیوها با استفاده از نرم‌افزار minitab به نحوی انتخاب شده است که بر اساس معیار d-optimal بهترین حالت ممکن باشد. آلترناتیوها به صورت دویبه‌دو با توجه به اصول هابر و زورینا (۱۵)، داخل مجموعه‌های انتخابی برای ارائه به پاسخ‌گویان در پرسشنامه به صورت سناریو فرضی و از ترکیب ویژگی‌ها قرار داده می‌شود. پاسخ‌گویان در هر مجموعه انتخاب، سه سناریو داده شده از ویژگی‌ها و سطوح را بر مقایسه و ترجیحات خود انتخاب می‌نماید. نتایج تحلیل داده‌های این پرسشنامه نشان داد دامنه قیمتی که خانوارها سالیانه حاضرند جهت کاهش اثرگذاری‌های سد زاینده‌رود بپردازند از ۰ تا ۱۰۲۰۰۰۰ ریال است لذا برای ویژگی قیمت ۳ سطح ۲۹۰۰۰۰، ۵۷۰۰۰۰ و ۱۰۲۰۰۰۰ ریال در نظر گرفته شد است. جدول ۱ ویژگی‌ها و سطوح مربوط به

جدول ۲- مقایسه حجم نمونه در پژوهش حاضر

Table 2- Comparison of sample size in this study

روش نمونه‌گیری	تعداد نمونه	رابطه
Sampling	Number of samples	Relation
اورمی (27) Orme	90	$N=500 \times \frac{N_{lev}}{N_{alt} N_{rep}}$
میشل و کارسون (24) Michelle and carson	140	$SEM = \frac{\delta}{\sqrt{n}}$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

پاسخ‌دهنده‌ی  $i$  ام به دو بخش تفکیک می‌شود. بخش اول جزء معین و قابل مشاهده و بخش دیگر تصادفی و غیرقابل مشاهده است. این فرض از آنجا ناشی می‌شود که به دلیل نداشتن اطلاعات کافی از بهینه‌سازی و اینکه تحلیلگر نمی‌تواند تمامی متغیرهای را به طور دقیق اندازه‌گیری کند، دارای خطای بسیار در این بهینه‌سازی است (۲۱). در این صورت تابع مطلوبیت تصادفی فرد به صورت رابطه (۱) قابل ارائه است:

$$U_{ij} = V_{ij}(X_{ij}) + \varepsilon_{ij} = \beta X_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

که در آن  $U_{ij}$  بیانگر مطلوبیت غیرمستقیم فرد،  $V_{ij}$  مؤلفه‌ی قطعی،  $\varepsilon_{ij}$  مؤلفه‌ی تصادفی،  $X_{ij}$  ویژگی‌های خاص فردی و گزینه‌ی مؤثر بر انتخاب،  $i$  شماره‌ی پاسخ‌دهنده و  $j$  شماره‌ی گزینه را نمایش می‌دهد. نظریه‌ی مطلوبیت تصادفی بیان می‌کند که فرد  $i$  گزینه‌ی  $j$  را از مجموعه انتخاب  $C_n$  در صورتی انتخاب می‌کند که مطلوبیت غیرمستقیم  $j$  بزرگ‌تر از هر انتخاب دیگر مانند  $k$  باشد. معادله‌ی رابطه ۲ نشان‌دهنده‌ی این مطلب است.

$$U_{ij} > U_{ik} \Rightarrow V_{ij}(X_{ij}) + \varepsilon_{ij} > V_{ik}(X_{ik}) + \varepsilon_{ik}; \forall i \neq k; j, k \in C_n \quad (2)$$

که در این رابطه  $N_{lev}$  بیشترین تعداد سطوح در هر ویژگی،  $N_{alt}$  تعداد گزینه در هر مجموعه و  $N_{rep}$  تعداد مجموعه انتخاب،  $n$  حجم نمونه،  $\delta$  انحراف معیار تمایل به پرداخت و  $SEM$  خطای استاندارد میانگین تمایل به پرداخت را نشان می‌دهد. با توجه به جدول (۲) و تعداد نمونه‌های برآورد شده از رابطه میشل و کارسون در پژوهش حاضر استفاده شد. در نهایت برای دقت بیشتر تعداد نمونه ۱۵۰ عدد در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از این پژوهش با استفاده از بسته‌های نرم افزاری spss22، excel2016 (جهت بررسی ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی و ارزیابی متغیرهای توصیفی)، minitab 16 (برای تعیین مجموعه انتخاب)، stata15 (جهت برآورد تابع لاجیت آشیانه‌ای و شرطی)، استفاده شده است.

### مدل اقتصادسنجی

علاوه بر تئوری ارزش لانکستر، در روش آزمون انتخاب (CEM) از تئوری تابع مطلوبیت (RUT) نیز استفاده می‌شود. نظریه آزمون انتخاب بر مبنای انتخاب احتمالی است و در آن فرض می‌شود که افراد گزینه‌ای را که مطلوبیت آن‌ها را حداکثر می‌کند از یک مجموعه انتخاب برمی‌گزینند. در این چهارچوب تابع مطلوبیت غیرمستقیم برای

به صورت رابطه ۶ نوشته شود:

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^m \left( y_{ij} \left[ \ln \frac{\exp(V_{ij})}{\sum_j \exp(V_{ij})} \right] \right) \quad (6)$$

که در آن  $y_{ij}$  یک متغیر دوگانه صفر و یک است و  $N$  تعداد پاسخ‌دهندگان را نشان می‌دهد. که اگر فرد  $i$  ام گزینه‌ی  $j$  را انتخاب کند برابر یک و در غیر این صورت برابر با صفر است. جهت استخراج این رابطه لازم است ساختار و توزیع جملات اخلال در رابطه ۱ توزیع ویبول فرض شود. متغیرهای اقتصادی- اجتماعی افراد نیز به همراه ویژگی‌های مجموعه‌های انتخاب به صورت متقابل با ویژگی‌های موجود در مجموعه‌های انتخاب در تابع مطلوبیت غیرمستقیم وارد می‌شوند (۲۹). یک فرض مهم در برآورد مدل لاجیت شرطی وجود فرض استقلال گزینه‌های نامرتب (IIA) است. این فرض بیان می‌کند که در صورت حضور یا عدم حضور یک گزینه، نسبت احتمال مرتبط با سایر گزینه‌های مجموعه انتخاب را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد. جهت بررسی وجود این خصوصیت هاسمن و مک فادن (۱۱) آزمونی را طراحی نمودند که چنانچه وجود خصوصیت، استقلال گزینه‌های نامرتب توسط این آزمون رد شود، آنگاه برآوردهای به دست آمده از مدل لاجیت چندجمله‌ای شرطی دارای ارباب خواهند بود. و باید از سایر مدل‌های ارائه شده در این زمینه استفاده نمود وجود استقلال گزینه‌های نامرتب در مدل لاجیت شرطی موجب می‌گردد که کشش‌های متقاطع بین کلیه جفت گزینه‌ها یکسان باشد. هاسمن و مک فادن (۱۱) آزمونی را برای مدل لاجیت شرطی به منظور بررسی برقراری شرط (IIA) پیشنهاد نمودند. این آزمون در دو مرحله انجام می‌شود. در مرحله اول مدل غیر مقید به طور کامل و با کلیه گزینه‌ها برآورد می‌شود. در مرحله دوم مدل مقید با همان تصریح الگوی مرحله اول، اما با اعمال محدودیت بر گزینه‌ها برآورده می‌شود. آماره آزمون هاسمن به صورت رابطه ۵ است.

