نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۳۴۳-۳۳۲

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 332-343

بررسی دیدگاه جوامع محلی در حفاظت و احیای دریاچه ارومیه: کاربرد رهیافت بیزین سلسله‌مراتبی برای تحلیل داده‌های آزمون انتخاب

مینا صالح نیا[۱*]- باب اله حیاتی[۲]- مرتضی مولائی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۶/۲۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۲۶

چکیده

وضعیت زیست محیطی دریاچه ارومیه در طول سالیان گذشته دستخوش تغییر شده و روند نزولی را طی کرده است. این اختلال نه تنها طبیعت منطقه، بلکه معیشت‌های محلی و جوامع انسانی را نیز تحت تأثیر قرار داده است. اندازه‌گیری انتخاب گسسته در حوزه منابع طبیعی و محیط زیست در سال‌های اخیر با محبوبیت فزاینده‌ای روبرو بوده است. اما اکثر مطالعات در این زمینه، تنها به ترکیب کلیه داده‌ها و الگوسازی رفتار یک پاسخ‌دهنده حد متوسط بسنده کرده‌اند؛ که این امر، ناهمگنی موجود در بین افراد را نادیده گرفته و با سیاست‌هایی که در جهت ارضای تفاوت‌های فردی تلاش می‌کنند، مغایرت دارد. در این تحقیق با تأکید بر نقش فعال جوامع محلی در حفاظت و احیای دریاچه ارومیه، سعی شده تا داده‌های حاصل از روش آزمون انتخاب با استفاده از بیزین سلسله مراتبی تحلیل شوند. این الگو، توانایی تولید برآوردهایی از ضرایب سطح فردی را دارد. داده‌ها با تکمیل ۳۸۲ پرسشنامه از شهروندان ۱۳ شهر در سال ۱۳۹۴ و با روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای برونزا به دست آمد. نتایج نشان داد احیای کامل آب و هوا (۴۱۹۳۳۳ ریال)، زیستگاه موجودات زنده (۲۲۶۶۶۷ ریال) و چشم‌انداز دریاچه (۱۵۸۰۰۰ ریال) به ترتیب بیشترین اهمیت‌های نسبی را از دید پاسخ‌دهندگان دارا می‌باشند. این در حالی است که ضرایب سطح فردی در حالت احیای کامل آب و هوا و زیستگاه‌ها بیشترین واریانس را نیز به خود اختصاص داده‌اند که حاکی از وجود ترجیحات متضاد در ویژگی‌ها است. توصیه می‌شود برای جلب مشارکت‌های مردمی، از متغیرهای با دامنه تغییرات کم، نظیر احیای وضع فعلی آب و هوا و احیای کامل چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه استفاده شود که از مقبولیت عام برخوردارند.

واژه‌های کلیدی: آزمون انتخاب، بیزین سلسله مراتبی، ترجیحات، دریاچه ارومیه

مقدمه

تنزل و تخریب منابع طبیعی یک مسئله اقتصادی تلقی می‌شود؛ زیرا هنگامی که این منابع تخریب شده یا از دست بروند، ارزش‌های قابل توجهی نابود می‌شوند که برخی از آن‌ها غیرقابل برگشت هستند. هر انتخاب یا گزینه پیش رو جهت مدیریت منابع زیست محیطی (شامل رها کردن آن منبع به حالت طبیعی، اجازه ادامه روند تخریب یا تبدیل به سایر کاربری‌ها) در بر گیرنده یک سری از ارزش‌های به دست آمده یا از دست رفته خواهد بود. اتخاذ تصمیم مناسب مبنی بر ادامه وضع مذکور یا افراطی بودن نرخ‌های رایج تخریب منابع، تنها در صورتی امکان پذیر است که عواید و هزینه‌ها به درستی تحلیل و ارزیابی شوند. لازمه این امر، بررسی دقیق ارزش‌های به دست آمده و از دست رفته تحت هر یک از گزینه‌های کاربرد منابع می‌باشد (۸).

تفاوت عمده‌ای که بین علم اقتصاد و سایر شاخه‌ها نظیر بوم‌شناسی در تعریف واژه ارزش وجود دارد، به تأکید اقتصاد بر ترجیحات افراد دلالت دارد. اگر یک منطقه ساحلی دستخوش تخریب و تنزل کیفیت شود و تعداد موجودات زنده در آن کاهش یابد، بوم‌شناس این منطقه را دارای ارزش کمتری نسبت به سایر مناطق دست نخورده به حساب خواهد آورد. اما از منظر اقتصادی، یک منطقه آلوده تنها در صورتی دارای ارزش کمتری نسبت به یک منطقه مشابه سالم خواهد بود که بعضی از افراد جامعه، منطقه سالم را به منطقه آلوده ترجیح دهند. اگر کسی برای کاهش تعداد ارگانیزم‌ها در مناطق آلوده اهمیتی قائل نباشد، هیچ تفاوتی نیز در ارزش اقتصادی مناطق وجود نخواهد داشت (۱۳). ارزش اقتصادی، معادل با حداکثر مقداری است که یک فرد مایل است از مصرف بعضی کالاها و خدمات صرف نظر کند تا بعضی کالاها، خدمات و شرایط دیگر را به دست آورد. این معیار رفاهی در اصطلاح «تمایل به پرداخت» نامیده می‌شود. از این رو ارزش از دست رفته یک محیط تخریب شده و آلوده، برابر با

۱ و ۲- فارغ‌التحصیل دکتری و استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تبریز
(*- ایمیل نویسنده مسئول: Email:salehnia@tabrizu.ac.ir)
۳- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه ارومیه

حداکثر مقدار تمایل به پرداخت افراد برای به دست آوردن همان منطقه در شرایط عاری از آلودگی است (۸).

ترجیحات متفاوت، پایه و اساس شکل‌گیری برنامه‌های ارتباطی و ترویجی هدف‌دار هستند. هر چه ترجیحات و حساسیت‌های مصرف‌کنندگان از تنوع بیشتری برخوردار باشد، در نظر گرفتن بازار به صورت یک مجموعه واحد و یکپارچه دارای کارایی کمتری خواهد بود (۱۹). با وجود تأکیدهای فراوان بر تفاوت‌های فردی، اقتصاددانان اغلب مایل به درک اثرات کلی و یکپارچه بوده و ناهمگنی را به عنوان یک مشکل اخلال آماری برای پارامترها در نظر می‌گیرند (۲). معمولاً روش‌هایی که اقتصادسنجی‌دانان به کار می‌گیرند، اجازه برآورد ضرایب سطح فردی را نمی‌دهد. برای مثال، الگوهای ضرایب تصادفی (مختلط)[1] از طریق رهیافت درستنمایی غیرشرطی اعمال می‌شوند که در آن‌ها تنها ضرایب کلی قابل تخمین است. علاوه بر این، مدل‌های لحاظ کننده ناهمگنی در علم اقتصادسنجی اغلب ناهمگنی را به زیر مجموعه‌ای از ضرایب نظیر عرض از مبدأها محدود می‌کنند. در حالی‌که هیچ دلیلی برای این که این تفاوت‌ها در عرض از مبدأها محصور شود، در اختیار نیست و تفاوت‌ها در ضرایب شیب از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردارند. نهایتاً ارزیابی‌های سیاستی بر اساس ضرایب کلی که با قطعیت زیادی نسبت به ضرایب سطح فردی اندازه‌گیری شده‌اند، طراحی می‌شوند؛ که این امر با سیاست‌هایی که در جهت ارضای تفاوت‌های فردی تلاش می‌کنند، مغایرت دارد (۵). فعالیت‌های بازار که به گونه‌ای طراحی می‌شوند که پاسخگوی تفاوت‌های مصرف‌کنندگان باشند، نیازمند مدل و روشی استنباطی هستند که توانایی تولید برآوردهایی از ضرایب سطح فردی را داشته باشد. تصمیم‌گیری بهینه نه تنها نیاز به تخمین‌های نقطه‌ای از پارامترهای سطح فردی دارد، بلکه باید به توصیفی از عدم قطعیت در این تخمین‌ها نیز دسترسی پیدا کرد (۱۹). در این پژوهش چگونگی کاربرد رهیافت بیزین سلسله مراتبی[2](HB) برای حل ایده‌آل این گونه مسائل نشان داده می‌شود؛ چرا که در این رهیافت، تولید توزیع‌های شرطی برای تعداد زیادی از ضرایب سطح فردی امکان پذیر می‌باشد.