$$q = [b_u - b_r]' [\Omega_r - \Omega_u]' = [b_u - b_r] \quad (7)$$

که در آن  $b_u$  بردار ستونی پارامترهای برآورد شده در الگوی غیر مقید،  $b_r$  بردار ستونی پارامترهای برآورد شده در الگوی مقید،  $\Omega_r$  ماتریس واریانس-کوواریانس الگوی مقید و  $\Omega_u$  ماتریس واریانس-کوواریانس الگوی غیرمقید است این آماره توزیع  $\chi^2$  محدود با  $K$  درجه آزادی دارد (۳۵). در صورتی که آماره محاسباتی بزرگ‌تر از آماره ارائه شده توسط جدول باشد، فرضیه  $H_0$  مبنی بر استقلال گزینه‌های نامرتب رد خواهد شد. چند مدل مناسب که خصوصیت استقلال گزینه‌های نامرتب را دارا است در یک روش برای رهایی از فرض واریانس همسانی بین گزینه‌های مختلف الگوی لاجیت چندجمله‌ای گروه‌بندی گزینه‌ها به زیر گزینه‌هایی است که در داخل هر یک از این زیر گزینه‌ها فرض واریانس همسانی رعایت می‌شود. به عبارت دیگر در داخل هر گروه فرض استقلال گزینه‌های نامرتب

متغیرهای اقتصادی- اجتماعی افراد نیز به همراه ویژگی‌های مجموعه‌های انتخاب به صورت متقابل با ویژگی‌های موجود در مجموعه‌های انتخاب در تابع مطلوبیت غیرمستقیم وارد می‌شوند (۲۹). مدل MNL فرض می‌کند که جزء تصادفی (E) به صورت یکنواخت و مستقل بوده و دارای توزیع گومیل (توزیع بارزش بی‌نهایت) است. این توزیع دارای دو پارامتر مکان ( $\delta$ ) و پارامتر مقیاس ( $\mu$ ) است. پارامتر مقیاس با واریانس این توزیع به صورت رابطه (۳) ارتباط دارد.

$$\text{var} \varepsilon = \frac{\pi^2}{6\mu^2} \quad (3)$$

اگر که فرض شود جزء تصادفی دارای توزیع بارزش بی‌نهایت است، احتمال انتخاب در معادله (۴) به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\text{Prob}(i) = \frac{\exp^{\mu v_i}}{\sum_{i \in C_n} \exp^{\mu v_i}} \quad \forall i \in C_n \quad (4)$$

که در آن  $\mu$  پارامتر مقیاس بوده و به طور معکوس با انحراف استاندارد توزیع خطا متناسب است و اغلب با تبدیل به یک نرمال می‌شود. در تصریح خطی مدل، ضریب هر ویژگی مطلوبیت نهایی آن ویژگی است. با مشاهده معادله‌ی فوق می‌توان دریافت که پارامترهای اصلی با پارامتر مقیاس درآمیخته شده است و علاوه بر این پارامتر مقیاس را نمی‌توان از داده‌ها استخراج نمود. مثلاً اگر پارامتر مقیاس دو برابر شود تخمین ضرایب در تصریح خطی به دو برابر حالت قبل تعدیل می‌شود. زیرا در تصریح خطی رابطه‌ی پارامتر برآورد شده و پارامتر قطعی رابطه ۵ است.

$$\beta_{\text{estimated}} = \mu \beta_{\text{true}} \quad (5)$$

پارامتر مقیاس برای توزیع نرمال در مدل پروبیت به صورت  $\frac{1}{\sigma}$  است. می‌توان دو حالت حدی را برای پارامتر مقیاس بررسی کرد، در این صورت اگر  $\mu \rightarrow 0$  در یک مدل باینری احتمال انتخاب  $\frac{1}{2}$  می‌شود. اگر  $\mu \rightarrow \infty$  مدل کاملاً معین می‌شود (۶). تمام پارامترهای موجود در مدل دارای مقیاس یکسانی می‌باشند، بنابراین مقایسه‌ی علامت و مقدار ضرایب معتبر است. از سوی دیگر امکان ندارد که به صورت مستقیم پارامترهای مدل‌های مختلف را با هم مقایسه نمود زیرا پارامتر مقیاس و پارامترهای برآورد شده با هم ترکیب شده‌اند. با این وجود امکان دارد که پارامترهای برآورد شده از دو مجموعه‌ی متفاوت داده را با هم مقایسه نمود (برای مثال داده‌های ترجیحات آشکار شده و ترجیحات بیان شده) این نوع تصریح وقتی که فقط از ویژگی‌های کالا به عنوان متغیرهای توضیحی بهره می‌گیرد به عنوان مدل لاجیت چندجمله‌ای شناخته می‌شود و در صورتی که هم ویژگی‌های کالا و هم ساختارهای خصوصی افراد استفاده شود به آن مدل لاجیت شرطی گفته می‌شود (۲۶). پاسخ مصرف‌کننده  $i$  ام گزینه  $j$  ام برای بله یا خیر است. لذا تابع لگاریتم راست نمایی می‌تواند

الگوی لاجیت متداخل دست‌یافت. پارامتر ارزش شمول (IV) نقش مهمی را در مدل لاجیت متداخل بر عهده دارد. و معمولاً به صورت معیار عدم تجانس، که ارتباط میان عوامل غیرقابل مشاهده را در قسمت اندازه‌گیری می‌کند تعبیر می‌شود. این ارتباط به مدل لاجیت متداخل اجازه می‌دهد که خصوصیت استقلال گزینه‌های نامرتب را در داخل هر سطح برآورده نماید. علاوه بر مدل لاجیت متداخل، مدل لاجیت با پارامتر تصادفی (RPLM) نیز به‌عنوان یک مدل انعطاف‌پذیر محسوب می‌گردد. که فرض استقلال گزینه‌ها نامرتب (IIA) را در نظر نمی‌گیرد. این مدل که از انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به مدل‌های قبلی برخوردار است اجازه می‌دهد که پارامترهای مدل به صورت تصادفی در میان افراد توزیع شوند (۱۰ و ۳۶) مزیت اصلی این مدل آن است که ارتباط احتمالی میان انتخاب‌های تکراری توسط افراد را می‌تواند محاسبه کند، گرچه فرآیند اتورگرسو درجه اول (ARI) در این مدل بسیار پیچیده است. این مدل یک تممیم از مدل لاجیت چندجمله‌ای است که به صورت رابطه (۱۴) ارائه می‌شود:

$$P_{iqt} = \frac{\exp(\alpha' + \beta' X_{ijq} + \phi' F_{iqt})}{\sum_{i=1}^I \exp(\alpha' + \beta' X_{ijq} + \phi' F_{iqt})} \quad (14)$$

که در آن  $\alpha'$  بردار عرض از مبدأ ثابت یا تصادفی ویژگی‌های مرتبط با  $I, \dots, 2, i=1$  ویژگی و  $Q, \dots, 2, q=1$  فرد است و یکی از این عرض از مبدأها باید صفر باشد.  $\beta'$  بردار پارامترها است که به صورت تصادفی در میان افراد توزیع شده است.  $\phi$  بردار پارامترهای غیرتصادفی است.  $X_{ijq}$  بردار خصوصیات فرد و ویژگی‌های کالا در سطح مشاهده شده است. که برای پارامترهای تصادفی برآورد می‌شود.  $F_{iqt}$  بردار خصوصیات فرد و ویژگی‌های کالا در سطح مشاهده شده است که برای پارامترهای ثابت برآورد می‌شود (۷).

#### مدل لاجیت آشیانه‌ای

اگر فرض استقلال گزینه‌های نامرتب نقض شود، یا بین گزینه‌های هر مجموعه انتخاب فرض واریانس همسانی برقرار نباشد باید از مدل‌های دیگری، همچون لاجیت آشیانه‌ای برای تصریح مدل آزمون انتخاب استفاده شود. چنانچه بدون توجه به این فرض الگوی لاجیت شرطی برآورد شود، تخمین‌های تورش‌دار و پیش‌بینی‌های نادرستی خواهد بود (۸). در این تصریح گزینه‌هایی که با یکدیگر واریانس همسان هستند، در یک آشیانه قرار داده می‌شود و گزینه‌هایی که این فرض را نقض می‌کنند از هم جدا می‌گردد. شکل ۲ نحوه آشیانه‌بندی گزینه‌ها را نشان می‌دهد. احتمال گزینه‌ی  $i$  ام توسط فرد  $h$  در مدل nlogit برابر است با احتمال انتخاب آشیانه  $B_k$  ام  $k$  تعداد آشیانه‌هاست.

حفظ می‌شود. این در حالی است که بین زیرگروه‌های مختلف، واریانس‌ها متفاوت خواهد بود این‌گونه تصریح توصیف‌کننده الگوی لاجیت متداخل (NL) است (۱۰). برای به دست آوردن فرم ریاضی این مدل فرض کنید یک مساله انتخاب در دو سطح وجود داشته باشد با فرض اینکه فرد در سطح اول با انتخاب از بین مجموعه انتخاب مواجه باشد:  $I, \dots, 2, i=1$  و در سطح دوم انتخابی خاص در داخل مجموعه انتخاب گزینش شده در مرحله قبل از بین  $J$  خصوصیت متفاوت ( $J, \dots, 2, j=1$ ) انجام خواهد داد. احتمال اینکه انتخاب گزینه  $j$  در گزینه‌ی  $i$  توسط فرد  $q$  به صورت رابطه  $\lambda$  نشان داده می‌شود.

$$P_{ijq} = P_{j/i,q} \cdot P_{iq} \quad (8)$$

احتمال شرطی  $P_{j/i,q}$  را می‌توان به صورت رابطه ۹ ارائه داد:

$$P_{j/i,q} = \frac{\exp(\mu\beta' X_{ijq})}{\sum_{j=1}^J \exp(\mu\beta' X_{ijq})} \quad (9)$$

و  $P_{iq}$  در معادله‌ی بالا عبارت است از:

$$\frac{\sum_j \exp(\lambda(\alpha' Y_{iq} + \mu\beta' X_{ijq}))}{\sum_{i=1}^I \sum_j \exp(\lambda(\alpha' Y_{iq} + \mu\beta' X_{ijq}))} = \quad (10)$$

$$\frac{\exp \lambda \alpha' Y_{iq} \sum_j \exp(\lambda \mu \beta' X_{ijq})}{\sum_{i=1}^I \exp(\lambda \alpha' Y_{iq}) \sum_{i=1}^I \sum_j \exp(\lambda \mu \beta' X_{ijq})}$$

که در آن  $X_{ijq}$  ویژگی انتخاب است که میان دو سطح و میان مؤلفه‌های انتخاب متفاوت است.  $Y_{ijq}$  برداری از خصوصیتی است که فقط در دو سطح متفاوت است.  $\beta'$  و  $\alpha'$  بردار پارامترهای ناشناخته است.  $\mu$  و  $\lambda$  پارامترهای مقیاس می‌باشند. ارزش شمول (IV) برای  $i$  امین شاخه به صورت رابطه (۱۱) تعریف می‌شود.

$$IV_{iq} = \log \left( \sum_j \exp \mu \beta' X_{ijq} \right) \quad (11)$$

بر این اساس می‌توان معادله‌ی (۹) و (۱۰) را به صورت رابطه (۱۲) و (۱۳) بازنویسی نمود:

$$P_{i/i,q} = \frac{\exp \mu \beta' X_{ijq}}{\exp[IV_{iq}]} \quad (12)$$

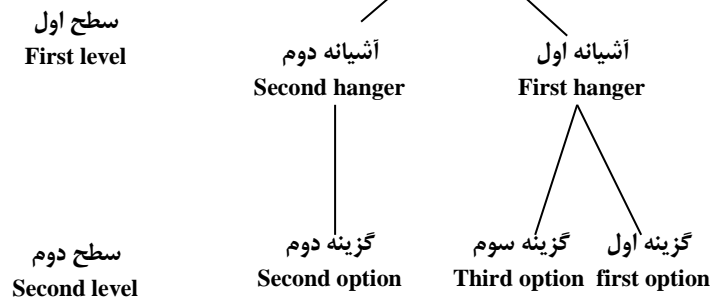
$$P_{iq} = \frac{\exp \lambda (\alpha' Y_{iq} + IV_{iq})}{\sum_{i=1}^I \exp \lambda (\alpha' Y_{iq} + IV_{iq})} \quad (13)$$

پارامتر  $\lambda$  که مرتبط به سطح انتخاب است معمولاً با یک نرمال می‌شود سپس پارامترهای مقیاس برای سطح مؤلفه‌های قابل برآورد می‌باشد. همچنین می‌تواند  $\lambda$  را یک در نظر گرفت و الگوی لاجیت شرطی را برآورد نمود. اما بدون در نظر گرفتن این فرض می‌توان به



شکل ۲- نحوه‌ی آشیانه‌بندی سطوح مختلف

Figure 2- Different levels nesting  
انتخاب بین گزینه‌های یک مجموعه انتخاب برای هر فرد  
Choose between options for a selection set for each person



آزمون هاسمن- مک فادن

آزمون هاسمن- مک فادن برای حفظ خاصیت استقلال گزینه‌های نامرتب انجام می‌شود، که در نتیجه آن کشش‌های متقاطع بین کلیه جفت گزینه‌ها یکسان خواهد بود (۲۱). این فرض را می‌توان با فرض کلاسیک‌ها در بحث حداقل مربعات معمولی برای خاصیت واریانس همسانی هم‌ارز دانست. توصیه شده است که الگوی لاجیت شرطی برای خاصیت IIA باید با استفاده از آزمون هاسمن- مک فادن برای اطمینان از عدم نقض این فرض آزمون شود.

نتایج و بحث

آمار توصیفی متغیرها اقتصادی- اجتماعی

متغیرهایی که بیانگر خصوصیات اقتصادی- اجتماعی پاسخگو هستند شامل سن، تعداد اعضای خانوار میزان تحصیلات، سطح درآمد، هزینه‌های خانوار می‌باشد. همان‌طور که در جدول ۳ ملاحظه می‌گردد متوسط تعداد اندازه خانوار ۱٫۹۶ نفر بوده است و میانگین سن پاسخ‌گویان هم ۴۱ سال و متوسط سال‌های تحصیل افراد ۱۴ سال (فوق دیپلم) است که می‌توان اذعان نمود اکثر افراد مصاحبه‌شونده با تحصیلات بالایی برخوردار بوده‌اند که این خود به جلوگیری از اریب پاسخ‌گویی کمک نموده و با درک مسئله تحقیق جواب‌های واقعی‌تری بیان می‌کنند. با توجه به شرط ارزش‌گذاری که باید از افرادی که درآمد مستقل داشته‌اند در رابطه با قیمت پرداختی سؤال پرسیده شود، متوسط درآمد افراد پاسخ‌دهنده تقریباً ۲۱۳۰۰۰۰ ریال در ماه می‌باشد. این افراد متوسط هزینه خود را در ماه ۲۰۸۰۰۰۰۰ ریال گزارش داده‌اند.

$$P_{ni} = P_{nB_k} \times P_{ni/B_k} \quad (15)$$

$$P_{nB_k} = \frac{e^{w_{nk}\gamma + \lambda_k I_{nk}}}{\sum_{l=1}^K e^{w_{nl}\gamma + \lambda_l I_{nl}}} \times \frac{e^{x_{ni}\beta/\lambda_k}}{\sum_{j \in B_k} e^{x_{nj}\beta/\lambda_k}} \quad (16)$$

$$I_{nk} = \ln \sum_{j \in B_k} e^{x_{nj}\beta/\lambda_k} \quad (17)$$

$w_{nk}$  متغیرهای مستقل که نشان‌دهنده ویژگی هر آشیانه در سطح اول است،  $X_{nj}$  متغیرهای مستقل که نشان‌دهنده ویژگی کالای مورد نظر در سطح دوم است.