از جمله مطالعات خارجی انجام شده در زمینه بیزین سلسله مراتبی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: ایسن ـ هکت و همکاران (۷) جهت تعیین عوامل مؤثر بر گزینش برنامه‌های داوطلبانه احیای تالاب‌ها در کارولینای شمالی از روش آزمون انتخاب استفاده و داده‌های حاصله را با روش HB تحلیل کردند. محاسبه اهمیت‌های نسبی ویژگی‌ها، طول مدت قرارداد و امکان برداشت الوار را به عنوان دو ویژگی مهم و مورد توجه مالکان معرفی کرد. نورد و همکاران (۱۵) با هدف تحقیق درباره اهمیت نسبی عناصر زیست محیطی در پارک‌های کوچک شهری نروژ از آزمون انتخاب به همراه تخمین HB بهره گرفتند. نتایج نشانگر اهمیت تمرکز بر عناصر ساختاری نظیر چمنزار و درختان نسبت به عناصر دکوراتیو نظیر گل‌ها و آب نماهاست. لیجرکوئیست و همکاران (۱۲) برای ارزیابی اهمیت ویژگی‌های کیفی مواد غذایی در نایروبی از مقیاس حداکثر تفاوت استفاده کردند. ارزش تغذیه‌ای بالا و مقدار کافی ویتامین‌ها و فیبر اولین ویژگی مورد توجه افراد تشخیص داده شد. والتر و همکاران (۲۴) به ارزیابی ترجیحات مشتریان وسایل نقلیه با سوخت هیدروژنی در آلمان و سوئیس پرداختند و نتایج برآورد مدل HB، ویژگی‌های قیمت خرید و هزینه‌های اجرایی را به عنوان مهم‌ترین ویژگی‌ها معرفی کرد. اکوستا و همکاران (۱) ترجیحات فیلیپینی‌ها را در ارزیابی پایداری تولید و توسعه بیوانرژی با کاربرد آزمون انتخاب مورد مطالعه قرار دادند. نتایج برآورد مدل HB نشان داد مهم‌ترین عامل پایداری بیوانرژی از دیدگاه ساکنین لوزن و میندانائو، سازمان‌دهی بازار و مدیریت زمین و از دیدگاه مردم ویسایاس، ذخیره منابع و امنیت غذایی است. تبی و همکاران (۲۲) مشارکت مصرف‌کنندگان آلمانی در راستای فراهم نمودن یک آینده پایدارتر را با پذیرش تعرفه‌های الکتریسته سبز توسط آنان بیان کردند. پذیرندگان تمایل به مهم ارزیابی کردن نقش مصرف‌کنندگان، اعتماد و اتکا به علم و تکنولوژی، برآورد قیمت‌های پایین‌تر برای تعرفه الکتریسته سبز و اهمیت زیاد محصولات طرفدار محیط زیست داشتند. هانسن و لیجرکوئیست (۹) با هدف تشخیص ارزش‌های استفاده‌ای و غیر استفاده‌ای تأثیرگذار بر رفاه دام‌ها از مقیاس بهترین ـ بدترین استفاده کردند. پرسشنامه‌های جمع‌آوری شده از دامداران سوئدی با کمک مدل لاجیت و روش بیزین سلسله‌مراتبی تحلیل شد. در نهایت، ارزش‌های غیر استفاده‌ای دارای اهمیت بیشتری در رفتار دامداران تشخیص داده شدند.

دریاچه‌های بزرگ گستره وسیعی از منافع را برای جامعه فراهم می‌کنند که ارزشگذاری این منافع یک چالش محسوب می‌شود. در این میان ارزشگذاری اقتصادی همه منافع را به معیارهای رفاهی انسان مرتبط می‌کند. دریاچه ارومیه بزرگ‌ترین دریاچه خاورمیانه بوده و به دلیل برخورداری از ویژگی‌های طبیعی و اکولوژیکی منحصر به فرد، به عنوان سایت رامسر (تالاب بین‌المللی) و منطقه حفاظت شده زیست کره اعلام شده است. مساحت دریاچه در تراز ۱۲۷۷/۱ متر (تراز مصوب مرز پارک ملی)، ۵۵۸۵ کیلومتر مربع و حجم آب دریاچه ۲۹۳۵۰ میلیون متر مکعب برآورد شده است (۲۳). پس از افت قابل توجه سطح آب در سال‌های اخیر، در تابستان سال ۱۳۹۳ در بخش جنوبی صرفاً در بخش‌هایی از سطح دریاچه، آب در عمق‌های کمتر از ۱۰ سانتی‌متر وجود داشته که حجم بسیار ناچیزی نیز داشته است. اما در بخش شمالی، عمق متوسط محاسبه شده نزدیک به دو متر بوده که مساحت این قسمت در حدود ۹۲۶ کیلومتر مربع بوده است. با این

1- Random Coefficients Models (Mixed)
2- Hierarchical Bayesian (HB)

وصف، مساحت باقیمانده از عرصه آبی دریاچه نسبت به شرایط نرمال ۱۶/۲ درصد می‌باشد و حجم آب باقیمانده در دریاچه ارومیه با عمق متوسط دو متر، تنها در حدود ۱/۸۵ میلیارد متر مکعب است که معادل ۶ درصد آب در وضعیت نرمال می‌باشد (۲۵). علل و عواملی منجر به عدم جریان آب کافی به دریاچه و همچنین افزایش میزان تبخیر از سطح آن گردیده و شرایط کنونی را برای دریاچه رقم زده است. بر اساس بررسی‌های صورت گرفته، سه عامل اصلی مؤثر در خشکی دریاچه ارومیه عبارتند از: برداشت بیش از حد مجاز از منابع تجدیدپذیر حوضه، توسعه نامتوازن بخش کشاورزی، تغییرات اقلیمی و استمرار خشکسالی‌ها. این مجموعه عوامل با اثرات تشدیدکنندگی بر روی یکدیگر، منجر به خشکی دریاچه ارومیه شده‌اند (۲۳).