$I_{nk}$  ارزش شمول<sup>۱</sup> یا مطلوبیت حاصل از آشیانه  $k$  ام در سطح اول و  $\lambda_k$  بیانگر همبستگی جملات اخلاص هر گزینه در آشیانه‌ی  $k$  ام است و باید بین صفر و یک باشد. اگر مدل با استفاده از مدل لاجیت شرطی و بدون توجه به فرض استقلال گزینه‌های نامرتب تخمین زده شود، ضرایب تورش دار و پیش‌بینی‌های نادرست خواهیم داشت.

محاسبه‌ی تمایل به پرداخت

پس از تخمین مدل CL، قیمت‌های ضمنی IP را می‌توان برای هر یک از ویژگی‌ها و سطوح متناظرشان محاسبه کرد. این ارزش‌های متوسط برای هر فرد در نمونه می‌تواند برای تعیین ساختار اولویت‌بندی ترجیحات مرتبط با هر یک از ویژگی‌ها و سطوح مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱).

$$IP_{product-attribute} = - \left( \frac{\beta_{product-attribute}}{\beta_{monetary-attribute}} \right) \quad (18)$$

1- Inclusive value

جدول ۳- متغیرهای اقتصادی- اجتماعی پاسخ‌گویان

Table 3- Definition and sample statistics of socio-economic variables

متغیر Variable	حداقل Minimum	حداکثر Maximum	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	شرح Description
اندازه خانوار Household number	0	6	----	1.96	تعداد اعضای خانوار Number of household members
سن Age	24	66	9.80	41.3	سن فرد Age of person
تحصیل Study	0	18	3.73	13.78	تعداد سال‌های تحصیل Number of years of study
درآمد Income	0.80000	00.40000	639173.7	.2127667	درآمد ماهیانه فرد (ریال) Household monthly income (Rial)
هزینه Cost	3000000	.5000000	657767.1	.2079333	هزینه ماهیانه فرد (ریال) Individual monthly fee (Rial)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

نتایج مدل لاجیت شرطی ساده  
در این تحقیق، برنامه‌های فرضی برای بهبود و حفظ خدمات حاصل از کالای زیست‌محیطی مورد نظر به وسیله‌ی ۴ ویژگی و یک قیمت پرداخت شده است. نتایج مربوط به الگوی لاجیت شرطی ساده در جدول ۴ ارائه شده است.

نتایج مدل لاجیت شرطی ساده  
در این تحقیق، برنامه‌های فرضی برای بهبود و حفظ خدمات حاصل از کالای زیست‌محیطی مورد نظر به وسیله‌ی ۴ ویژگی و یک قیمت پرداخت شده است. نتایج مربوط به الگوی لاجیت شرطی ساده در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- نتایج برآورد ضرایب با استفاده از الگوی لاجیت

Table 4- Estimation results of the simple model without covariates

ویژگی‌ها Attributes	Z>Z   P   Z> Z آماره	انحراف معیار Standard deviation	ضریب Coefficient
قیمت Price	-4.53	0.00000291	-0.0000132 ***
Asc00	8.43	0.32	2.74***
Asc1	11.36	0.19	2.24***
کارکرد تفریحی Recreational function	6.08	0.2	1.26***
کارکرد حمایت از گونه‌های جانوری The function of species protection Beast	1.65	0.2	0.34*
کارکرد حمایت از گونه‌های گیاهی The function of protecting plant species	6/45	0.134	0.86***
کارکرد حمایت از تالاب گاوخونی Function of supporting Gavkhoni wetland	10.48	0.186	1.95***
Loglikelihood=-779.7 LRchi2(11)=418 prob>chi2=0.00 Pseudo R2= 0.21 n=2700			

اعداد داخل پرانتز بیانگر خطای استاندارد هستند \*\*\* و \*\* و \* به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهد

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

مطابق جدول ۴ در برآورد مدل لاجیت شرطی ساده، ابتدا ویژگی‌های زیست‌محیطی منتخب حاصل از ارزش کارکردهای رودخانه‌ی زاینده‌رود و جمله ثابت برای گزینه‌ی اول و دوم به‌عنوان متغیر مستقل وارد مدل شد که جمله ثابت جهت برآورد اثر گزینه‌ی وضعیت کنونی مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج حاکی از آن است که اگر مناطق تفریحی رودخانه بهبود یابد، احتمال انتخاب آلترناتیو افزایش

مطابق جدول ۴ در برآورد مدل لاجیت شرطی ساده، ابتدا ویژگی‌های زیست‌محیطی منتخب حاصل از ارزش کارکردهای رودخانه‌ی زاینده‌رود و جمله ثابت برای گزینه‌ی اول و دوم به‌عنوان متغیر

تفسیر معناداری متغیرها و اندازه‌ی نسبی اثرات آن‌ها پرداخته شده است.

**مدل لاجیت گسترده و انتخاب بهترین مدل پیشنهادی**

اما از آنجا که متغیرهای اقتصادی - اجتماعی برای هر پاسخگو در موقع انتخاب ثابت هستند، تنها راه ورود آن‌ها در مدل به صورت ورود عبارات اثرات متقابل با ویژگی قیمت یا جمله ثابت می‌باشد.

می‌یابد آماره LRchi2(11) برابر ۴۱۸ بوده که در واقع بیانگر آماره نسبت راست نمایی است، که برای آزمون معنی‌داری کل رگرسیون به کار می‌رود و در اینجا فرض صفر مبنی بر بی‌معنی بودن کلیه ضرایب به قدرت رد می‌شود. مقدار آماره Pseudo R2 برابر ۰/۲۱ می‌باشد که نشان‌دهنده خوبی برازش مدل می‌باشد. لذا نتایج الگوی بالا مورد تأیید قرار می‌گیرد. با توجه به اینکه ضرایب مدل لاجیت شرطی همانند مدل لاجیت ساده به‌طور مستقیم قابل تفسیر نیستند، تنها می‌توان معناداری یا عدم معناداری آن‌ها را بیان کرد. که در اینجا به

**جدول ۵- نتایج حاصل از برآورد مدل لاجیت شرطی گسترده**  
**Table 5- Results from estimation of a wide-scale logit model**

نام متغیر Variable	ضریب برآورد کننده Coefficient	مقدار آماره z Amount of z
قیمت Price	-0.0000143***	-4.64
جمله ثابت گزینه دوم Second Fixed sentence	6.17***	7.93
جمله ثابت گزینه اول First fixed sentence	2.55***	11.77
کارکرد تفریحی Recreational function	1.52***	6.71
کارکرد حمایت از گونه‌های جانوری The function of species protection Beast	0.51**	2.33
کارکرد حمایت از گونه‌ی گیاهی The function of protecting plant species	0.99***	6.8
کارکرد حمایت از تالاب گاوخونی Function of supporting Gavkhoni wetland	2.34***	10.94
جنس × ASC00 ASC00 × sex	1.15**	2.84
تعداد فرزند × ASC00 ASC00 × number of children	0.22**	2.33
سن × ASC00 ASC00 × age	0.02*	1.75
سوپرست × ASC00 ASC00 × Administrator	-0.71**	-2.21
تحصیل × ASC Study x ASC	0.194***	8.05
درآمد × ASC income × ASC	0.00000143***	6.64
هزینه خانوار × ASC00 Cost family × ASC00	0.00000039**	2.11

Log likelihood=-685.29 LRchi2(14)=606.91 prob>chi2=0.000 Pseudo R2=0.302 n=2700

اعداد داخل پرانتز بیانگر خطای استاندارد هستند \*،\*\*،\*\*\* و - به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهد  
مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

۰/۳ معادل مقدار ۰/۷ تا ۰/۹ در روش حداقل مربعات معمولی قرار گیرد. بر این اساس هر دو الگو نتایج قابل قبولی ارائه می‌دهند.

برای قابل قبول بودن نتایج مدل مقدار آماره مک فادن یا pseudo R2 مدل باید بالای ۰/۱ باشد و مقدار آن در بازه ۰/۲ و

مربوط به لاجیت شرطی را گزارش نمود که فرضیه استقلال گزینه‌های نامرتب (IIA) مورد تأیید واقع گردد. نتایج آزمون هاسمن مک فادن در جدول ۶ قابل مشاهده است.

علامت مربوط به متغیر قیمت در ارتباط با میزان پرداخت مطابق انتظار منفی است، چون با افزایش قیمت با میزان پرداخت، مطابق تئوری تقاضا تمایل به پرداخت کاهش می‌یابد. زمانی می‌توان نتایج

جدول ۶- نتایج آزمون هاسمن  
Table 6- Result of Hausman test

گزینه حذف شده Deleted item	آماره Emma	سطح معناداری Significant level
گزینه اول Option One	-93.60	-
گزینه دوم Second Option	-66.82	-
گزینه سوم Third option	0.00	-

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

نتایج مربوط به مدل آشیانه‌ای

همان‌طور که نتایج مدل آشیانه‌ای نشان می‌دهد درآمد و تعداد فرزندان و میزان تحصیلات و سن بر تمایل به پرداخت اثر معناداری داشته‌اند. همان‌طور که ضرایب، سطح معناداری و ضرایب متغیرهای مستقل این مدل نشان می‌دهد، تمامی ضرایب در سطح ۱ تا ۱۰ درصد معنادار هستند. همچنین، ضرایب علامت مورد انتظار را دارند. ضریب منفی متغیر قیمت که متناظر با نظریات اقتصادی است، نشان می‌دهد که زمانی که قیمت سناریوهای بهبود ویژگی‌های زیست‌محیطی افزایش می‌یابد، به دلیل کاهش قابل‌ملاحظه‌ای در سطح مطلوبیت افراد، تمایل آن‌ها به پذیرش سناریوهای مذکور کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، گزینه‌های دارای قیمت پیشنهادی بالاتر، باعث کاهش مطلوبیت افراد شده و نسبت به سایر گزینه‌ها از احتمال انتخاب پایینی برخوردارند. این موضوع با تئوری اقتصادی مطلوبیت که افزایش قیمت بایات بقیه شرایط منجر به کاهش مطلوبیت می‌شود، مطابقت دارد. ضریب کارکردهای تفریحی رودخانه و همچنین کارکردهای حمایتی از گونه‌های گیاهی و جانوری و تالاب گاوخونی مثبت می‌باشد، که نشان می‌دهد با ارتقاء سطوح این ویژگی‌ها نسبت به وضعیت کنونی، مطلوبیت افراد افزایش می‌یابد.

به عبارت دیگر افراد به سیاست‌هایی که باعث بهبود بخشیدن به وضعیت سلامت محصولات مصرفی می‌شود، تمایل نشان می‌دهند. علامت مثبت جمله ثابت گزینه‌ی اول و دوم بیانگر این است که انتخاب گزینه‌ی بهبود نسبت به وضعیت کنونی سبب افزایش مطلوبیت می‌گردد. یعنی انتخاب هر گزینه غیر از وضعیت کنونی، مطلوبیت مثبت ایجاد می‌نماید. با توجه به نتایج مدل آشیانه‌ای، جمله ثابت در مدل اول برای هر دو گزینه معنادار است و این معناداری نشان می‌دهد که اجرای طرح‌های بهبود برای گزینه‌های الف به

با توجه به جدول ۵ نتایج آزمون مک فادن نشان می‌دهد که با حذف گزینه وضعیت موجود، فرضیه‌ی صفر مبنی بر وجود استقلال گزینه‌های نامرتب رد نمی‌شود. به عبارتی دیگر نتایج برآورد مدل لاجیت شرطی کارا هستند، اما همان‌طور که مشخص است با حذف گزینه‌های یک و دو آماره هاسمن منفی شده است. لذا برای رهایی از فرض واریانس همسانی و اطمینان خاطر نبودن نقض IIA، مدل لاجیت آشیانه‌ای نیز برازش شد. در واقع می‌توان با برآورد مدل لاجیت شرطی بهترین گزینه جهت برآورد مدل بدون تورش را انتخاب نمود. بنابراین نتایج با استفاده از لاجیت آشیانه‌ای و شرطی برآورد شده، و با استفاده از یکسری متغیرهای درون هر دو مدل (آشیانه‌ای و گسترده) به برآورد بهترین مدل پرداخته می‌شود. و پس از آن میزان تمایل به پرداخت نهایی پاسخ‌گویان برای بهبود اثرات ناشی از ساخت سد محاسبه می‌شود.

همچنین با استفاده از نتایج لاجیت آشیانه‌ای و شرطی به بررسی پذیرش مدل پرداخته می‌شود. ابتدا با توجه به اینکه IR test for IIA مقدار  $\tau = 1$ :  $\chi^2(2)$  برابر ۴/۴۱ بوده و همچنین با توجه به جدول ۷ مقدار  $m1 - \tau$  نیز برابر ۰/۴۸ که هرچه این آماره به ۱ نزدیک‌تر باشد بین لاجیت آشیانه‌ای و شرطی هیچ تفاوتی وجود ندارد پس در نتیجه می‌توان گفت نتایج به پذیرش مدل آشیانه دلالت دارد. همچنین نتایج  $\text{prob } \chi^2$  برابر ۰/۱۱ بوده است و با توجه به اینکه اگر این عدد بالای ۰/۰۵ شود آنگاه طبق آمار از مدل آشیانه‌ای استفاده می‌شود. همچنین با توجه به نتایج log likelihood در ۲ مدل شرطی و آشیانه‌ای log likelihood در مدل آشیانه‌ای کوچک‌تر از مدل شرطی است پس می‌توان ادعا داشت که مدل آشیانه‌ای کارا تر از مدل شرطی بوده است. در نتیجه با استفاده از مدل آشیانه‌ای می‌توان به بررسی ضرایب و تخمین مدل پرداخت و مدل آشیانه‌ای به‌عنوان مدل صحیح در بررسی اثرات زیست‌محیطی سد زاینده‌رود شناسایی می‌شود.

جدول ۷- نتایج حاصل از برآورد مدل‌های لاجیت شرطی و آشیانه‌ای  
Table 7- Results from Conditional and Logical Logit models

متغیر Variable	لاجیت شرطی Conditional logit		لاجیت آشیانه‌ای Logitech Nest	
	انحراف استاندارد Standard deviation	مقدار ضریب Coefficient	انحراف استاندارد Standard deviation	مقدار ضریب Coefficient
قیمت Price	0.00003	-0.0000143***	0.0000025	-0.0000136***
جمله ثابت Fixed sentence	77/0	6.17***	0.77	5.47***
جمله ثابت دوم Second Fixed sentence	0.217	2.55***	0.243	2.11***
کارکرد تفریحی Recreational function	0.22	1.52***	0.196	1.6***
کارکرد حمایت از گونه‌های جانوری The function of species protection Beast	0.23	0.51**	0.24	0.83**
کارکرد حمایت از گونه‌ی گیاهی The function of protecting plant species	0.145	0.99***	0.153	0.77***
کارکرد حمایت از تالاب گاوخونی Function of supporting Gavkhoni wetland	0.214	2.34***	0.24	1.16**
جمله ثابت جنس × Fixed sentence × sex	0.4	1.15**	0.399	1.12**
جمله ثابت فرزند تعدد × Fixed sentence × number of children	0.095	0.22**	0.094	0.21**
جمله ثابت سن × Fixed sentence × age	0.014	0.02*	0.01	0.02*
جمله ثابت سرپرست × Fixed sentence × Administrator	0.32	-0.71**	0.32	-0.7**
تحصیل × جمله ثابت Study × Fixed sentence	0.024	0.194***	0.02	0.189**
درآمد × جمله ثابت income × Fixed sentence	0.00000021 5	0.00000143***	0.0000002 13	0.0000014***
هزینه خانوار × جمله ثابت Cost family × Fixed sentence	0.00000018 4	0.00000039**	0.0000003 8	0.00000038**
Log likelihood		-685.297		-683.09
LRchi2 (14)		606.91		184.83
prob>chi2		0.00		0.00
Pseudo R2		0.3		---