مطالعات متعددی پیرامون وضعیت کنونی دریاچه ارومیه صورت گرفته که به برخی از آنها که در حیطه ارزشگذاری می‌باشند، اشاره می‌شود: ملیکی اسفنجانی (۱۴) به برآورد ارزش حفاظتی دریاچه ارومیه به روش ارزشگذاری مشروط از نظر شهروندان شهرهای ارومیه و تبریز پرداخته است. مقادیر تمایل به پرداخت برای حفظ و احیای دریاچه ارومیه در کل منطقه مورد مطالعه به ترتیب ۱۱۷/۷ و ۱۴۷/۳ هزار ریال بوده و ارزش حفاظتی و احیای سالانه دریاچه نیز ۶۲۶۱۶/۴ و ۷۸۳۶۳/۶ میلیون ریال برآورد گردید. صالح‌نیا و همکاران (۲۱) تمایل به پرداخت افراد جهت بهبود وضعیت زیست‌محیطی دریاچه ارومیه را با استفاده از روش آزمون انتخاب و به کارگیری مدل لاجیت مختلط محاسبه نمودند. بیشترین تمایل به پرداخت با ۲۶۰۰۰ ریال به بهبود ارتفاع سطح تراز آب از شرایط بحرانی فعلی به سطح مطلوب تعلق داشت. رسیدن به حد مطلوب کیفیت آب (میزان شوری)، تعداد فلامینگو و آرتمیای دریاچه در ردیف‌های بعدی تمایل به پرداخت افراد قرار داشتند. همچنین نتایج حاکی از وجود ناهمگنی در ترجیحات بود. حیاتی و همکاران (۱۰) به بررسی ناهمگنی ترجیحات در رابطه با احیای دریاچه ارومیه با کاربرد روش آزمون انتخاب و مدل کلاس پنهان چند سطحی پرداختند. نتایج مؤید این مطلب است که نه تنها خصوصیات اقتصادی ـ اجتماعی بلکه خصوصیات ژئوفیزیکی محیط پیرامون اشخاص در شکل‌گیری انتخاب‌های آنها مؤثر می‌باشند. همچنین وجود عدم قطعیت در پاسخ‌های افراد به عنوان سومین عامل تأثیرگذار در مدلسازی ترجیحات تشخیص داده شد. طبق نتایج، اکثر افرادی که در موقعیت جغرافیایی نزدیک‌تری نسبت به دریاچه ارومیه زندگی می‌کنند، به کلاس بزرگ واحدی تعلق دارند و از نظرات همگن‌تر و تمایل به پرداخت‌های بیشتری نیز برخوردارند.

مرور منابع موجود، حاکی از عدم کاربرد رهیافت بیزین سلسله مراتبی در مطالعات داخلی می‌باشد. این در حالی است که رهیافت HB توانایی تخمین ضرایب سطح فردی را داشته و ناهمگنی را در سطح فردی مورد بررسی قرار می‌دهد. لذا در این تحقیق با تأکید بر نقش فعال جوامع محلی در حفاظت و احیای دریاچه ارومیه، سعی شده تا داده‌های حاصل از روش آزمون انتخاب با استفاده از بیزین سلسله مراتبی تحلیل شوند. در نهایت، این پژوهش درصدد پاسخ‌دهی به این سؤال است که آیا تفاوت‌های فردی به صورت ضرایب شیب متفاوت در تابع مطلوبیت آنها منعکس می‌شوند؟

مواد و روش‌ها

اندازه‌گیری انتخاب گسسته در سال‌های اخیر با محبوبیت فزاینده‌ای روبرو بوده است. محققین تأکید دارند که پرسش‌های مبتنی بر انتخاب، برای پاسخ‌دهندگان بسیار واقع‌گرایانه‌تر از پرسش‌های درجه‌بندی یا رتبه‌بندی است. اما مقدار اطلاعات مستخرج از پرسش‌های انتخاب در مقایسه با تحلیل توأم، بسیار کمتر است. پاسخ‌دهندگان اقدام به ارزیابی گزینه‌های مختلف در سری انتخاب کرده و تنها آن گزینه‌ای را که انتخاب نموده‌اند، ارائه می‌دهند. هیچ گونه اطلاعات اضافی نظیر میزان مطلوبیت بیشتر گزینه انتخابی نسبت به سایر شقوق موجود یا ارزش‌های نسبی آن‌ها رد و بدل نمی‌شود. بنابراین، تخمین‌های پایدار در سطح فردی تا قبل از کاربرد روش HB امکان‌پذیر نبود. در اکثر مطالعات به ترکیب کلیه داده‌ها و الگوسازی رفتار یک پاسخ‌دهنده حد متوسط با استفاده از الگوهایی نظیر لاجیت جمعی اقدام می‌شد. این روش نیز مشکلات خاص خود را به همراه داشت؛ از آن جمله می‌توان به مسئله استقلال از گزینه‌های نامرتبط[3] (IIA) اشاره کرد. در این راستا، روش‌های دیگری نظیر تحلیل کلاس پنهان توسعه یافتند تا مسائل مربوط به یکپارچه‌سازی داده‌ها و فرض IIA را حل کنند. این رهیافت، بازار را به گروه‌های نسبتاً همگن تقسیم کرده و یک مدل متوسط را برای هر گروه برازش می‌داد. کلاس پنهان مسائل ناشی از فرض IIA را تخفیف داده اما از ارائه تخمین‌ها در سطح فردی ناتوان بود. در این هنگام روش‌های بیزین سلسله مراتبی پا به عرصه گذاشتند. مهارت الگوریتم HB در استقراض اطلاعات از سایر پاسخ‌دهندگان و تثبیت تخمین‌های ارزش‌های جزئی در سطح فردی، آن را به روشی ارزشمند برای داده‌های انتخاب مبدل کرد. این روش از مشکلات IIA مصون می‌باشد (۱۶).

گاهی اوقات ممکن است محقق قبل از جمع‌آوری داده‌ها، نظرات اولیه‌ای درباره مقدار ضریب داشته باشد که اغلب بر اساس نظریه‌های اقتصادی، درک شهودی، تحلیل‌های گذشته و عقاید کارشناسان شکل می‌گیرد. این نظرات توسط یک توزیع احتمالاتی که در بر گیرنده همه مقادیر ممکن برای پارامترها است، ارائه داده می‌شود. توزیع احتمالاتی

1- Discrete Choice Measurement
2- Aggregate Logit
3- Independence of Irrelevant Alternatives
4- Latent Class

فوق، توزیع غیر شرطی نامیده و با $\pi(\theta)$ نمایش داده می‌شود. متعاقباً محقق اقدام به جمع‌آوری داده‌ها نموده و از آنها برای تقویت و ارتقاء اطلاعات لحاظ شده در توزیع غیرشرطی استفاده می‌کند. فرض کنید نمونه‌ای از I فرد تصمیم‌گیرنده مورد بررسی قرار گرفته و منجر به انتخاب‌های مشاهده شده $y_i \ (i = 1, \dots, I)$ شود. در این صورت $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_I\}$ سری انتخاب‌های مشاهده شده در کل نمونه خواهد بود. کاربرد این سری در به روزرسانی نظرات محقق درباره پارامترها است. نسخه به روز شده نظرات درباره پارامترها توسط یک تابع چگالی جدید $\pi(\theta|Y)$ که توزیع شرطی نامیده می‌شود، نشان داده می‌شود. رابطه بین توزیع غیر شرطی و توزیع شرطی با استفاده از قانون بیز برقرار می‌شود. فرض کنید $P(y_i|\theta)$ احتمال مشاهده نتیجه y_i برای فرد تصمیم‌گیرنده i باشد. با فرض استقلال، احتمال مشاهده سری نتایج Y، تابع درستنمایی زیر است (۶):

$$L(Y|\theta) = \prod_{i=1}^{I} P(y_i|\theta) \qquad (۱)$$

توزیع شرطی با این تابع درستنمایی به صورت زیر مرتبط است:

$$\pi(\theta|Y)\ f(Y) = L(Y|\theta)\ \pi(\theta) \qquad (۲)$$

در این رابطه، تابع $f(Y)$ احتمال نهایی Y است. از معادله (۲) پیدا است که توزیع شرطی $\pi(\theta|Y)$ را می‌توان به صورت اجزای توزیع غیر شرطی $\pi(\theta)$، تابع درستنمایی $L(Y|\theta)$ و تابع چگالی نهایی $f(Y)$ بیان نمود. با یک تغییر کوچک، عبارت زیر به دست می‌آید:

$$\pi(\theta|Y) = \frac{L(Y|\theta)\,\pi(\theta)}{f(Y)} \qquad (۳)$$

بنابراین می‌توان گفت توزیع شرطی متناسب با حاصل‌ضرب تابع درستنمایی و توزیع غیر شرطی است (۶):

$$\pi(\theta|Y) \propto L(Y|\theta)\ \pi(\theta) \qquad (۴)$$

از این رو، تحلیل بیزین روشی برای به روز کردن برآوردهای احتمالات می‌باشد. یعنی ابتدا یک برآورد اولیه از احتمال یک فرضیه شکل می‌گیرد، سپس با استفاده از اطلاعات داده‌ها، به روز می‌شود و یک برآورد نهایی به دست می‌آید که ترکیبی از اطلاعات اولیه و اطلاعات داده‌هاست (۱۷ و ۱۹).

یک راه گزارش نتایج، رسم گراف چگالی‌های شرطی و غیر شرطی θ است. اما کاربرد آنها برای تعداد زیاد پارامترها موجه نیست. راه حل این مسئله، گزارش تخمین‌های نقطه‌ای از θ به جای توزیع کامل است. متداول‌ترین تخمین نقطه‌ای، میانگین توزیع شرطی است (۶):

$$\bar{\theta} = \int \theta\ \pi(\theta|Y)\, d\theta \qquad (۵)$$

به طور تقریبی آن را با اخذ A بازتاب[1] از θ از توزیع شرطی $\pi(\theta|Y)$ و میانگین‌گیری از نتایج می‌توان به دست آورد. میانگین شبیه‌سازی شده شرطی به قرار زیر است:

$$\tilde{\theta} = \frac{1}{A}\sum_{a=1}^{A} \theta^{(a)} \qquad (۶)$$

$\theta^{(a)}$، a امین بازتاب از توزیع شرطی $\pi(\theta|Y)$ است. گرفتن بازتاب‌ها از توزیع یک بعدی کار ساده‌ای است، اما در اکثر موارد بیش از یک پارامتر وجود دارد. در توزیع‌های چند بعدی، پارامترها در یک بردار قرار داده می‌شوند. چند روش برای حل این مسائل پیچیده وجود دارد که نسبت به روش‌های نمونه‌گیری استاندارد، سریع‌تر و بهتر هستند. دو روش متداول مخصوص گرفتن بازتاب از توزیع شرطی، نمونه‌گیری گیبس[2] و روش متروپلیس ـ هستینگز[3] هستند که روش‌های زنجیره مونت کارلو مارکف[4] (MCMC) نامیده می‌شوند (۶).

وجه نام‌گذاری الگوهای سلسله مراتبی به این دلیل است که دارای دو سطح می‌باشند: در سطح بالاتر فرض می‌شود که ارزش‌های جزئی متعلق به هر فرد به وسیله یک توزیع نرمال چند متغیره توضیح داده می‌شود. چنین توزیعی با برداری از میانگین‌ها و ماتریسی از کوواریانس‌ها مشخص می‌شود.

در سطح پایین‌تر فرض می‌شود که در ارزش‌های جزئی محاسبه شده، احتمال انتخاب یک آلترناتیو خاص توسط مدل لاجیت چندجمله‌ای توضیح داده می‌شود (۳ و ۱۷).

برای مثال در مدل‌های انتخاب گسسته، مصرف‌کنندگان ترجیحات خود را برای آلترناتیوهای مختلف ابراز کرده و گزینه دارای بیشترین مطلوبیت را انتخاب می‌کنند. همچنین فرض می‌شود که مطلوبیت در ارتباط با سطوح ویژگی‌ها تعریف می‌شود و ترجیحات مصرف‌کنندگان در مورد ویژگی‌ها ناهمگن است. در سطح فردی، انتخاب‌ها با یک مدل لاجیت چندجمله‌ای توصیف می‌شوند. احتمال انتخاب h امین آلترناتیو توسط فرد i ام به صورت زیر است:

$$P_h = \frac{exp(X_h \beta_i)}{\sum_j exp(X_j \beta_i)} \qquad (۷)$$

X_j بردار ویژگی‌هایی است که آلترناتیو j ام را در سری انتخاب شکل می‌دهند و β_i بردار ارزش‌های جزئی برای هر یک از پاسخ‌دهندگان است. تصریح کامل مدل لاجیت چندجمله‌ای بیزین سلسله مراتبی[5] با افزودن توزیع ناهمگنی نرمال β_i به معادله (۷) به دست می‌آید (۱۹):

$$\beta_i \sim N(\Delta' z_i, \sum \beta) \qquad (۸)$$

یا:

1- Draws

2- Gibbs Sampling
3- Metropolis-Hastings Method
4- Monte Carlo Markov Chain Methods (MCMC)
5- Hierarchical Bayes Multinomial Logit (HB MNL)

$$\beta = Z\Delta + U \qquad u_i \sim N(\mu, \sum\beta) \quad (۹)$$

u_i ، z_i و β_i مربوط به فرد i ام می‌باشند. Z بیانگر بردار متغیرهای توضیحی فردی و Δ نیز ماتریس ضرایب برآوردی متناظر است. u_i دارای توزیع نرمال چند متغیره با میانگین توزیع ناهمگنی (μ) و ماتریس کوواریانس توزیع ناهمگنی ($\sum\beta$) است. $\sum\beta$ خود از یک توزیع ویشارت معکوس[1] تبعیت می‌کند.

ارزش‌های جزئی یا وزن‌های ویژگی‌ها توسط یک توزیع مشترک در معادله (۸) به هم مرتبط می‌شوند. معادله (۸) ضمن بیان یک مدل احتمالاتی از چگونگی ارتباط واحدهای مورد بررسی، اجازه ناهمگنی بین واحدها را می‌دهد. مدل فرآیند تولید داده، $P(D_i|\beta_i)$، با یک معادله دوم، $P(\beta_i|\mu,\sum\beta)$، تعمیم داده می‌شود که در آن μ و $\sum\beta$ تحت عنوان پارامترهای کلی مدل شناخته می‌شوند و منظور از آن، پارامترهایی است که به جای توصیف تغییرات داده‌ها، تغییرات سایر پارامترها را توصیف می‌کنند. قاعده بیز می‌تواند در این مدل به کار گرفته شود تا برآوردهایی از پارامترهای سطح فردی به شرط کلیه داده‌های در دسترس، $P(\beta_k|D)$، حاصل شود. اما ابتدا باید احتمال مشترک همه پارامترهای مدل را به شرط وجود داده‌ها به دست آورد:

$$P(\{\beta_i\},\mu,\sum\beta \mid D) = [\prod_i P(D_i|\beta_i) \times P(\beta_i|\mu,\sum\beta)] \times P(\mu,\sum\beta)/P(D) \quad (۱۰)$$

و سپس با انتگرال‌گیری از رابطه بالا خواهیم داشت:

$$P(\beta_k|D) = \int P(\{\beta_i\},\mu,\sum\beta \mid D)\, d\beta_{-k}\, d\mu\, d\sum\beta \quad (۱۱)$$

$-k$ به معنی «به جز k» و $D = \{D_i\}$ بیانگر کلیه داده‌ها می‌باشد. معادلات (۱۰) و (۱۱) روشی عملی برای تخمین ضرایب یک فرد خاص (β_k) به شرط همه داده‌های موجود در مطالعه (D) نه فقط داده‌های متعلق به خود فرد (D_k)، فراهم می‌کنند (۲، ۴ و ۱۷).