اعداد داخل پرانتز بیانگر خطای استاندارد هستند \*\*\*،\*\*،\* و - به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهد

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

جدول ۸- نتایج مربوط به مدل آشیانه‌ای  
Table 8- Results for the hangar model

Type	$\frac{1}{m2\text{-tau}}$	$\frac{1}{m1\text{-tau}}$
		0.48

با توجه به عدم امکان تفسیر مستقیم ضریب‌ها در این گونه الگوها، نرخ نهایی جانشینی بین ویژگی‌های غیربازاری و ویژگی پولی محاسبه می‌شود. نتایج این محاسبه را می‌توان به عنوان نسبت‌های متوسط تمایل به پرداخت نهایی برای تغییر در هر ویژگی با قیمت‌های ضمنی هر ویژگی تفسیر نمود. قیمت ضمنی هر خصوصیت نشان دهنده اهمیت آن خصوصیت برای پاسخگو است. قیمت ضمنی جایگزین میان خصوصیات زیست محیطی و خصوصیات پولی را نشان می‌دهد. با استفاده از این روش می‌توان ترجیحات عمومی را برای هر ویژگی، اهمیت و رتبه آن ویژگی در مقابل سایر خصوصیات را نشان داد. هر قدر اندازه ضریب مذکور بزرگ‌تر باشد، قیمت ضمنی بالاتر است. در مطالعه حاضر، بالاترین ضریب مربوط به متغیر "تفریحی" می‌باشد. با توجه گسترده‌ی رودخانه و تحت تأثیر قرار دادن کل مناطق در حال عبور رودخانه به لحاظ ویژگی‌های مورد بررسی این پژوهش (تفریحی، گونه‌های گیاهی، جانوری و همچنین تالاب گاوخونی) ارزش کل هر کدام از کارکردها را با استفاده از جمعیت منطقه در قیمت برآورد شده برای هر ویژگی محاسبه نمود بدین ترتیب که با توجه به جمعیت استان اصفهان در سال ۹۵ (آمار نفوس و مسکن در سال ۹۵ شهرداری اصفهان) که تعداد ۵۱۲۰۸۵۰ نفر بوده و بعد خانوار ۳٫۳ است تعداد خانوارهای استان اصفهان ۱۵۵۱۷۷۲ خانوار می‌باشد. و در نتیجه میزان ارزش کل از دست رفته رودخانه به جهت ساخت سد در جدول ۹ نشان داده می‌شود.

و این در واقع اثر گزینه‌ی الف را در مقایسه با سایر وضعیت‌های نشان می‌دهد؛ در واقع افراد برای تغییر و بهبود در وضع موجود حاضرند هزینه‌ای بپردازند که باعث شود ضریب ثابت گزینه اول (وضعیت بهبود نسبت به سطح اولیه) در مدل معنادار شود؛ و همین‌طور در مورد معنادار بودن جمله ثابت گزینه دوم نیز می‌توان گفت: بهبود وضعیت موجود به وضعیت گزینه‌ی دوم (سطح بالاتر از بهبود در وضعیت رودخانه) موجب افزایش مطلوبیت افراد شده است. در واقع افراد حاضرند هزینه‌ای برای این تغییر وضعیت جهت بهبود کارکردهای مورد بررسی پرداخت کنند. علامت مثبت ضرایب اثرات متقابل سطح تحصیلات با جمله ثابت و اثر متقابل تعداد فرزندان با جمله ثابت و اثر متقابل جنس با جمله ثابت و اثر متقابل سن با جمله ثابت و همچنین اثر متقابل هزینه‌های خانوار با جمله ثابت نشان می‌دهد که افرادی که داری سطح تحصیلات، تعداد فرزندان، سن و هزینه‌های ماهیانه‌ی بیشتری هستند و همچنین آقایان نسبت به خانم‌ها تمایل بیشتری به انتخاب گزینه‌های بهبود دارند. همچنین افرادی مجرد نسبت به افراد متأهل دارای تمایل بیشتر برای انتخاب گزینه‌های بهبود دارند. همچنین اثر متقابل درآمد و جمله ثابت نشان می‌دهد افرادی که از درآمد بیشتری برخوردارند تمایل بالاتری جهت پرداخت برای بهبود ویژگی‌های محیط زیست را دارند.

#### برآورد میزان تمایل به پرداخت

جدول ۹- نتایج مربوط به تمایل به پرداخت برای بهبود سد

Table 9- Marginal willingness-to-pay estimates and their confidence intervals

ویژگی‌ها Property	تفریحی Recreational	حمایت از گونه های گیاهی Protecting plant species	حمایت از تالاب Protection of the wetland	حمایت از گونه‌های جانوری Protection of animal species	کل Total
تمایل به پرداخت نهایی سالیانه هر خانوار (هزار ریال) Tendency to pay family (thousand Rials)	1176	610	852	566	3205
ارزش کلی سالیانه منطقه در سال (با احتساب جمعیت کل استان اصفهان) (میلیارد ریال) Total annual value of the region per year (including total population of Isfahan province) (billion Rials)	1800	940	132	870	3742

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

این خسارات در حساب سود و زیان سازه‌های دست بشر منجر به کاهش منابع طبیعی و افزایش روند رو به رشد ساخت سد در کشور

#### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

عدم توجه به عواقب دخالت بشر در محیط زیست و عدم محاسبه

رودخانه از آب رودخانه دچار خشکی و نابودی کامل شده است) محاسبه شد. مقدار تمایل به پرداخت نهایی محاسبه شده برای این بهبود این ویژگی‌ها به ترتیب ۱۱۷۶ و ۶۱۰ و ۵۶۶ و ۸۵۲ هزار ریال به ازای هر خانوار می‌باشد. با توجه به آنچه بیان شد، ویژگی‌های تفریحی، حمایت از تالاب گاوخونی، حمایت از گونه‌های گیاهی و حمایت از گونه‌های جانوری به ترتیب بیشترین تا کمترین تمایل به پرداخت را به خود اختصاص داده‌اند. و با همین ترتیب نیز بیشترین اهمیت و اولویت در سناریوهای مدیریتی از دیدگاه مردم استان اصفهان دارا می‌باشد.

به طوری که با طبق ترجیحات عامه مردم، کارکرد تفریحی (۱۸۰۰ میلیارد ریال) مؤثرترین عامل در مطلوبیت افراد بوده. و از این نظر، در سیاست‌گذاری‌های مدیریتی و توسعه و حفظ توریسم توجهات خاصی را می‌طلبد.