مدل پر کاربرد لاجیت ضرایب تصادفی یا لاجیت مختلط که توسط کلاسیک‌ها به این نام خوانده می‌شود، در قالب بیزین با عنوان لاجیت چند جمله‌ای بیزین سلسله مراتبی شناخته می‌شود (۵). طی فرآیند تخمین، دو معیار بیانگر خوبی برازش محاسبه می‌شوند که برای ارزیابی همگرایی نیز مفید می‌باشند. درصد قطعیت[2] و RLH[3] دو معیار مستخرج از درستنمایی داده‌ها هستند. «درصد قطعیت» بهتر بودن راه حل فعلی را نسبت به یک راه حل اتفاقی نشان می‌دهد و مقدار آن از صفر تا یک متغیر است: صفر نشان‌دهنده برازش داده‌ها فقط در سطح تصادفی و یک نشان‌دهنده برازش کامل می‌باشد (۱۷). RLH مخفف «ریشه درستنمایی» است و به منظور محاسبه آن ریشه n ام درستنمایی گرفته می‌شود که n تعداد کل انتخاب‌های به وجود آمده توسط کلیه پاسخ‌دهندگان در کلیه سری‌های انتخاب می‌باشد. اگر تعداد k آلترناتیو در هر سری انتخاب موجود باشد و هیچ اطلاعاتی در مورد پارامترهای تخمینی وجود نداشته باشد، پیش‌بینی می‌شود که هر آلترناتیو با احتمال $\frac{1}{k}$ انتخاب شود و RLH متناظر نیز همان $\frac{1}{k}$ خواهد بود. در صورت برازش کامل، مقدار RLH برابر یک خواهد بود.

اولین گام در طراحی آزمون انتخاب، تعیین صفات و سطوح مرتبط با آنها برای کالای مورد نظر است. کالای مورد ارزشگذاری در این پژوهش، دریاچه ارومیه می‌باشد که با ارائه کارکردهای گوناگون، در مطلوبیت و رفاه جامعه نقش بسزایی داشته و در سال‌های اخیر با خشک شدن دریاچه، ادامه این روند با مشکلاتی مواجه شده است. پس از مطالعه ادبیات موجود و مشاوره با کارشناسان، ویژگی‌های به کار رفته در این پژوهش و سطوح مربوطه به صورت جدول (۱) تعیین شدند.

ویژگی پنجم، طبق روال معمول آزمون انتخاب به ویژگی قیمت اشاره دارد که دارای سطوح ۱۰۰۰۰۰، ۲۰۰۰۰۰، ۳۰۰۰۰۰ و ۴۰۰۰۰۰ ریال می‌باشد[4] و در تعامل با سایر صفات، تمایل به پرداخت پاسخ‌دهندگان را به ازای به دست آوردن یا از دست دادن سطوح مختلف، اندازه می‌گیرد. کاربرد طرح فاکتوریل جزئی و روش OPTEX نرم‌افزار SAS (۱۱) در این تحقیق، منجر به انتخاب ۷۲ آلترناتیو از بین ترکیبات ممکن طرح فاکتوریل کامل گردید. از آنجا که هر یک از سری‌های انتخاب دربرگیرنده سه آلترناتیو می‌باشند و آلترناتیو چهارم که نشان‌دهنده وضع فعلی است، در همه سری‌های انتخاب عیناً تکرار می‌شود، در نهایت ۲۴ سری انتخاب ایجاد شد که در ۶ بلوک ۴ تایی جای داده شدند.

داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز برای این تحقیق از طریق تکمیل پرسشنامه به صورت حضوری از خانوارهای ۱۳ شهر که در حوضه آبریز دریاچه ارومیه واقع شده‌اند، جمع‌آوری شد. روش نمونه‌گیری، تصادفی طبقه‌ای برونزا بوده و برای محاسبه حداقل اندازه نمونه از رابطه پیشنهادی رز و بلیمر (۱۸) بهره گرفته شد. به منظور تعیین طبقات (شهرها)، دوایر متحدالمرکزی پیرامون دریاچه ارومیه رسم و سعی شد در انتخاب طبقات، شهرهای با جمعیت زیاد (بیشتر از ۲۰۰ هزار نفر)، متوسط (۲۰۰۰۰۰-۵۰۰۰۰ نفر) و کم (کمتر از ۵۰ هزار نفر) مدنظر قرار گیرد. اخذ نمونه‌های نهایی از طبقات نیز دارای حجم مساوی نبوده، بلکه به تناسب جمعیت شهرها صورت گرفت. در نهایت از شهرهای ارومیه، شبستر، میاندوآب، تبریز، مرند، خوی، جلفا، ورزقان، سیه چشمه، سراب، پلدشت از استان‌های آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی به علاوه شهرهای سنندج و اردبیل نمونه‌گیری به

1- Inverse Wishart
2- Percent Certainty
3- Root Likelihood

۴- تعیین سطوح ویژگی قیمت بر اساس مطالعات مشابه و انجام پیش آزمون صورت گرفته است.

عمل آمد. از ۴۵۰ پرسشنامه توزیع شده، تعداد ۳۸۲ پرسشنامه سالم و قابل استناد به دست آمد که در مرحله بعد مورد تحلیل قرار گرفت.

برآورد الگو با استفاده از نرم افزار R Studio انجام گرفته است.

جدول ۱- ویژگی‌ها و سطوح مورد مطالعه دریاچه ارومیه
Table 1- Attributes and levels of the Lake Urmia

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat	تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention of salt storms	حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism	استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research
سطوح Levels	وضع فعلی Current status احیای نسبی Slight restoration احیای کامل Full restoration	حالت بحرانی Critical status وضع فعلی Current status احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status احیای نسبی Slight restoration احیای کامل Full restoration	ضعیف Weak مطلوب Desired

نتایج و بحث

در این بخش، نتایج برآورد الگوی لاجیت چند جمله‌ای بیزین سلسله مراتبی ارائه می‌شود. نخست به شرح مقادیر به دست آمده برای دو معیار بیانگر خوبی برازش پرداخته می‌شود. مقدار ۰/۵۲ برای درصد قطعیت این مدل حاکی از آن است که لگاریتم درستنمایی ۵۲ درصد شکاف بین برازش تصادفی و برازش کامل را پر کرده است. مقدار معیار RLH در این مطالعه ۰/۵۸۹ محاسبه شده است و داده‌ها دارای ۴ آلترناتیو به ازای هر سری انتخاب هستند، بنابراین مقدار مورد انتظار RLH برای یک مدل تصادفی $\frac{1}{4} = 0.25$ می‌باشد. پس مقدار واقعی ۰/۵۸۹ را می‌توان به عنوان برازشی بهتر از بیش از دو برابر سطح تصادفی تفسیر نمود.

همان طور که قبلاً بیان شد، تمرکز استنتاج بیزین بر تولید توزیع پسین (شرطی) برای ضرایب الگو استوار است. در بسیاری از روش‌های به کار رفته نظیر مطالعه حاضر، یک سری نقاط تصادفی (بازتاب) از توزیع پسین اخذ می‌شود. پارامترهای کلیدی هر مدل نیز معمولاً میانگین و واریانس ارزش‌های جزئی متعلق به افراد هستند. خوشبختانه امکان دسترسی به این نقاط برای محقق وجود دارد. به عنوان مثال و برای شرح چگونگی تفسیر نتایج، یکی از بازتاب‌های مربوط به میانگین ارزش‌های جزئی جامعه (μ) در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۲- یکی از بازتاب‌های مربوط به میانگین ارزش‌های جزئی
Table 2- One of the draws of the averages of part worths

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research	قیمت Price
سطوح Levels	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired	
مقادیر Values	1.19	0.63	-0.004	0.155	0.394	-0.1	0.101	-0.017

Source: Research findings

مأخذ: یافته‌های تحقیق

اما باید توجه داشت که این نتایج بدون حضور متغیرهای توضیحی فردی گزارش شده است. مدل بیزین سلسله مراتبی، تعدیلاتی را برای پاسخگویانی که از دریاچه بازدید داشته‌اند، اعمال می‌کند. در این صورت سری فوق به شکل تعدیل شده زیر که در واقع بیانگر Δ در رابطه (۸) است، نمود می‌یابد:

جدول ۳- تأثیر متغیرهای توضیحی فردی بر بازتاب‌های مربوط به میانگین ارزش‌های جزئی

Table 3- Impact of respondent characteristics on the draws of the averages of part worths

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research	قیمت Price
سطوح Levels	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired	
مقادیر Values	0.26	0.05	0.82	-0.403	0.12	-0.178	0.007	0.004

مأخذ: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

حال، میانگین ارزش‌های جزئی ویژگی اول به صورت ۱/۴۵=۱/۱۹+۰/۲۶ و ۰/۶۸=۰/۰۵+۰/۶۳ تغییر می‌یابند. برای ویژگی دوم نیز مقادیر ۰/۱۵۸=-۰/۴۰۳-۰/۱۵۵- و ۰/۸۱۶=۰/۸۲+۰/۰۰۴- حاصل می‌شوند. بدین معنی که پاسخ‌دهندگانی که از دریاچه بازدید کرده‌اند، به طور متوسط، احیای کامل وضع آب و هوا را ترجیح می‌دهند و نسبت به وضع فعلی آن تمایل منفی دارند؛ در حالی‌که بدون داشتن بازدید از دریاچه، نظرات مخالفی در این مورد داشتند. سایر ارقام به ترتیب برابر ۰/۵۱۴، ۰/۲۷۸-، ۰/۱۰۸ و ۰/۰۱۳- خواهند بود.

با این تفاسیر، مشخص می‌شود که بازنگری پارامترها می‌تواند اطلاعات مفیدی را منتقل نماید. اما این بینش بالقوه، بدون تحمیل هزینه امکان‌پذیر نخواهد بود. در اینجا حضور متغیرهای توضیحی فردی، ناگزیر به برآورد هشت پارامتر اضافی برای توصیف جمعیت منجر شده است. افزودن تعداد زیادی از پارامترهای اضافی، مدت تخمین را طولانی‌تر و برآوردها را با عدم قطعیت همراه می‌سازد. لذا اکیداً توصیه می‌شود صرفاً از آن دسته ویژگی‌های پاسخ‌دهندگان که در ارتباط مستقیم با ارزش‌های جزئی هستند، استفاده شود. تصور نادرستی است اگر متغیرهای جمعیت شناختی نظیر سن، نژاد یا جنسیت فقط به این خاطر که دسترسی آسان به آنها وجود دارد، مورد استفاده قرار گیرند. این متغیرها اغلب مرتبط با ترجیحات در انتخاب کالاها نیستند. به همین دلیل به جای واژه جمعیت شناختی از واژه متغیر توضیحی فردی استفاده می‌شود (۵). در مطالعه تبی و همکاران (۲۲) نیز به نقش حاشیه‌ای این نوع متغیرها اشاره شده است.

هدف اصلی مدل‌های بیزین سلسله مراتبی، برآورد پارامترهای سطح فردی (β) می‌باشد. نتیجه نهایی مدل برآورد شده در این تحقیق نیز به حصول ۳۸۲ پارامتر انجامید که پارامترهای مربوط به افراد اول تا سوم در جدول زیر منعکس شده است:

جدول ٤- پارامترهای سطح فردی مربوط به افراد اول تا سوم

Table 4- Individual-level parameters of three respondents

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research	قیمت Price
سطوح Levels	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired	
نفر اول Person 1	-0.617	0.518	2.129	0.39	3.796	0.024	0.38	-10^{-5}
نفر دوم Person 2	4.439	0.096	11.065	-2.346	-0.473	0.238	1.192	9.25×10^{-4}
نفر سوم Person 3	1.329	0.216	7.043	-1.08	1.374	-0.1	0.273	7.45×10^{-4}
								1.4

مأخذ: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

هر ردیف این جدول، پارامترهای خروجی به ازای هر نفر را نشان می‌دهد که همان طور که مشاهده می‌شود، از فردی به فرد دیگر متغیر هستند. مثلاً نفر اول برای احیای کامل چشم‌انداز دریاچه اهمیت نسبی زیادی قائل است. اما همین ویژگی از دیدگاه نفر دوم دارای علامت منفی بوده و وی برای احیای نسبی چشم‌انداز اهمیت بیشتری قائل است. از آنجا که بررسی و مقایسه تعداد زیاد پارامترها در این نوع مطالعات، دشوار و گاهی اوقات غیرممکن است، پیشنهاد می‌شود نمودار پراکنش آنها رسم شود تا بدین وسیله یک دید کلی از نحوه تغییر ترجیحات در بین پاسخ‌دهندگان به دست آید (۲۰). شکل (۱) پراکنش ارزش‌های جزئی ویژگی‌ها را به ازای کلیه پاسخ‌دهندگان ترسیم نموده است. همچنین تخمین‌های نقطه‌ای پارامترها با میانگین‌گیری از ارزش‌های جزئی، به دست آمده و جهت مقایسه با سایر مدل‌ها و محاسبه تمایل به پرداخت در جدول (۵) درج شده است. ارزش‌های جزئی حاصل از هر دو مدل لاجیت مختلط برآورد شده به روش کلاسیک و لاجیت چند جمله‌ای بیزین سلسله مراتبی، علامت‌های یکسانی دارند، اما پارامترهای مدل اخیر از نظر عددی بزرگ‌تر هستند که همین امر در مطالعه ایسن‌هکت و همکاران (۷) نیز تأیید شده است. با نگاهی به جدول (۵) مشخص می‌شود احیای کامل آب و هوا، زیستگاه موجودات زنده و چشم‌انداز دریاچه به ترتیب بیشترین اهمیت‌های نسبی را از دید پاسخ‌دهندگان دارا می‌باشند. این در حالی است که طبق شکل (۱)، پارامترهای سطح فردی در حالت احیای کامل آب و هوا بیشترین واریانس را نیز به خود اختصاص داده‌اند و پس از آن، احیای کامل زیستگاه‌ها در رتبه دوم قرار دارد.