حمایت از تالاب گاوخونی ۱۳۲۰ میلیارد ریال به‌عنوان یک مکان تفریحی و توجه به اینکه تالاب گاوخونی جزء تالاب‌های ثبت شده در کنوانسیون رامسر و برای شماری از پرندگان مهاجر و آبی و حمایت شده از نظر زیستگاهی است توصیه می‌شود که امکانات لازم برای توسعه گردشگری و حمایتی برای حفظ این اکوسیستم به وجود آید به عبارتی دیگر ضروری است تا حد امکان حداقل به‌اندازه‌ی ۱۳۲۰ میلیارد ریال در سال سرمایه‌گذاری به‌منظور حفظ اکوسیستم تالاب و گونه‌های گیاهی و جانوری آن و همچنین توسعه توریسم در منطقه صورت گیرد. نتایج برآورد ارزش گونه‌های گیاهی و جانوری نشان می‌دهد که ارزش سالیانه این گونه‌ها به ترتیب ۹۴۰ و ۸۷۰ میلیارد ریال در سال است. که توصیه می‌شود امکانات لازم جهت حمایت از این گونه‌های آندمیک در منطقه به جهت حفظ تنوع زیستی و جانوری در منطقه فراهم گردد. به عبارتی دیگر ضروری است حداقل به‌اندازه‌ی ۱۸۱۰ میلیارد ریال در سال سرمایه‌گذاری جهت حفظ تنوع زیستی و جانوری در منطقه صورت گیرد. نتایج به دست آمده از برآورد الگوی لاجیت آشیانه‌ای بدون لحاظ اثرات متقابل، نشان می‌دهد که پاسخ‌گویان طرفدار برنامه‌هایی هستند که به افزایش روزهای جاری شدن آب در رودخانه به جهت تفریح بیشتر باشد و همچنین از تالاب گاوخونی و گونه‌های گیاهی و جانوری حمایت‌های لازم صورت گردد. منفی بودن ضریب قیمت، تأییدکننده تئوری اقتصادی مطلوبیت است که نشان می‌دهد افزایش قیمت باثبات سایر شرایط منجر به کاهش مطلوبیت می‌شود. نتایج نهایی از میل نهایی تمایل به پرداخت خانوارها برای هر یک از ویژگی‌های زیست‌محیطی در معرض تهدید سد زاینده‌رود و تعیین آسیب زیست‌محیطی این سد نشان داد که mwtp برای هریک از ویژگی‌های تفریحی، گونه‌های گیاهی، گونه‌های جانوری و تالاب گاوخونی مثبت بوده و بدین معناست که بهبود این ویژگی‌ها مطلوبیت میانگین به دست آمده از استفاده از سدهای بزرگ را افزایش می‌دهد. با توجه به نتایج این تحقیق، می‌

می‌شود. کمی نکردن خسارات وارده به محیط زیست می‌تواند ساخت و ساز سدها را در کشور افزایش دهد. لذا هدف این طرح، ارزیابی زیست‌محیطی یکی از ۱۰ سد بزرگ کشور با استفاده از برنامه جامع مدیریتی است، تا در نهایت با محاسبه میزان تخریب و برآورد خسارت ضمن آگاهی دادن به مدیران، توان حمایت حداکثری عامه مردم را از مدیریت اکوسیستم اعلام کند و نتایج آن در تحلیل‌های هزینه-فایده جهت توسعه سد زاینده‌رود و آگیری آن و همچنین توجه مسئولین به جهت سرمایه‌گذاری بیشتر بر روی با اهمیت‌ترین کارکرد از نظر مردم این استان به کار رود. همچنین این ارزش می‌تواند در اصلاح حساب‌های ملی نیز مورد استفاده قرار گیرد. همچنین نتایج حاکی از وجود ناهمگنی در ترجیحات می‌باشد. که منبع این ناهمگنی به متغیرهای جنسیت، سن، سطح تحصیلات، تعداد فرزند، درآمد، و هزینه خانوار نسبت داده می‌شود. با توجه به نتایج این مطالعه درآمد افراد جهت پرداخت بابت حفظ کارکردهای رودخانه زاینده‌رود اثر معنی داری در پذیرش مبالغ پیشنهادی جهت بهره‌مندی از کارکردهای رودخانه زاینده‌رود دارد. بنابراین توصیه سیاستی در زمینه بهره‌مندی از این ارزش‌ها، تقویت سطوح درآمدی به‌ویژه افراد کم‌درآمد و فقیر جامعه از طریق توزیع عادلانه درآمد خواهد بود. زیرا پرداخت‌های زیست‌محیطی و تقاضای بیشتر از مواهب طبیعی کالایی با کشش بالا می‌باشد و تنها تقویت درآمد است که افراد را حاضر به پرداخت بابت بهره‌مندی از آن می‌کند. بنابراین تقویت و حمایت درآمدی به‌ویژه در بین اقشار کم‌درآمد می‌تواند در پذیرش مبالغ پیشنهادی مؤثر باشد. با توجه به اثر مناسب و معنی‌دار تحصیلات در پذیرش مبالغ پیشنهادی، گسترش آموزش عمومی، در میان افراد جامعه گامی مؤثر و در توجه بیشتر به ارزش رودخانه زاینده‌رود بوده، و جز سیاست‌هایی است که دولت می‌تواند جهت استفاده بهینه از منابع طبیعی اتخاذ نماید. همچنین مجموع اثرات جانبی، در صورت جاری نبودن رودخانه که به دلیل حفظ اکوسیستم به وجود آمده در اطراف رودخانه زاینده‌رود و همچنین کارکردهای دیگر آن ۳۷۴۲ میلیارد ریال برآورد شده است. جهت برآورد اثرات زیست‌محیطی سد زاینده‌رود از روش آزمون انتخاب با توجه به ویژگی بدون تورش بودن متغیرهای و انتخاب مدل برتر از لحاظ نبود ناهمگونی واریانس استفاده گردید. در این روش ابتدا به بررسی ارزش‌های به وجود آمده رودخانه زاینده‌رود به هنگام جاری بودن آن پرداخته شده و سپس به ارزش‌گذاری هر یک از کارکردها پرداخته شده است. بهبود ویژگی‌های زیست‌محیطی ناشی از ساخت سد شامل کاهش در میزان مکان‌های تفریحی افراد (به خاطر جاری نبودن رودخانه)، نابودی تعدادی از گونه‌های گیاهی اطراف رودخانه همچنین تالاب گاوخونی که از آب رودخانه در زمان جاری بودن استفاده می‌کنند، جانوری (گونه‌های جانوری اعم از انواع ماهی‌ها، و حیوانات آبی و مهاجر، و همچنین نابودی تالاب گاوخونی) (که به طور کلی به خاطر عدم جاری بودن رودخانه زاینده‌رود و عدم تغذیه این

- ۱- کنترل و نظارت دقیق در حفاظت از گونه‌های مختلف جانوری و گیاهی
- ۲- تدوین و اجرای برنامه‌های کنترلی و نظارت در زمینه‌های مختلف مرتبط با حفاظت از محیط‌زیست
- ۳- توجه بیشتر به شناسایی زمان باز بودن رودخانه هم به لحاظ جذب توریسم و کشاورزی و صنعت
- ۴- اولویت‌بخشی به برنامه‌های توسعه‌ای با توجه به ظرفیت منطقه

### سیاسگزاری

با سپاس فراوان از شرکت آب منطقه‌ای استان اصفهان به منظور حمایت مالی در رابطه با این تحقیق.

توان مقادیر قابل توجه تمایل به پرداخت برای ویژگی‌های مختلف رودخانه‌ی زاینده‌رود نشان‌دهنده عزم و مشارکت قوی مردم برای برون‌رفت از شرایط رودخانه دانست. لذا یکی از راهکارهای بهبود وضعیت زیست‌محیطی رودخانه در حالت فعلی، مشارکت عمومی مردم منطقه می‌باشد. از سوی دیگر تدوین برنامه منسجم حوضه‌ای برای اختصاص آب بین استان‌های اصفهان و چهارمحال بختیاری و بهبود راندمان مصرف آب به‌ویژه در بخش کشاورزی که از مصرف‌کنندگان عمده می‌باشند، می‌توان روند نزولی کاهش سطح آب را کنترل درآورد.

آنچه مسلم است پژوهش حاضر یک بررسی مقدماتی بوده و به‌منظور فراهم کردن اطلاعات دقیق‌تر از هزینه ساخت سدها، نیاز به اجرای یک مطالعه جامع تحلیل منفعت- هزینه می‌باشد. جهت بهره‌مندی سودمند از این پروژه و کاهش پیامدهای منفی آن موارد زیر پیشنهاد می‌گردد:

### منابع

- 1- Arcidiacono P., Bayer P., Blevins J. R., and Ellickson P. E. 2012. Estimation of dynamic discrete choice models in continuous time, Working Paper, <http://www.nber.org/papers/w18449>. National Bureau of Economic Research, Massachusetts, Cambridge.
- 2- Bateman I., Carson R., Day B., Hanemann M., Hanley N., Hett T., JonesLee M., Loomes G., Mourato S., Ozdemiroglu E., and Pearce D. W. 2003. Guidelines for the use of stated preference techniques for the valuation of preference techniques for the valuation of preference for non-market goods.
- 3- Birol E., Karousakis K., and Koundouri P. 2006b. Using economic valuation techniques to inform water resources management: A survey and critical appraisal of available techniques and an application. *Science of the Total Environment*, 365: 105-122.
- 4- Birol E., Karousakis K., Koundouri P. 2009. "Using a choice experiment to account for preference heterogeneity in wetland attributes: The case of Cheimaditida wetland in Greece" *Journal of Ecological Economics*.
- 5- Birol E., Das S., and Bhattacharya R. N. 2009. "Estimating the value of improved wastewater treatment: The case of River Ganga, India", *Environmental Economy and Policy Research, Discussion Paper Series, Number: 43*.
- 6- Ben-Akiva M.E., and Lerman S.R. 1985. *Discrete choice analysis: Theory and application to travel demand*. MIT Press, Cambridge, MA.
- 7- Chikaewa P. Hodgesb A., and Grunwald S. 2016. Estimating the value of ecosystem services in a mixed-use watershed: A choice experiment approach. *Ecosystem Services*, 23, 228-237.
- 8- Firozare A. and Ghorbani M. 2010. Reviewing the Welfare Effects of Different Policies on Air Pollution Change in Iran (Case Study of Mashhad) *Reviewing the Welfare Effects of Different Policies on Air Pollution Change in Iran (Case Study of Mashhad)*. *Journal of Urban Management*. 2 (6): 317-331. (In Persian with English abstract).
- 9- Han S.Y., Kwak S.J., and Yoo S.H. 2008. "Valuing environmental impacts of large dam construction in Korea: An application of choice experiments". *Environmental Impact Assessment Review*, 28: 256-266.
- 10- Hanley N., Mourato S., Wright R. 2001. Choicemodelling approaches: a superior alternative for environmental valuation? *Journal of Economic Surveys* 15.
- 11- Hausman J. A., and McFadden D. 1984. Specification tests for the multinomial logit model. *Econometrica*.
- 12- Hensher D. A. 2001. "Measurement of the Valuation of Travel Time Savings." *Journal of Transport Economics and Policy*.
- 13- Hensher D., Rose J., and Greene W. 2005. *Applied choice analysis: A Primer*. Cambridge University Press.
- 14- Hensher D.A., Rose J., and Greene W. H. 2004. *Applied choice analysis: A primer*. Cambridge University Press: Cambridge.
- 15- Huber J., and Zwerina K. 1996. The Importance of utility Balance in efficient choice Designs. *Journal of Marketing Research*, 23(2): 301-317.
- 16- Ishida S., Kotoku M., Abe E., Fazal M.A., Tesuchihara T., and Imaizumi M. 2003. Construction of Subsurface Dams and Their Impact on the Environment. *Material and Geoenvironment*, 50(1), 149-152.
- 17- Lancaster. 1996. 'A New Approach to Consumer Theory' *Journal of Political Economy*.



- 18- Karimi Jamzani A., and Chemonchi M. 2007. Comparison of the environmental damages of dams with the use of Matrix and Ton Vero. Tehran: Booklet The first Dam and Environment Specialist Workshop, Center for Improvement and Productivity of Iranian Water Facilities and Installations, First Edition. (In Persian).
- 19- Khodaverdizad M., Khalilian S., Hayati B., and Pish Bahar A. 2014. Estimation of the monetary value of the services and services of the protected area of Marakan using the choice experiment method. *Journal of Applied Economic Studies*, 3(10), pp. 267-290. (In Persian).
- 20- Liu X., and Wirtz K.W. 2010. Managing coastal area resources by stated choice experiments. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 86: 512-517.
- 21- Louviere J., J., Hensher D. A., and Swait J. D. 2000. "Stated Choice methods: Analysis and Applications", Cambridge University press.
- 22- Manski C. 1977. 'The Structure of Random Utility Models', Theory and Decision.
- 23- McFadden D. 1974. Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour. *Frontiers in Econometrics*, Zarembka, P. (ed.) New York: Academic Press.
- 24- Mitchell R.C., and Carson R.T. 1989. Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method Washington. DC: Resources for the Future.
- 25- Mohtashami N, Saleh A., and Nazari M.P. H. 2013. Assessment of Environmental Damage of Alborz Dam Construction in Mazandaran Province Using Choice experiment Method, *Agricultural Economics*, 8(4) 27-153. In Persian.
- 26- Morison M.D., Bennett J.W., and Blamey R.K. 1999. Valuing Improved Wetland Quality Using Choice Modelling. *Water Resources Research*, 35:2805-2814.
- 27- Orme B. 1998. Sample size issues for conjoint analysis studies. Sawthooth Software Research Paper Series. Squim, WA.USA: Sawthooth Software Inc.
- 28- Rollf J., Bennett J., and Loviere J. 2000. Choice modelling and its Potential Application to tropical Rainforest Presevation. *Ecological Economics*, 35(2):289-302.
- 29- Romano D., de Groot D., Grafakas S., Hein L., Nocella G., and Tassone V. 2008. Internet-based valuation and group valuation methodologies. *SENSOR Report Series*. Available at <http://www.sensor-ip.eu>, ZALF, Germany.
- 30- Sait Tahmicioglu M., Anul N., Ekmekci F., and Durmus N. 2007. Positive and negative impact of dams on the environment. *International Congress on River Basin Management, Turkey, Chapter 2, 759769*.
- 31- Salihnia M. 2011. Estimation of willingness to pay for improving the environmental status of Lake Urmia using a choice experiment method, Master's thesis, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tabriz University. (In Persian with English abstract).
- 32- Sharzei G., Majed. 2014. Evaluation of Improvement of Environmental Functions of Zarinhorod River Using Selection choice experiment Method. *Quarterly Journal of Environmental Science*, 13(2)133-144. (In Persian with English abstract).
- 33- Tisdell C.A. 2005. *Economics of Environmental Conservation*. Edward Elgar Publishing, Second Edition.
- 34- Streever WJ., Callaghan-Perry M., Searles A., Stevens T., and Svoboda P. 1998. Public attitudes and values for wetland conservation in New South Wales, Australia. *Journal of Environmental Management*, 54(1):1- 14.
- 35- Vega D.C., Alpizar F. 2011. "The Case of the Toro 3 Hydroelectric Project and the Recreo Verde Tourist Center in Costa Rica" *Environment for Development: Discussion Paper*.
- 36- Wallmo K., and Lew D.K. 2011. Valuing improvements to threatened and endangered marine species: An application of stated preference choice experiments. *Journal of Environmental Management*, 92: 1793-1801.
- 37- Zheng X., Yue Y., Gallardo K., McCracken V., Luby J., and Mcferson J. 2016. What Attributes are consumers looking for in Sweet cherries? Evidence from choice experiments. *Agricultural and resource Economics Review*, 45:124-142.
- 38- Zoffand M. 2014. Water Efficiency and Economic Value of Produced in the Study Area of Gavkhooni basin Use of a cubic Meter of Water, Jihad Agriculture Organization of Isfahan, Office of Studies, Deputy Director of Plant Improvement. (In Persian).



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی  
پرتال جامع علوم انسانی