جدول ۵- تخمین‌های نقطه‌ای پارامترها در مدل لاجیت چند جمله‌ای بیزین سلسله مراتبی

Table 5- Point estimates of hierarchical Bayes multinomial logit model's parameters

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research	قیمت Price
سطوح Levels	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired	
میانگین Mean	6.8	2.88	12.58	-4.42	4.74	0.256	2.7	-0.0003

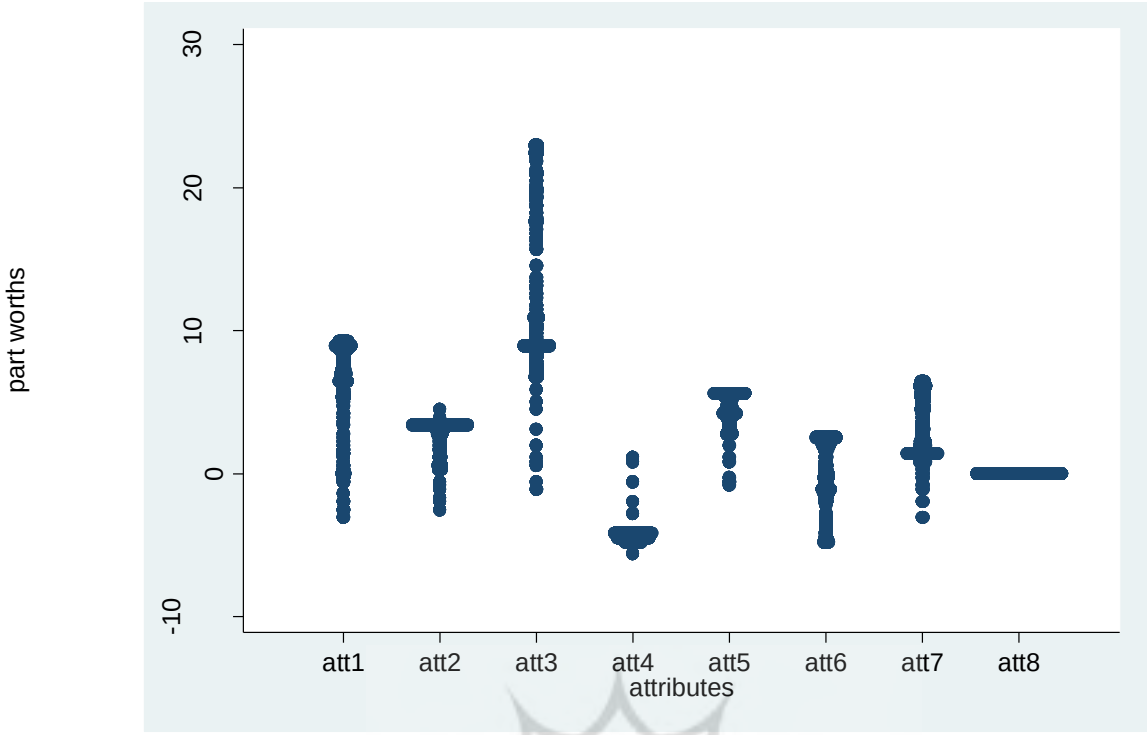
مأخذ: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

جدول ٦- تمایل به پرداخت‌های نهایی مدل لاجیت چند جمله‌ای بیزین سلسله مراتبی (MNL HB) و مدل لاجیت مختلط (ML) (ریال)

Table 6- Marginal willingness to pays of hierarchical Bayes multinomial logit (MNL HB) and mixed logit models (ML) (IRR)

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research
سطوح Levels	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired
تمایل به پرداخت‌های مدل MNL HB (MNL HB WTPs)	226666.6	96000	419333	-147333	158000	8533	90000
تمایل به پرداخت‌های مدل ML (ML WTPs)	63000	12000	100000	-18000	45000	3700	25000

مأخذ: یافته‌های تحقیق Source: Research findings



شکل ۱- پراکنش ارزش‌های جزئی ویژگی‌ها

Figure 1- Histogram of the part worths of attributes

att1	att2	att3	att4	att5	att6	att7	att8
احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired	
زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research	قیمت Price

کمترین واریانس‌ها نیز به ترتیب به ویژگی قیمت، وضع فعلی آب و هوا و احیای کامل چشم‌انداز تعلق دارند. وجود واریانس پایین در این ویژگی‌ها، دلالت بر مقبولیت عام آنها نسبت به سایر انتخاب‌ها دارد و واریانس بالا حاکی از وجود ترجیحات متضاد در ویژگی‌ها است. لذا می‌توان گفت با وجود این که بعضی از متغیرها از اهمیت بالایی برخوردارند، اما در دامنه تغییرات وسیعی نیز نوسان می‌کنند و احتمال انتخاب آنها توسط افراد، متفاوت است. در حالی که متغیرهای با دامنه تغییرات کم، توسط اکثر افراد قویاً ترجیح داده شده و مورد انتخاب قرار می‌گیرند.

جدول (۶) تمایل به پرداخت‌های نهایی مدل لاجیت چند جمله‌ای بیزین سلسله مراتبی را با نتایج حاصل از مدل لاجیت مختلط برآورد شده به روش کلاسیک مقایسه می‌کند. در کل، تمایل به پرداخت‌های روش HB از مقادیر عددی بزرگ‌تری نسبت به روش کلاسیک برخوردارند، اما در هر دو روش به طور مشابه ویژگی‌های تعدیل آب و هوا، زیستگاهی، چشم‌اندازی و آموزشی ـ تحقیقاتی به ترتیب، حداکثر تمایل به پرداخت‌ها را دارند. این ترتیب، با نتایج مطالعه حیاتی و همکاران (۱۰) نیز سازگاری دارد.

نکته مورد توجه دیگر در روش HB، امکان سنجش میزان عدم قطعیت ارزش‌های جزئی برای هر فرد پاسخگو می‌باشد. برای این منظور، صدک‌های ۵ ام و ۹۵ ام از پارامترهای سطح فردی محاسبه می‌شوند (۲۰). این ارقام به طور نمونه برای نفر اول به شرح زیر به دست آمده است:

بنابراین دامنه مقادیر احتمالی پارامتر اول برای فرد اول در حدود ۱/۱۹- تا ۰/۲۸۱ و مقدار میانگین آن ۰/۶۱۷- است. با این شرایط می‌توان گفت اگرچه این فرد، ویژگی اول را ترجیح نداده و علامت ضریب آن منفی است، اما کاملاً احتمال دارد که علامت ضریب مثبت را نیز اختیار کند و به پذیرش این ویژگی گرایش داشته باشد. یا در مورد پارامتر چهارم، با این که این ویژگی، مورد انتخاب فرد قرار

گرفته و دارای علامت مثبت است، اما احتمال در بر گرفتن مقادیر منفی ۰/۷۱۱- تا صفر را هم دارد. نتیجه این که حتی با وجود چهار سری انتخاب در هر پرسشنامه و لزوم پاسخگویی افراد به همه آنها، هنوز هم مقداری عدم قطعیت در مورد ارزش‌های جزئی سطح فردی وجود دارد.

جدول ۷- صدک‌های ۵ ام و ۹۵ ام از پارامترهای برآوردی نفر اول

Table 7- The fifth and 95th quantiles of the first respondent's estimated parameters

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research	قیمت Price
سطوح Levels	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired	
صدک ۵ ام Fifth quantiles	-1.19	0.121	1.528	-0.711	3.43	-0.237	-1.819	-1.93×10^{-4}
میانگین mean	-0.617	0.518	2.129	0.39	3.796	0.024	0.38	-9.25×10^{-5}
صدک ۹۵ ام 95 th quantiles	0.281	0.926	2.824	0.734	4.05	0.467	1.616	-7.5×10^{-6}

Source: Research findings

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۸- فواصل معتبر ۹۵ درصد تخمین‌های نقطه‌ای پارامترها در مدل لاجیت چند جمله‌ای بیزین سلسله مراتبی

Table 8- 95% credible intervals of parameters point estimates of hierarchical Bayes multinomial logit model

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research	قیمت Price
سطوح Levels	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired	
صدک ۵ ام fifth quantiles	9.42	1.907	12.31	-4.83	4.35	-0.712	2.56	-5×10^{-4}
صدک ۹۵ ام 95 th quantils	7.38	3.54	12.74	-3.87	5.02	1.219	2.8	-8×10^{-5}

Source: Research findings

مأخذ: یافته‌های تحقیق

این فواصل[1]، مورد استفاده دیگری نیز دارند. محاسبه آنها برای تخمین‌های نقطه‌ای پارامترها (جدول ۸) نشان‌دهنده آن است که به جز در مورد ویژگی احیای نسبی چشم‌انداز، در بقیه فواصل، عدد صفر خارج از این محدوده قرار گرفته است. یعنی تمامی متغیرهای مستقل در سطح ۹۵ درصد بر متغیر وابسته اثرگذار هستند.

به عنوان یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت با توجه به تمایل به

۱- این فواصل در مرجع چپمن و فیت (۲۰۱۵) تحت عنوان فواصل معتبر ۹۵ درصد (95% Credible Interval) معرفی شده‌اند.

پرداخت‌های محاسبه شده، امکان استفاده از کمک‌های مالی و مشارکتی مردم در جهت احیای دریاچه ارومیه آشکار می‌شود. در عین حال توصیه می‌شود برای جلب مشارکت‌های مردمی، از متغیرهای با دامنه تغییرات کم، نظیر احیای وضع فعلی آب و هوا و احیای کامل چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه استفاده نمود که از مقبولیت عام برخوردارند. از مقایسه مطالعه حاضر با مطالعات گذشته که عموماً با مدل‌های جمعی مورد برآورد قرار گرفته‌اند، روشن می‌شود که روش بیزین، امکان برآورد ضرایب را در سطح فردی به وجود آورده و ناهمگنی را در سطح افراد مورد توجه قرار می‌دهد. در حالی‌که مدل‌های پیشین، تنها یک ضریب کلی برای کل جمعیت مورد بررسی ارائه داده و از ناهمگنی موجود صرف نظر می‌کردند. نکته مورد توجه دیگر در این روش، امکان سنجش میزان عدم قطعیت ارزش‌های جزئی برای هر فرد پاسخگو می‌باشد. آن چه مسلم است، استفاده از HB اطلاعاتی به مراتب بیشتر از صرف میانگین مطلوبیت را فراهم می‌کند که به کار بردن این اطلاعات باعث درک بهتری از توزیع ترجیحات خواهد شد.

منابع

1- Acosta L.A., Eugenio E.A., and Enano N.H. 2014. Sustainability trade-offs in bioenergy development in the Philippines: An application of conjoint analysis. Biomass and Bioenergy, 64: 20-41.
2- Allenby G., and Rossi P.E. 2003. Perspectives based on 10 years of HB in marketing research. Sawtooth Software Conference Proceedings, Sequim.
3- Allenby G.M., Rossi P.E., and McCulloch R.E. 2005. Hierarchical Bayes Models: A Practitioners Guide.
4- Borghi C. 2009. Discrete Choice Models for Marketing, New Methodologies for Optional Features and Bundles. Ms.c thesis. Mathematisch Instituut, Universiteit Leiden.
5- Chapman C., and Feit E.M. 2015. R for Marketing Research and Analytics. Springer International Publishing, Switzerland.
6- Edelenbosch C.N. 2014. Visualization of choice options on actual choice. Ms.c thesis. Department of Econometrics, Erasmus University, Rotterdam.
7- Eisen-Hecht J., Kramer R., and Huber J. 2004. A hierarchical bayes approach to modeling choice data: a study of wetland restoration programs. American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Denver, Colorado, July 1-4.
8- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2003. Fisheries Management 2. The ecosystem approach to fisheries. FAO technical guidelines for fisheries, Rome.
9- Hansson H., and Lagerkvist C.J. 2016. Dairy farmers use and non-use values in animal welfare: Determining the empirical content and structure with anchored best-worst scaling. Journal of Dairy Science, 99 (1): 579-592.
10- Hayati B., Salehnia M., and Molaei M. 2017. Dealing with Heterogeneous Preferences Concerned with Lake Urmia Restoration Using Multilevel Latent Class Model. Journal of Agricultural Economics and Development, 30(4): 285-296. (in Persian with English abstract)
11- Kuhfeld W. F. 2010. Marketing research methods in SAS. SAS institute Inc. Cary, NC, USA.
12- Lagerkvist C.J., Okello J., and Karanja N. 2010. Anchored vs. relative best◦worst scaling and latent class vs. hierarchical Bayesian analysis of best◦worst choice data: Investigating the importance of food quality attributes in a developing country. Food Quality and Preference, 25: 29-40.
13- Lipton D., Wellman K., Sheifer I.C., and Weiher R. F. 1995. Economic valuation of natural resources, a handbook for coastal resource policymakers. NOAA Coastal Ocean Program.
14- Maliki Esfanjani M. 2012. Estimating Conservation Value of Lake Urmia from the Perspective of the People of Urmia and Tabriz Cities. Ms.c thesis, Faculty of Agriculture, University of Tabriz. (in Persian with English abstract)
15- Nordh H., Alalouch C., and Hartig T. 2011. Assessing restorative components of small urban parks using conjoint methodology. Urban Forestry and Urban Greening, 10: 95-103.
16- Orme B. 2000. Hierarchical Bayes: Why All the Attention? Research Paper Series, Sawtooth Software, Sequim.
17- Orme B. 2009. The CBC/HB system for hierarchical bayes. Technical Paper Series, Sawtooth Software, Sequim.
18- Rose J.M., and Bliemer M. C.J. 2013. Sample size requirements for stated choice experiments. Transportation, 40: 1021-1041.
19- Rossi P.E., Allenby G.M., and McCulloch R.E. 2005. Bayesian Statistics and Marketing. New York, Wiley.
20- Salehnia M. 2017. Investigating Households Heterogeneous Preferences Concerned with Lake Urmia Restoration Using Multilevel Latent Class and Hierarchical Bayes Models. Ph.D thesis, Faculty of Agriculture, University of Tabriz. (in Persian with English abstract)
21- Salehnia M., Hayati B., Ghahremanzadeh M., and Molaei M. 2014. Estimating the value of improvement in Lake Urmia senvironmental situation: An application of choice experiment. Journal of Agricultural Economics and Development, 27(4): 267-276. (in Persian with English abstract)
22- Tabi A., Hille S.L., and Wustenhagen R. 2014. What makes people seal the green power deal? Customer

segmentation based on choice experiment in Germany. Ecological Economics, 107: 206-215.
23- Urmia Lake Recovery Headquarters. 2015. Urmia Lake, Causes of Drought and Possible Threats. (in Persian)
24- Walter S., Ulli-Beer S., and Wokaun A. 2012. Assessing customer preferences for hydrogen-powered street sweepers: a choice experiment. International Journal of Hydrogen Energy, 37: 12003-12014.
25- West Azerbaijan Department of Environment. 2014. Lake Urmia in the past and present, consequences of the crisis. Research studies of the Lake Urmia, University of Urmia. (in Persian)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی