DOI: 10.22034/IAES.2019.66462.1471

اقتصاد کشاورزی/جلد ۱۲/شماره۴/صفحه های۴۴-۱۵

مدلسازی ترجیح‌های ساکنان حوضه دریاچه ارومیه در رابطه با احیای آن: کاربرد روش رتبه‌بندی مشروط

مینا صالح نیا،باب اله حیاتی، مرتضی مولائی[1]

تاریخ دریافت: 1396/03/28 تاریخ پذیرش: 1397/10/25

چکیده

روند نزولی وضعیت زیست محیطی دریاچه ارومیه، منجر به شکل‌گیری تشکل‌ها و کارگروه‌های پرشماری با هدف احیای دریاچه شده است. موفقیت راهکارهای احیا نیز تا حد زیادی وابسته به میزان پذیرش آن راهکارها از سوی ذینفعان و سطح مشارکت آنان خواهد بود. از این رو در مقاله حاضر به بررسی ترجیح‌های ساکنان حوضه و بروز ناهمگنی در آن با استفاده از روش رتبه‌بندی مشروط اقدام شده است. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز با تکمیل 382 پرسشنامه از شهروندان 13 شهر در سال 1394 به دست آمد و مدل کلاس پنهان چند سطحی تعدیل شده با مقیاس، برای تحلیل داده‌های رتبه‌بندی کامل به کار رفت. نتایج مدل به تشخیص چهار کلاس در سطح فردی، دو کلاس در سطح گروهی و دو کلاس مقیاس انجامید که مؤید این مطلب است که ویژگی‌های اقتصادی ـ اجتماعی افراد، ویژگی‌های ژئوفیزیکی محیط پیرامونشان و همچنین وجود عدم قطعیت در پاسخ‌های آنها، سه عامل تأثیرگذار در مدلسازی ترجیح‌ها می‌باشند. تمایل به پرداخت‌های نهایی به دست آمده این مسئله را آشکار می‌کند که تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی، مهم‌ترین ویژگی از نظر ساکنان حوضه تشخیص داده شده است. محاسبه تغییر جبرانی ناشی از سناریوهای مدیریتی دریاچه نیز نشان داد در صورت احیای کامل دریاچه ارومیه، سالانه حدود 222 میلیون ریال تا ۵ میلیارد ریال اضافه رفاه، نصیب خانوارهای ساکن حوضه خواهد شد.

طبقه‌بندی JEL: Q25, Q51, Q57

واژه‌های کلیدی: تمایل به پرداخت، دریاچه ارومیه، رتبه‌بندی کامل، مدلسازی ترجیح‌ها، مدل کلاس پنهان چند سطحی تعدیل شده با مقیاس

[1] به ترتیب: استادیار مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، استاد اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز و استادیار اقتصاد کشاورزی دانشگاه ارومیه

Email: m.salehnia@agri-peri.ac.ir

مقدمه

رفتار اقتصاد به سمت کاهش پیچیدگی، کاهش تنوع گونه‌های زیستی و کاهش وابستگی اجزای بوم‌سامانه پیش می‌رود. گاهی این نرخ‌های کاهش، وضعیت نگران‌کننده‌ای را به وجود می‌آورد. دانشمندان محیط زیست و بوم‌شناسان بر این باورند که رفتار هوشیارانه و همراه با احتیاط انسان، تخریب بوم‌شناختی را به کمترین می‌رساند. در نظر بسیاری از بوم‌شناسان رفتار یاد شده جوهره آن چیزی است که «رفتار پایدار مستمر» نامیده می‌شود. اما لازم به یادآوری است که هنوز هم رفتارها و انتخاب‌های بسیار زیادی صورت می‌گیرد که غیرکارشناسانه است. از این رو نیاز به یک الگوی ارتباط و وابستگی متقابل بین اقتصاد و محیط زیست احساس می‌شود (ارباب، 1387).

دریاچه‌های بزرگ، دامنه گسترده‌ای از سودمندی‌ها را برای جامعه فراهم می‌کنند که ارزشگذاری این سودمندی‌ها یک چالش به شمار می‌آید. در این میان ارزشگذاری اقتصادی همه سودمندی‌ها را به معیارهای رفاهی انسان مرتبط می‌کند (استین و همکاران[1]، 2007). دریاچه‌ها همچنین خدمات و امکاناتی را که برای رفاه ساکنان حوضه‌ها ضروری است، فراهم می‌کنند (مانند تصفیه آب، تنظیم آب و هوا، جذب ضایعات، زیستگاه ماهی‌ها و حیوان‌ها، تفریح و غیره). سودمندی‌های واقعی اقتصادی این خدمات و امکانات اغلب کمتر از حد برآورد می‌شوند؛ زیرا بسیاری از کالاها و خدمات غیر بازاری به آسانی قابل اندازه‌گیری نیستند، لذا سنجش تصمیم‌گیری‌های اقتصادی ـ زیست محیطی اغلب تورش‌دار است (ماربک و همکاران[2]، 2010).

حوضه آبریز دریاچه ارومیه واقع در شمال غرب ایران با گستره 51876 کیلومتر مربع یکی از شش حوضه آبریز اصلی کشور است. دریاچه ارومیه به عنوان بزرگ‌ترین دریاچه داخلی ایران و از مهم‌ترین و با ارزش‌ترین بوم‌سامانه‌های آبی ایران و جهان به شمار می‌آید (ستاد احیای دریاچه ارومیه، 1394). نزدیک به 550 گونه گیاهی یکساله و چند ساله در ناحیه بوم‌شناختی دریاچه شناسایی شده‌اند و همچنین دریاچه، مرکز زمستان گذرانی پرندگان آبزی مهاجر بوده و از این رو دارای اهمیت بین‌المللی است. از جمله مهم‌ترین بی‌مهرگان موجود در دریاچه می‌توان به آرتمیا اشاره کرد که گونه‌ای میگوی آب شور و از گونه‌های بومی دریاچه ارومیه است

[1] Austin et al.
[2] Marbek et al.

(اداره کل حفاظت محیط زیست استان آذربایجان غربی، 1389). همچنین برآورد شده است که بالغ بر 76 میلیون نفر در شعاع 500 کیلومتری دریاچه زندگی می‌کنند (سداک[1]، 2010). گستره سطح دریاچه در گذشته معادل 6100 کیلومتر مربع برآورد می‌شد (ایمانی‌فر و محبی، 2007)، اما از سال 1374 آغاز به کاهش کرده و در طی بیست سال، تراز دریاچه بیش از 8 متر افت کرده است (رجبی هشجین و همکاران، 1394). این کاهش در کل به ترکیبی از عامل‌ها مانند خشکسالی، انحراف روز افزون آب موجود در حوضه آبریز برای کاربردهای کشاورزی و سوء مدیریت نسبت داده می‌شود (حسن‌زاده و همکاران، 2011). بسیاری از کارکردهای بوم-شناختی و اقتصادی ـ اجتماعی دریاچه ارومیه و تالاب‌های حاشیه‌ای آن مختل شده و آسیب و زیان‌های محسوس و نامحسوس این اختلال نه تنها طبیعت منطقه، بلکه معیشت‌های محلی و جامعه‌های انسانی را نیز تحت تأثیر قرار داده است. از این رو، اهمیت و ضرورت بررسی در زمینه مسئله‌های مرتبط با دریاچه و لزوم پرداختن به این موضوع بیش از پیش آشکار می‌شود. بررسی‌های پرشماری پیرامون وضعیت کنونی دریاچه ارومیه صورت گرفته که در اینجا به شماری از آنها که در حیطه ارزشگذاری می‌باشند، اشاره می‌شود: ملیکی اسفنجانی(1390) به برآورد ارزش حفاظتی دریاچه ارومیه به روش ارزشگذاری مشروط از نظر شهروندان شهرهای ارومیه و تبریز پرداخت. میزان‌های تمایل به پرداخت برای حفظ و احیای دریاچه ارومیه در کل منطقه مورد بررسی به ترتیب 117.7 و 147.3 هزار ریال محاسبه شد و ارزش حفاظتی و احیای سالانه دریاچه نیز 62616.4 و 78363.6 میلیون ریال برآورد شد. صالح‌نیا و همکاران (1392) تمایل به پرداخت افراد برای بهبود وضعیت زیست‌محیطی دریاچه ارومیه را با استفاده از روش آزمون انتخاب و به کارگیری مدل لاجیت مختلط محاسبه کردند. بیشترین تمایل به پرداخت با 26000 ریال به بهبود ارتفاع سطح تراز آب از شرایط بحرانی کنونی به سطح مطلوب تعلق داشت. رسیدن به حد مطلوب کیفیت آب (میزان شوری)، شمار فلامینگو و آرتمیای دریاچه در ردیف‌های بعدی تمایل به پرداخت افراد قرار داشتند. همچنین نتایج گویای وجود ناهمگنی در ترجیح‌ها بود که منبع آن به متغیرهای جنسیت، سن، سطح تحصیلات و شمار بازدیدها نسبت داده شد. ایزدی مهر (1393) کارکردها و ارزش‌های دریاچه ارومیه را اولویت‌بندی و آن‌گاه با استفاده از رهیافت آزمون انتخاب ارزش هر یک از این کارکردها را از نظر مردم شهرهای ارومیه و تبریز برآورد کرد. نتایج به دست آمده از اولویت‌بندی کارکردها و راهکارها نشان داد که مهم-

[1] SEDAC

ترین کارکرد، کارکرد پناهگاهی و مهم‌ترین راهکار برای حفظ دریاچه ارومیه، تغییر الگوی کشت و افزایش کارآیی آبیاری کشاورزی است. همچنین تمایل به پرداخت مردم برای ویژگی-های مختلف مورد ارزیابی از 82000 تا 135000 ریال در سال متغیر است. مرور منبع‌های موجود، بیانگر بی‌توجهی به مبحث ناهمگنی ترجیح‌ها در این حوزه است. این در حالی است که اگر نتایج بررسی‌ها، بیان‌کننده وضع جامعه تلقی شود، روشن است که برآورد یک مدل کلی و یکپارچه منجر به از دست دادن حجم عظیمی از اطلاعات خواهد شد. در نتیجه، سودها و زیان-های اجرای طرح‌های مدیریتی به درستی محاسبه نشده و نتایج تصمیم‌گیری در این باره، تورش‌دار خواهد بود. از آنجا که یکی از چالش‌های عمده در زمینه ارزشگذاری، پی بردن به تنوع ترجیح‌ها و حساسیت‌هایی است که در جامعه‌های مورد بررسی وجود دارد (رسی و همکاران[۱]، 2005)؛ لذا در این تحقیق سعی شده است مدل کلاس پنهان چند سطحی برای روش رتبه‌بندی مشروط مورد ارزیابی قرار گیرد.

در سال‌های اخیر، بسیاری از بررسی‌ها در حوزه ارزشگذاری‌های زیست محیطی، ناهمگنی ترجیح‌های پاسخ‌دهندگان را بحث کرده‌اند (مانند وستربرگ و همکاران[۲]، 2010؛ والمو و لیو[۳]، 2011؛ جاستس و همکاران[۴]، 2014؛ آلیسون و همکاران[۵]، 2016؛ روکامو[۶]، 2016؛ صالح نیا و همکاران، 2018). در گذشته بیشتر ناهمگنی‌ها با متغیرهای اقتصادی ـ اجتماعی معرفی و لحاظ می‌شد، اما موارد انگشت شماری نیز وجود دارند که ارتباط ناهمگنی را با مکانی که فرد در آن اقدام به ارزشگذاری کرده است، آشکار می‌کنند (سئونگ‌هون و همکاران[۷]، 2007؛ بررتون و همکاران[۸]، 2007؛ سلینیو و همکاران[۹]، 2009؛ فاریزو و همکاران[۱۰]، 2009؛ سلینیو و همکاران، 2013). منطقی است اگر تصور شود فردی حومه‌نشین با شرایط زیست محیطی با کیفیت پایین، به احتمال زیاد بهبود وضعیت محیط پیرامون خود را با مقیاسی متفاوت از کسی که در شرایط زیست محیطی با کیفیت بالا زندگی می‌کند، درک خواهد کرد (فاریزو و همکاران، 2014a). از این رو تصمیم‌گیری‌های افراد از منطق‌های جداگانه‌ای ناشی می‌شوند که انعکاسی

---

[1] Rossi et al.
[2] Westerberg et al.
[3] Wallmo and Lew
[4] Justes et al.
[5] Allison et al.
[6] Ruokamo
[7] Seong-Hoon et al.
[8] Brereton et al.
[9] Solino et al.
[10] Farizo et al.

از آموزه‌های گذشته و حال آنان است (فیشبین و آیزن[1]، 1975). به عبارت دیگر، تجهیزات و تسهیلات فراهم شده توسط جامعه‌ها، ممکن است با متمایز ساختن یک موقعیت مکانی از موقعیت دیگر، به همگن‌تر شدن گروه‌ها منجر شود (سلینیو و همکاران، 2009). در این مقاله، چهارچوبی از مدل کلاس پنهان چند سطحی[2] ارائه می‌شود که رده‌بندی افراد را در کلاس‌ها امکان‌پذیر می‌کند. همچنین تخصیص افراد به کلاس‌ها (افزون بر متغیرهای اقتصادی ـ اجتماعی رایج) بر مبنای عامل‌های جدید قابل توضیح خواهد بود.

از بررسی‌های خارجی انجام گرفته در رابطه با مدل کلاس پنهان چند سطحی شمار محدودی یافت شد که تنها دو بررسی فاریزو و همکاران (2014a) و فاریزو و همکاران (2014b) در زمینه ارزشگذاری زیست محیطی و با استفاده از آزمون انتخاب صورت گرفته است. در رابطه با روش رتبه‌بندی مشروط[3] نیز تا کنون گزارشی از کاربرد مدل کلاس پنهان چند سطحی ارائه نشده و در آنها به طور عمده مدل‌های لاجیت یا پروبیت رتبه‌ای[4] به کار گرفته شده است. فاریزو و همکاران (2014a) ترجیح‌های مردم در رسیدن به شرایط مطلوب بوم‌شناختی آب‌های ساحلی و داخلی انگلستان و ولز را بررسی کردند. در نهایت، مدل کلاس پنهان چند سطحی با پنج کلاس در سطح کوچک‌تر و دو کلاس در سطح بزرگ‌تر به عنوان مدل برتر انتخاب شد. نتایج بررسی نشان داد تمایل به پرداخت افراد به طور ناهمگن تحت تأثیر امکانات محلی و منطقه‌ای آنان است. بیشینه سود ملی ناشی از بهبود شرایط نیز حدود 115 میلیون پوند در سال برآورد شد. فاریزو و همکاران (2014b) به طراحی و تحلیل آزمون انتخاب در رابطه با ترجیح‌های ساکنان منطقه آراگون در شمال اسپانیا برای تبدیل یک چشم انداز کوهستانی پرداختند. نتایج به دست آمده از برآورد مدل کلاس پنهان چند سطحی گویای وجود دو گروه متفاوت از منطقه‌های تحت بررسی و هفت گروه در سطح فردی است. تمامی ساکنان کوهستان در کلاس واحدی جای می-گیرند که ایجاد موقعیت‌های شغلی از دغدغه‌های اصلی آنان است. رتبه‌بندی مشروط به تازگی در داخل کشور کاربرد پیدا کرده و تنها یک نمونه از آن در جستجوی ادبیات موضوع یافت شد: حق‌جو و همکاران (2016) به ارزیابی ارزش کل اقتصادی جنگل‌های ارسباران با استفاده از رهیافت رتبه‌بندی مشروط و مدل لاجیت رتبه‌ای اقدام کردند. نتایج نشان داد کارکردهای

---

[1] Fishbein and Ajzen
[2] Multilevel Latent Class Model
[3] Contingent Ranking
[4] Rank Ordered Logit or Probit

اطلاعاتی و زیست‌گاهی، کارکردهای تنظیمی، کارکردهای غیر استفاده‌ای و کارکردهای تولیدی به ترتیب با 71٪، 14.5٪، 14٪ و 0.5٪، بیشترین تا کمترین درصد از ارزش‌های جنگل را به خود اختصاص می‌دهند.

در مجموع، روند کنونی دریاچه ارومیه افزون بر آن که موجب حساسیت افکار عمومی منطقه بر دگرگونی‌های دریاچه شده، منجر به شکل‌گیری تشکل‌ها و سازمان‌های مردم نهاد بسیاری با هدف احیای دریاچه شده است (اداره کل حفاظت محیط زیست استان آذربایجان غربی، 1389). بدون شک راهکارهای احیای دریاچه، ذینفعان منطقه را بسیار متأثر خواهد کرد. موفقیت هر راهکار نیز تا حد زیادی وابسته به میزان پذیرش آن راهکار از سوی ذینفعان و سطح مشارکت آنان خواهد بود. از این رو در مقاله حاضر به بررسی ترجیح‌های ساکنان حوضه و بروز ناهمگنی در آن اقدام شده است.

روش تحقیق

در رهیافت ترجیح‌های بیان شده، برای استخراج ترجیح‌های افراد، از پاسخگویان خواسته می‌شود تا گزینه‌های ارائه شده را رتبه‌بندی کنند، یا آنها را امتیازبندی کنند، یا ارجح‌ترین گزینه را انتخاب کنند. این راه‌های مختلف اندازه‌گیری ترجیح‌ها با گونه‌های مختلف تحلیل توأم[1] و مدل‌سازی انتخاب[2] همخوانی دارد. چهار روش مهم برابر با معیار اندازه‌گیری برای متغیر وابسته وجود دارد: درجه‌بندی مشروط[3]، مقایسه زوجی[4]، آزمون انتخاب[5] و رتبه‌بندی مشروط (مرینو-کاستلو[6]، 2003؛ بورو[7]، 2006). تفاوت این روش‌ها در کیفیت اطلاعات تولید شده، درجه پیچیدگی آنها و همچنین توانایی آنها در برآورد میزان‌های WTP که با معیارهای معمول رفاه سازگار باشد، بیان شده است (رومانو و همکاران[8]، 2008). پاسخ‌دهندگان پرسش‌های رتبه‌بندی مشروط، جایگزین‌های مختلف (سری آلترناتیوها) را از بیشترین تا کمترین ترجیح رتبه‌بندی می‌کنند. داده‌های رتبه‌بندی، اطلاعات آماری بیشتری را نسبت به آزمون انتخاب فراهم می‌کند که منجر به فاصله‌های اعتماد محکم‌تر پیرامون فراسنجه‌های (پارمترهای) برآوردی خواهد شد،

[1] Conjoint Analysis
[2] Choice Modeling
[3] Contingent Rating
[4] Paired comparison
[5] Choice Experiment
[6] Merino-Castello
[7] Mburu
[8] Romano et al.

اما از سوی دیگر دارای پیچیدگی بیشتری برای پاسخ‌دهندگان است. مدل لاجیت گسترده یا رتبه‌ای و روش حداکثر درستنمایی استفاده شده این روش خواهند بود (مرینو- کاستلو، 2003؛ رومانو و همکاران، 2008). در این مدل، کل جمعیت پاسخ‌دهندگان به صورت یکپارچه در نظر گرفته می‌شود. به عبارت دیگر، ناهمگنی نمونه در نظر گرفته نمی‌شود. در مقابل، تحلیل کلاس پنهان[1]، روش تکاملی برآورد جمعی به شمار رفته که زیرگروه‌هایی از افراد با ترجیح‌های همسان را کشف کرده و مطلوبیت‌های هر گروه را برآورد می‌کند (بورگی[2]، 2009).

به منظور تعریف مدل کلاس پنهان، نخست به شرح مدل رگرسیونی برای ساده‌ترین و عمومی-ترین شکل پاسخ، انتخاب اول، پرداخته می‌شود. مفهوم و نمادها در جدول (1) معرفی شده‌اند.

$$P\left(y_{it}=m|x,z_{it}^{att},z_{it}^{pre}\right)=\frac{exp\left(\eta_{m|x,z_{it}}\right)}{\sum_{m'=1}^{M}exp\left(\eta_{m'|x,z_{it}}\right)} \quad (1)$$

$\eta_{m|x,z_{it}}$ جزء سامانه‌ای (سیستماتیک) تابع مطلوبیت جایگزین (آلترناتیو) m در t امین تکرار است هنگامی که فرد i ام به کلاس پنهان x متعلق باشد. در این مدل، ضریب‌های رگرسیونی هر کلاس، مختص به خود آن کلاس خواهد بود (بارتلومیو و نات[3]، 1999؛ ماجیدسون و ورمونت[4]، 2004).

افزون بر داده‌های انتخاب، تصریح مدل برای داده‌های رتبه‌بندی نیز امکان‌پذیر است. یک تفاوت بین داده‌های انتخاب اول و رتبه‌بندی این است که در داده‌های انتخاب اول، یک تناظر یک به یک بین شمار تکرارها و مجموعه‌های انتخاب وجود دارد، در حالی که در رتبه‌بندی، شمار تکرارهای تولید شده توسط یک مجموعه انتخاب برابر با تعداد انتخاب‌هایی است که صورت می‌گیرد. با رتبه‌بندی کامل یک مجموعه انتخاب شامل پنج جایگزین، چهار تکرار به دست می‌آید. بنابراین یک مجموعه شامل M جایگزین ، M-1 تکرار تولید می‌کند (ورمونت و ماجیدسون، 2005). با توجه به آنچه گفته شد، تنها تطبیق مورد نیاز در عمل رتبه‌بندی این است که وجود شمار متفاوتی از جایگزین‌ها به ازای هر مجموعه امکان‌پذیر باشد. یا به عبارت دیگر، انتخاب برخی جایگزین‌ها ناممکن باشد. برای بیان این موضوع باید نماد جدیدی تعریف شود. فرض کنید A_{it} مجموعه جایگزین‌های ممکن در تکرار t برای فرد i است. از این رو اگر $m \in A_{it}$، $P\left(y_{it}=m|x,z_{it}^{att},z_{it}^{pre}\right)$ تابعی از ضریب‌های رگرسیونی نامعلوم است و اگر $m \notin$

[1] Latent Class (LC)
[2] Borghi
[3] Bartholomew and Knott
[4] Magidson and Vermunt

A_{it}، $P(y_{it}=m|x,z_{it}^{att},z_{it}^{pre})=0$. یک راهکار آسان برای انجام این کار بدون تغییر ساختار مدل این است که برای $m\notin A_{it}$، $\eta_{m|x,z_{it}}$ برابر $-\infty$ قرار داده شود. از آنجا که $\exp(-\infty)=0$، اگر $m\in A_{it}$، احتمال انتخاب معادله (1) به صورت زیر در می‌آید (ورمونت و ماجیدسون، 2005):

$$P(y_{it}=m|x,z_{it}^{att},z_{it}^{pre})=\frac{exp(\eta_{m|x,z_{it}})}{\sum_{m'\in A_{it}}exp(\eta_{m'|x,z_{it}})} \quad (2)$$

و اگر $m\notin A_{it}$ آنگاه $P(y_{it}=m|x,z_{it}^{att},z_{it}^{pre})=0$. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود مخرج کسر بالا تنها جایگزین‌های ممکن را در بر می‌گیرد.

فرضیه بنیادی مدل‌های استاندارد LC، استقلال مشاهده‌هاست. اما در بسیاری از انواع داده‌ها این فرض رعایت نمی‌شود. در بیشتر بررسی‌ها، جامعه مورد بررسی دارای ساختار متداخل است: کارمندان شرکت‌ها، دانش‌آموزان آموزشگاه‌ها، خریداران فروشگاه‌ها، بیماران بیمارستان‌ها، شهروندان منطقه‌های مختلف و اندازه‌گیری‌های تکراری افراد. با به اشتراک گذاشتن تأثیرگذاری‌های همسان هر گروه، مشاهده‌هایی که از یک گروه دریافت می‌شوند نسبت به مشاهده‌هایی که از گروه‌های مختلف دریافت می‌شوند، همسان‌تر به نظر می‌آیند. چشم‌پوشی از این همبستگی درون گروهی و یکسان تلقی کردن همه مشاهده‌ها، ممکن است به تولید خطاهای استاندارد نامعتبر بینجامد (پیرنی[1]، 2011). ورمونت[2] (2003 و 2008) و آسپارهوف و موتن[3] (2008) چهارچوبی برای ارزیابی مدل‌های LC در داده‌های متداخل ارائه کردند که با عنوان کلاس پنهان چندسطحی شناخته می‌شود. مدل LC، خود یک مدل برای داده‌های دوسطحی است، یعنی یک مدل برای پاسخ‌های چندگانه به ازای هر فرد. بنابراین مدل LC چندسطحی در حقیقت مدلی برای داده‌های سه‌سطحی است، یعنی برای پاسخ‌های چندگانه افرادی که در گروه‌های مختلف جای دارند. در این بررسی، از آنجا که گردآوری پرسشنامه‌ها از ساکنان منطقه‌های مختلف حوضه دریاچه ارومیه صورت گرفت، بروز همبستگی درون گروهی دور از انتظار نیست. لذا ساختار متداخل جامعه مورد بررسی ایجاب می‌کند کاربرد مدل کلاس پنهان چند سطحی مدنظر قرار گیرد. عمومی‌ترین ساختار احتمالاتی برای مدل LC چندسطحی به قرار زیر است (ورمونت و ماجیدسون، 2005):

---

[1] Pirani
[2] Vermunt
[3] Asparouhov and Muthen

$$P(y_j|\, z_j, z_j^g) = \sum_{x^g=1}^{K^g} \int f(F_j^g) P(x^g|\, z_j^g) P(y_j|\, z_j, x^g, F_j^g) dF_j^g \quad (3)$$

از آن‌جا که مدل یاد شده در بر گیرنده فراسنجه‌های تصادفی برای چندین ویژگی به ازای هر فرد i در گروه j است، $P\left(y_j|\, z_j, x^g, F_j^g\right)$ به شکل زیر است:

$$P\left(y_j|\, z_j, x^g, F_j^g\right) = \prod_{i=1}^{I_j} P\left(y_{ji}|\, z_{ji}, x^g, F_j^g\right) \quad (4)$$

در حالی که:

$$P\left(y_{ji}|\, z_{ji}, x^g, F_j^g\right) = \sum_{x=1}^{K} \int f(F_{ji}) P\left(x|\, z_{ji}, x^g, F_j^g\right) P\left(y_{ji}|x, z_{ji}, F_{ji}, x^g, F_j^g\right) dF_{ji} \quad (5)$$

$$P\left(y_{ji}|x, z_{ji}, F_{ji}, x^g, F_j^g\right) = \prod_{t=1}^{T_i} P\left(y_{jit}|\, x, z_{jit}^{att}, z_{jit}^{pre}, F_{ji}, x^g, F_j^g\right) \quad (6)$$

جدول (1) نشانه‌ها و نمادهای به کار رفته

Table (1) signs and symbols

مدل کلاس پنهان latent class model	
I	موضوع یا شخص مورد بررسی (هر شخص خاص با i نشان داده می‌شود) individual or case i
T_i	شمار کل تکرارها برای فرد i (هر تکرار خاص نیز با t نشان داده می‌شود) total number of replications for case i
att, pre, cov	به ترتیب نشان‌دهنده ویژگی‌ها یا صفات جایگزین‌ها، ویژگی‌های تکرارها، ویژگی‌های افراد alternative-specific attributes, characteristics of replications and individuals respectively
M	شمار کل جایگزین‌ها و m یک جایگزین خاص total number of alternatives
K	شمار کل کلاس‌های پنهان total number of latent classes
x	متغیر کلاس پنهان latent class variable
y_{it}	مقدار متغیر وابسته (یا پاسخ) برای فرد i ام در تکرار t ام response to replication t by individual i
کلاس پنهان چندسطحی multilevel latent class model	
I_j و j	به ترتیب نشانگر یک گروه خاص و شمار اعضای آن گروه referred to a group and its members
y_{jit}	پاسخ فرد i ام از گروه j ام به t امین تکرار response to replication t by individual i in group j
F	اثر تصادفی random effect
g	نشان‌دهنده همه میزان‌ها در سطح گروه referred to group-level amounts

منبع: ماجیدسون و ورمونت، 2004؛ ورمونت و ماجیدسون، 2005

یکی از تازه‌ترین ابداع‌ها، کاربرد عامل مقیاس در مدل‌های انتخاب است که منجر به انواع تحلیل‌های کلاس پنهان تعدیل شده با مقیاس می‌شود. عامل مقیاس، جزئی است که در همه فراسنجه‌های مدل لاجیت ضرب می‌شود. معکوس عامل مقیاس، متناسب با انحراف استاندارد توزیع خطای مطلوبیت انتخاب است. در نتیجه، این امکان به وجود می‌آید که ناهمگنی در (عدم) قطعیت پاسخ‌ها مدلسازی شود. به همین امر در این بررسی نیز توجه شد.

هنگام کاربرد مدل مقیاس، جزء خطی $\eta_{m|x,z_{it}}$ با $\eta_{m|x,z_{it}}\varphi_{x^s z_{it}}$ جایگزین می‌شود. $\varphi_{x^s z_{it}}$ نشان‌دهنده عامل مقیاس حاصل‌ضربی است که ممکن است به ویژگی‌های تکرارها و یا کلاس-های مقیاس[1] وابسته باشد. اگر یک کلاس مقیاس خاص با x^s نشان داده شود، معادله احتمال انتخاب جایگزین m به صورت زیر خواهد بود (ورمونت و ماجیدسون، 2014):

$$P(y_{it}=m|x,x^s,z_{it})=\frac{exp\left(\eta_{m|x,z_{it}}\varphi_{x^s z_{it}}\right)}{\sum_{m'=1}^{M} exp\left(\eta_{m'|x,z_{it}}\varphi_{x^s z_{it}}\right)} \quad (7)$$

نخستین گام در طراحی آزمون انتخاب، تعیین صفات و سطوح مرتبط با آنها برای کالای مورد نظر است. در این بررسی، کالای مورد ارزشگذاری، سناریوهای احیای دریاچه ارومیه است. نظر به تحقیقات پیشین و نگرانی‌های موجود درباره خشک شدن دریاچه ارومیه و پیامدهای آن، ویژگی‌های به کار رفته در این پژوهش و سطوح مربوطه به صورت جدول (2) تعیین شدند.

جدول (2) ویژگی‌ها و سطوح مورد بررسی دریاچه ارومیه

Table (2) Attributes and levels of the Lake Urmia

ویژگی‌ها Attributes	سطح‌ها Levels
زیستگاه موجودهای زنده organisms habitat	**وضع کنونی:** فلامینگو کمتر از 1000 جفت، پلیکان کمتر از 750 جفت، خطر انقراض جمعیت کنونی قوچ و میش و گوزن، سیست آرتمیا کمتر از 11 عدد در لیتر Current status: Flamingos less than 1000 pairs, Pelicans less than 750 pairs, endengerd goats and deers, less than 11 Artemia systs per liter
	احیای نسبی: 1000 جفت فلامینگو، 750 جفت پلیکان، تعیین ظرفیت مطمئن مراتع و حفظ جمعیت کنونی جزایر، حضور 25 سیست آرتمیا در هر لیتر Slight restoration: Flamingos 1000 pairs, Pelicans 750 pairs, Determine the rangeland's safe capacity, 25 Artemia systs per liter
	احیای کامل: 4000 جفت فلامینگو، 1000 جفت پلیکان سفید، حفظ جمعیت قوچ و میش ارمنی و گوزن زرد متناسب با ظرفیت مراتع، حضور 40 سیست آرتمیا در هر لیتر Full restoration: Flamingos 4000 pairs, Pelicans 1000 pairs, Maintaining Armenian and yellow reindeer population proportional to pastures capacity, 40 Artemia systs per liter

[1] Scale Classes

ادامه جدول (2) ویژگی‌ها و سطوح مورد بررسی دریاچه ارومیه

Table (2) Attributes and levels of the Lake Urmia

ویژگی‌ها Attributes	سطح‌ها Levels
تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی climate regulation and prevention of salt storms	**حالت بحرانی:** ایجاد یک کویر نمک به وسعت 5000 کیلومتر مربع، وزش بادهای گرد و غبار به مناطق اطراف، تغییر اقلیم و بالا رفتن دمای منطقه Critical status: Creates a salt desert with 5000 km^2 area, danger of salt storms, climate change **وضع کنونی:** تشکیل لایه‌های نمک در بستر دریاچه به ویژه در قسمت‌های شرقی و جنوبی که از کانون‌های احتمالی گرد و غبار به شمار می‌روند. Current status: formation of salt layers in the lake bed especially in the eastern and souhtern parts **احیای کامل:** سطح وسیع دریاچه به تعدیل آب و هوای منطقه کمک کرده و از تولید و پخش گرد و خاک جلوگیری می‌کند. Full restoration: The lake's vast surface contributes to climate change in the area preventing the production and distribution of dust.
حفظ پردیسه‌های طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه aesthetic and ecotourism	**وضع کنونی:** پردیسه‌های دریاچه به علت پایین آمدن سطح آب تحت تأثیر قرار گرفته‌اند و به نحو مقتضی از ظرفیت‌های گردشگری دریاچه استفاده نمی‌شود. Current status: aesthetic side has been affected by lower water level and tourism capacity is not used appropriately. **احیای نسبی:** ارتقاء پردیسه‌های طبیعی دریاچه به حد شایان پذیرش برای اکثریت Slight restoration: improving aesthetic and ecotourism to the acceptable level for the majority **احیای کامل:** دریاچه‌ای با آب کافی برای پایدار سازی پردیسه‌ای زیبا و افزایش شمار گردشگران Full restoration: a lake with adequate water to stabilize scenery and increasing the number of tourists
استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه education and research	**ضعیف:** توجه کمتر به فعالیت‌های آموزشی و تحقیقاتی Weak: Less attention to educational and research activities **مطلوب:** انجام فعالیت‌های گسترده آموزشی و تحقیقاتی Desired: Extensive educational and research activities

منبع: اداره کل حفاظت محیط زیست استان آذربایجان غربی، (1389) و نظرات کارشناسان اداره کل حفاظت محیط زیست استان آذربایجان غربی

ویژگی پنجم، برابر روال معمول آزمون انتخاب به ویژگی قیمت اشاره دارد که دارای سطح های ۱۰۰۰۰۰، ۲۰۰۰۰۰، ۳۰۰۰۰۰ و ۴۰۰۰۰۰ ریال است و در تعامل با دیگر صفات، تمایل به پرداخت پاسخ دهندگان را به ازای به دست آوردن یا از دست دادن سطح های مختلف، اندازه می-گیرد. کاربرد طرح فاکتوریل جزئی و روش OPTEX نرم‌افزار SAS (کافلد،2010) در این تحقیق، منجر به انتخاب 72 جایگزین از بین ترکیب‌های ممکن طرح فاکتوریل کامل شد. از آنجا که هر یک از سری‌های انتخاب دربرگیرنده سه جایگزین می‌باشند و جایگزین چهارم که

نشان‌دهنده وضع کنونی است، در همه مجموعه‌های انتخاب به عینه تکرار می‌شود، در نهایت 24 مجموعه انتخاب ایجاد شد که در 6 بلوک 4 تایی جای داده شدند.

داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز برای این تحقیق با تکمیل پرسشنامه به صورت حضوری از خانوارهای 13 شهر که در حوضه آبریز دریاچه ارومیه واقع شده‌اند، گردآوری شد. روش نمونه-گیری، تصادفی طبقه‌ای برونزا بوده و برای محاسبه کمترین اندازه نمونه از رابطه پیشنهادی رز و بلیمر (رز و بلیمر، 2013) بهره گرفته شد. به منظور تعیین طبقه‌ها (شهرها)، دایره‌های هم-مرکزی پیرامون دریاچه ارومیه رسم و سعی شد در انتخاب طبقه‌ها، شهرهای با جمعیت زیاد (بیشتر از 200 هزار نفر)، متوسط (200000-50000 نفر) و کم (کمتر از 50 هزار نفر) مدنظر قرار گیرد. دریافت نمونه‌های نهایی از طبقه‌ها 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 عمل آمد. از 450 پرسشنامه توزیع شده، شمار 382 پرسشنامه سالم و قابل استناد به دست آمد که در مرحله بعد مورد تحلیل قرار گرفت. برآورد مدل‌ها با استفاده از نرم افزار Latent GOLD Choice 5 انجام گرفته است.

نتایج و بحث

جدول (3) شماری از مدل‌های برآوردی دو سطحی (کلاس پنهان) و سه سطحی (کلاس پنهان چند سطحی) را برای داده‌های رتبه‌بندی کامل ارائه کرده است. مدل شماره 1، بیانگر مدل لاجیت رتبه‌ای بوده و مدل‌های 2 تا 10، مدل‌های کلاس پنهان هستند. مدل 11، یک مدل لاجیت مختلط و مدل‌های 12 تا 21 نیز مدل‌های کلاس پنهان چند سطحی (سه سطحی) هستند. اصلی‌ترین معیار در انتخاب مدل مناسب از بین همه مدل‌های موجود، بررسی معیار اطلاعاتی بیزین (BIC) است. بنابر مشاهده‌های جدول زیر، مقدار معیار اطلاعاتی بیزین برای مدل لاجیت رتبه‌ای، 7628.51 است که با افزایش کلاس‌بندی در سطح دوم، این معیار به تدریج کاهش یافته و برای مدل 8 کلاسه به کمترین خود می‌رسد. لذا مدل 8، بهترین مدل دو سطحی است. اما برآورد همین مدل در حضور متغیرهای توضیحی مختص افراد (متغیرهای اقتصادی ـ اجتماعی)، منجر به افزایش معیار BIC در مدل 10 شده و نبود زمینه استفاده از این متغیرهای توضیحی را در جریان برآورد یادآوری می‌کند. این موضوع در مقاله فاریزو و همکاران (2014a) و فاریزو و همکاران (2014b) نیز تأیید می‌شود؛ چنان‌که تأکید داشتند متغیرهای توضیحی فردی، بیشتر تعیین‌کننده عضویت افراد در کلاس‌هاست تا تشریح کننده

انتخاب‌های آنان. مقایسه مدل لاجیت مختلط (مدل 11) با لاجیت رتبه‌ای (مدل 1) نشان می-دهد که افزودن اثر تصادفی باعث دستیابی به نتایج بهتری خواهد شد و مدل‌های 12 تا 17، لزوم کلاس‌بندی در سطح سوم را توجیه می‌کنند. در این میان، مدل 17 با داشتن 6 کلاس سطح دوم و 2 کلاس سطح سوم، مناسب‌ترین ترکیب کلاس‌ها را دارد که پس از لحاظ کردن اثر تصادفی، شمار کلاس‌های بهینه سطح دوم به 5 کلاس تغییر می‌یابد (مدل 18). از نظر مدل‌های 19 و 20 نیز وجود اثر تصادفی پیوسته و سه کلاس در سطح سوم توجیه کافی ندارند. در نهایت، مدل 21 با داشتن 4 کلاس سطح دوم، 2 کلاس سطح سوم، اثر تصادفی سطح دوم و دو کلاس مقیاس به عنوان مدل برتر انتخاب می‌شود. در اینجا به روشنی می‌توان اثر کلاس-های مقیاس در کاهش شمار کلاس‌های سطح دوم را مشاهده کرد. همان‌طور که پیشتر بیان شد، عامل مقیاس از ایجاد کلاس‌های کاذب که تنها تفاوت آنها در مقیاس (خطای پاسخ) است، جلوگیری می‌کند.

جدول (3) برآوردهایی از مدل‌های دو و سه سطحی داده‌های رتبه‌بندی کامل

Table (3) Estimates for 2 and 3 level models of full ranking data

مدل Model	سطح دو 2-Level	سطح سه 3-Level	لگاریتم درست نمایی Log likelihood	معیار اطلاعاتی بیزین Bayesian information criterion
1	-	-	-3740.47	7628.51
2	2 کلاس 2 class	-	-3569.48	7443.03
3	3 کلاس 3 class	-	-3458..9	7302.76
4	4 کلاس 4 class	-	-3402.87	7212.83
5	5 کلاس 5 class	-	-3367.55	7130.70
6	6 کلاس 6 class	-	-3337.22	7075.56
7	7 کلاس 7 class	-	-3304.77	7038.16
8	8 کلاس 8 class	-	-3273.14	7004.79
9	9 کلاس 9 class	-	-3247.15	7042.41
10	8 کلاس 8 class	-	-3270.52	7045.94
11	با اثر تصادفی random effect	-	-3615.51	7320.21
12	-	2 کلاس 2 class	-3732.47	7564.18
13	2 کلاس 2 class	2 کلاس 2 class	-3598.69	7252.76

ادامه جدول (3) برآوردهایی از مدل‌های دو و سه سطحی داده‌های رتبه‌بندی کامل

Table (3) Estimates for 2 and 3 level models of full ranking data

مدل Model	سطح دو 2-Level	سطح سه 3-Level	لگاریتم درست نمایی Log likelihood	معیار اطلاعاتی بیزین Bayesian information criterion
14	3 کلاس 3 class	2 کلاس 2 class	-3481.67	7080.91
15	4 کلاس 4 class	2 کلاس 2 class	-3362.02	7008.53
16	5 کلاس 5 class	2 کلاس 2 class	-3294.93	7001.02
17	6 کلاس 6 class	2 کلاس 2 class	-3258.15	6992.81
18	5 کلاس (با اثر تصادفی) 5class-random effect	2 کلاس 2 class	-3256.79	6974.25
19	5 کلاس 5 class	2 کلاس (با اثر تصادفی پیوسته) 3 class-random effect	-3268.73	6998.30
20	5 کلاس 5 class	3 کلاس 3 class	-3328.35	7037.21
21	4 کلاس (با اثر تصادفی) 4 class-random effect	2 کلاس 2 class	-3240.67	6924.87

منبع: یافته‌های تحقیق

جداول (4-1) و (4-2) نتایج به دست آمده از مدل منتخب را برای رتبه‌بندی‌ها، کلاس‌های کوچک و کلاس‌های بزرگ منعکس می‌کند. این مدل دارای معیار BIC = 6924.87 و R^2 کلی 0.43 می‌باشد. نخست به بررسی و توصیف کلاس‌ها در سطح کوچک‌تر پرداخته می‌شود (جدول 4-1). همه ویژگی‌های مورد بررسی در سطح بالایی معنی‌دار بوده و از عامل‌های تأثیرگذار بر انتخاب افراد می‌باشند. کلاس یک با داشتن 41.3 ٪ پاسخگویان، بزرگ‌ترین کلاس تشخیص داده شد که دارای نشانه‌های مورد انتظار است و حساسیت بیشتری نسبت به ویژگی تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی دارد. همچنین مقدار عددی فراسنجه برای وضع کنونی زیستگاه موجودهای زنده نزدیک به حالت بحرانی تعدیل آب و هوا گزارش شده است و اهمیت یکسان آنها را از دید پاسخ‌دهندگان این گروه نشان می‌دهد. لازم به یادآوری است که اعضای این گروه، کمترین حساسیت را نسبت به ویژگی قیمت دارند. کلاس دو در بر دارنده 22.7 ٪ افراد شرکت‌کننده و برخلاف گروه پیشین، بیشترین حساسیت به ویژگی قیمت می‌باشد. دو نشانه خلاف انتظار برای احیای نسبی زیستگاه موجودهای زنده و وضع کنونی تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی در این زمینه به چشم می‌خورد که البته هر دو مورد نیز از نظر آماری غیر معنی‌دار هستند. کلاس‌های سه و چهار هر کدام به ترتیب 29 و

6.8 ٪ از افراد نمونه را شامل می‌شوند و واکنش یکسانی نسبت به تغییرپذیری‌های قیمت از خود نشان می‌دهند. بیشترین مقدار فراسنجه‌ها برای احیای کامل زیستگاه موجودهای زنده و حفظ پردیسه طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه هم به ترتیب متعلق به کلاس‌های سه و چهار است. به منظور آزمودن برابری مقدار فراسنجه‌ها در بین کلاس‌ها، از آماره والد استفاده - شد. نتایج نشان داد همه آماره‌ها معنی‌داری بالایی دارند و نمی‌توان فرض برابری فراسنجه‌ها را در بین کلاس‌ها پذیرفت. بنابراین بهتر است اثرگذاری‌های ویژگی‌ها به تفکیک کلاس‌ها بررسی شوند.

بررسی متغیرهای اقتصادی ـ اجتماعی پاسخ‌دهندگان گویای جوان‌تر بودن اعضای کلاس یک و تمایل بیشتر آنان به عضویت در سازمان‌های زیست محیطی است. این گروه بیشترین شمار بازدید از دریاچه و بیشترین ارتباط کاری با محیط زیست را داشته‌اند. از نظر میانگین سال‌های اقامت، تفاوت ناچیزی بین کلاس‌ها وجود دارد که در این میان، کلاس دوم کمترین سال‌های اقامت در منطقه محل سکونتشان را تجربه کرده‌اند. همچنین شمار افراد بالای 40 سال و متأهل در کلاس دوم بیشتر از سایر کلاس‌هاست. میزان تحصیلات دانشگاهی در بین اعضای کلاس سوم بیش از دیگر گروه‌ها بوده و ارتباط تحصیلی بیشتری نیز با محیط زیست داشته‌اند. کلاس چهار، بیشترین درصد مشارکت زنان و بیشترین اندازه خانوار و شمار فرزندان زیر 16 سال را دارد.

جدول (4-1) نتایج مدل منتخب رتبه‌بندی کامل

Table (1-4) Selected full ranking model's results

مدل برای رتبه‌بندی‌ها Model for ranking	سطح‌ها Levels	کلاس ۱ Class 1	آماره Z Z statistic	کلاس ۲ Class 2	آماره Z Z statistic	کلاس ۳ Class 3	آماره Z Z statistic	کلاس ۴ Class 4	آماره Z Z statistic
ویژگی‌هاAttributes									
زیستگاه موجودهای زنده organisms habitat	وضع کنونی(Current status)	-1.82	-10.56	-0.25	-5.95	-1.77	-10.78	-0.90	-4.13
	احیای نسبی(Slight restoration)	0.74	6.80	-0.04	-1.19	0.44	4.13	0.37	1.47
	احیای کامل(Full restoration)	1.08	7.83	0.40	6.45	1.32	8.68	0.54	3.23
تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی climate regulation and prevention of salt storms	حالت بحرانی(Critical status)	-1.80	-9.76	-0.75	-5.59	-1.27	-8.53	-0.54	-2.89
	وضع کنونی(Current status)	-0.37	-2.34	0.22	0.41	-0.73	-4.25	-0.53	-1.68
	احیای کامل(Full restoration)	2.21	11.47	0.53	4.97	2.02	10.32	1.07	4.43
حفظ پردیسه‌های طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه aesthetic and ecotourism	وضع کنونی(Current status)	-0.88	-8.61	-0.78	-8.97	-1.74	-10.52	-1.60	-4.24
	احیای نسبی(Slight restoration)	0.38	4.69	0.21	3.43	0.62	4.53	0.12	0.59
	احیای کامل(Full restoration)	0.49	4.67	0.56	6.33	1.11	8.07	1.72	3.50

ادامه جدول (4-1) نتایج مدل منتخب رتبه‌بندی کامل

Table (1-4) Selected full ranking model's results

مدل برای رتبه‌بندی‌ها Model for ranking	سطح‌ها Levels	کلاس ۱ Class 1	آماره Z Z statistic	کلاس ۲ Class 2	آماره Z Z statistic	کلاس ۳ Class 3	آماره Z Z statistic	کلاس ۴ Class 4	آماره Z Z statistic
استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه education and research	ضعیف(Weak)	-0.88	-9.79	-0.51	-7.90	-0.63	-8.13	-0.92	-4.29
	مطلوب(Desired)	0.88	9.79	0.51	7.90	0.63	8.13	0.92	4.29
قیمتPrice		-0.00009	-2.69	-0.0003	-10.83	-0.0001	-7.90	-0.0001	-6.96
فراسنجه‌های تصادفیRandom parameters									
زیستگاه موجودهای زنده organisms habitat	وضع کنونی(Current status	-	-	0.32	2.26	-	-	-2.24	-5.93
	احیای نسبی() Slight restoration	-	-	-0.4	-2.96	-	-	-1.67	-3.49
	احیای کامل(Full restoration)	-	-	0.08	0.62	-	-	3.90	5.78
تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی climate regulation and prevention of salt storms	حالت بحرانی(Critical status)	1.4	6.46	-	-	0.52	3.95	-1.09	-2.39
	وضع کنونی(Current status)	-0.28	-2.52	-	-	0.53	4.46	-1.71	-5.13
	احیای کامل(Full restoration)	-1.12	-5.95	-	-	-1.05	-6.78	2.80	4.10

ادامه جدول (4-1) نتایج مدل منتخب رتبه‌بندی کامل

Table (1-4) Selected full ranking model's results

مدل برای رتبه‌بندی‌ها Model for ranking	سطح‌ها Levels	کلاس ۱ Class 1	آماره Z Z statistic	کلاس ۲ Class 2	آماره Z Z statistic	کلاس ۳ Class 3	آماره Z Z statistic	کلاس ۴ Class 4	آماره Z Z statistic
حفظ پردیسه‌های طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه aesthetic and ecotourism	وضع کنونی(Current status)	-	-	-	-	0.62	6.18	-	-
	احیای نسبی()Slight restoration	-	-	-	-	-0.34	-3.15	-	-
	احیای کامل(Full restoration)	-	-	-	-	-0.27	-2.49	-	-
استفاده از فرصت-های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه education and research	ضعیف(Weak)	-	-	0.29	3.09	0.28	3.3	-	-
	مطلوب(Desired)	-	-	-0.29	-3.09	-0.28	-3.3	-	-

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (4-2) نتایج مدل منتخب رتبه‌بندی کامل

Table (2-4) Selected full ranking model's results

کلاس‌های بزرگ: تعدیل آب و هوا و ... Grand classes: climate regulation	سطح‌ها Levels	فراسنجه parameter	آماره Z Z statistic
کلاس بزرگ ۱ Grand class 1	حالت بحرانی(Critical status)	0.25	6.06
	وضع کنونی(Current status)	0.03	0.64
	احیای کامل(Full restoration)	-0.22	-4.56

ادامه جدول (4-2) نتایج مدل منتخب رتبه‌بندی کامل

Table (2-4) Selected full ranking model's results

کلاس‌های بزرگ: تعدیل آب و هوا و ... Grand classes: climate regulation	سطح‌ها Levels	فراسنجه parameter	آماره Z Z statistic
کلاس بزرگ ۲ Grand class 2	حالت بحرانی Critical status	-0.25	-6.06
	وضع کنونی Current status	-0.03	-0.64
	احیای کامل Full restoration	0.22	4.56

مدل مقیاس Scale model	فراسنجه parameter	آماره Z Z statistic
کلاس مقیاس ۱ Scale class 1	0	-
کلاس مقیاس ۲ Scale class 2	-1.44	-8.12

مدل برای کلاس‌ها Model for classes	کلاس ۱ Class 1	آماره Z Z statistic	کلاس ۲ Class 2	آماره Z Z statistic	کلاس ۳ Class 3	آماره Z Z statistic	کلاس ۴ Class 4	آماره Z Z statistic
عرض از مبدأ Intercept								
کلاس بزرگ ۱ Grand class 1	-0.36	-1.5	0.28	2.80	-0.57	-3.65	-0.62	-3.04
کلاس بزرگ ۲ Grand class 2	1.88	5.10	0.18	3.89	0.99	1.34	-2.31	-2.87

ادامه جدول (4-2) نتایج مدل منتخب رتبه‌بندی کامل

Table (2-4) Selected full ranking model's results

مدل برای کلاس‌های بزرگ Model for grand classes	کلاس بزرگ۱ **Grand class** 1	**آماره Z** Z statistic	کلاس بزرگ ۲ **Grand class** 2	آماره Z Z statistic
عرض از مبدأ Intercept	-1.40	-1.35	1.40	1.35
متغیرهای توضیحی Covariates				
انگیزه‌های استفاده‌ای و غیر استفاده‌ای Use and non use motivations	-1.86	-2.28	1.86	2.28
تصمیم‌گیرندگان ذینفع Interested decision makers	-0.11	-0.51	0.11	0.51
اعتقاد به رخداد بحران زیست‌محیطی Environmental catastrophe	-3.76	-2.63	3.76	2.63
بوم‌شناسان Ecologists	-0.93	-1.98	0.93	1.98
هواداران محیط زیست شهری Urban environmentalists	-2.75	-1.57	2.75	1.57
مدل برای کلاس‌های مقیاس Model for scale classes	**کلاس مقیاس ۱** Scale class 1	**آماره Z** Z statistic	**کلاس مقیاس ۲** Scale class 2	**آماره Z** Z statistic
عرض از مبدأ Intercept				
کلاس بزرگ ۱ Grand class 1	0	-	-2.23	-5.01
کلاس بزرگ ۲ Grand class 1	0	-	-1.57	-6.70

منبع: یافته‌های تحقیق

فراسنجه‌های تصادفی برآورد شده، بیانگر همگنی نسبی کلاس اول است (جدول 4-2). در مقابل، کلاس سوم با بروز ترجیح‌های متفاوت نسبت به سه ویژگی، به عنوان ناهمگن‌ترین کلاس شناخته می‌شود. معنی‌داری آماری فراسنجه‌های محاسبه شده، امکان بروز ترجیح‌های معکوس را در این ویژگی‌ها نمایان می‌کند. به این معنی که برای مثال بعضی از پاسخ‌دهندگان از سطح کنونی این ویژگی‌ها مطلوبیت بیشتری کسب می‌کنند، اما شمار این افراد به اندازه‌ای نیست که بر نظرات و ترجیح‌های اکثریت اعضای کلاس چربش داشته باشد و از این رو انحراف استانداردهای برآورد شده نیز به حد کافی بزرگ نیستند تا نشانه کلی ضریب‌ها را تغییر دهند. لذا در نهایت گفته می‌شود سطح کنونی ویژگی‌ها دارای نشانه منفی و مطلوبیت کمتری برای پاسخگویان است. اثر تصادفی ناشی از ویژگی تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی نیز اثر ترجیح‌های متضاد اعضای کلاس بزرگ 1 را بر سطح حالت بحرانی و احیای کامل این ویژگی آشکار می‌کند.

با توجه به وجود دو کلاس مقیاس در این مدل، دو عامل مقیاس در جدول (4-2) گزارش شده‌اند. مقدار این عامل‌ها برای کلاس مقیاس اول exp(0) =1 و برای کلاس مقیاس دوم exp(-1.45) =0.235 خواهد بود. مطلوبیت افراد در کلاس اول به دقت برابر با فراسنجه‌های برآوردی برای آنان است. اما برای کلاس دوم، خطای پاسخ یا عدم قطعیت در انتخاب‌هایشان وجود دارد و مطلوبیت به دست آمده از ضرب فراسنجه‌های برآوردی در 0.235 به دست خواهد آمد. بنابر نتایج، 88.6 ٪ افراد، عضو کلاس مقیاس اول و 11.2 ٪ بقیه، عضو کلاس دوم هستند. چگونگی توزیع کلاس‌های سطح فردی در کلاس‌های مقیاس در جدول (5) قابل مشاهده است.

نتایج مدل منتخب در جدول (4-2)، بیانگر وجود دو کلاس بزرگ است که در بر دارنده گروه-های محل سکونت افراد می‌باشند. از امتیازهای عاملی به دست آمده از یک تحلیل عاملی مرتبط با نگرش پاسخ‌دهندگان درباره مسئله‌ها و موضوع‌های زیست محیطی، به عنوان متغیرهای توضیحی کلاس‌های بزرگ استفاده شد و معنی‌داری آماری آنها، نشان از قابلیت این متغیرها در تبیین تفاوت بین دو کلاس بزرگ دارد. نشانه‌های همه متغیرها برای کلاس بزرگ دوم مثبت است و برای چگونگی تفسیر نشانه‌ها می‌توان به این مثال اشاره کرد که کسانی که هوادار محیط زیست بهتر شهری‌اند، احتمال بیشتری دارد که در کلاس بزرگ دوم قرار گیرند. کلاس بزرگ اول شامل 59.1 ٪ اعضاست و 40.3 ٪ باقی‌مانده، متعلق به کلاس بزرگ دوم است. چگونگی توزیع کلاس‌های کوچک در بین کلاس‌های بزرگ در جدول (5) گویای این مطلب

است که اکثریت اعضای کلاس کوچک سوم به کلاس بزرگ اول تعلق دارند و قسمت عمده کلاس بزرگ دوم را نیز کلاس کوچک اول تشکیل می‌دهند.

جدول (5) توزیع کلاس‌های کوچک در بین کلاس‌های بزرگ و کلاس‌های مقیاس

Table (5) propertions among grand classes, scale classes and classes

چگونگی توزیع Propertions	کلاس بزرگ ۱ Grand class 1	کلاس بزگ ۲ Grand class 2	کلاس مقیاس ۱ scale class 1	کلاس مقیاس ۲ scale class 2
اندازه کلاس Class size	0.591	0.403	0.886	0.112
کلاس ۱ class 1	0.148	0.264	0.365	0.048
کلاس ۲ class 2	0.12	0.106	0.211	0.016
کلاس ۳ class 3	0.276	0.013	0.242	0.048
کلاس ۴ class 4	0.047	0.02	0.068	0

منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول (6) چگونگی مشارکت شهروندان هر یک از 13 شهر مورد بررسی در هر یک از کلاس‌های بزرگ و کلاس‌های مقیاس ارائه شده است. اکثریت شهروندان شهرهای ارومیه، شبستر، میاندوآب، تبریز و خوی در کلاس بزرگ دوم قرار دارند و شهرهایی مانند ورزقان، سیه چشمه، سراب و پلدشت که فاصله جغرافیایی دورتری نسبت به دریاچه ارومیه دارند، به طور کلی در کلاس بزرگ اول جای می‌گیرند.

جدول (6) طبقه‌بندی شهرها در کلاس‌های بزرگ و کلاس‌های مقیاس

Table (6) Classification of districts into grand classes and scale classes

شهر District	کلاس بزرگ ۱ Grand class 1	کلاس بزرگ ۲ Grand class 2	کلاس مقیاس ۱ scale class 1	کلاس مقیاس ۲ scale class 2	کل پاسخ‌دهندگان Total
ارومیه Urmia	13	36	45	5	50
شبستر Shabestar	11	12	20	3	23
میاندوآب Miandoab	9	17	25	1	26
تبریز Tabriz	16	44	49	11	60
مرند Marand	15	12	22	5	27
خوی Khoy	9	21	29	1	30
جلفا Jolfa	19	6	21	4	25
ورزقان Varzeghan	16	0	14	2	16
سیه چشمه Siahcheshmeh	24	0	21	3	24
سراب Sarab	22	0	22	0	22

ادامه جدول (6) طبقه‌بندی شهرها در کلاس‌های بزرگ و کلاس‌های مقیاس

Table (6) Classification of districts into grand classes and scale classes

19	**0**	**19**	**0**	**19**	پلدشتPoldasht
32	4	28	4	28	سنندجSanandaj
28	3	25	3	25	اردبیلArdebil

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (7) تمایل به پرداخت‌های نهایی را به تفکیک کلاس‌ها نشان می‌دهد. کمترین میزان-های محاسبه شده، متعلق به کلاس دو است که برای احیای نسبی زیستگاه موجودهای زنده و وضع کنونی تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی نیز دارای نشانه‌های متضاد است؛ هر چند، مورد اول دارای معنی‌داری آماری نیست. بیشترین تمایل به پرداخت با مبلغ 245555 ریال در سال به ازای خانوار به احیای کامل ویژگی تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی و کلاس اول تعلق دارد. کلاس یاد شده، نسبت به دیگر گروه‌ها بیشترین مقدار WTP را به استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه نیز دارد. کلاس 3 و کلاس 4 به ترتیب، بیشترین تمایل به پرداخت را نسبت به احیای کامل زیستگاه موجودهای زنده و حفظ پردیسه‌های طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه با 132000 و 172000 ریال در اختیار دارند. میزان‌های منفی تمایل به پرداخت را نیز می‌توان معادل تمایل به دریافت قلمداد کرد.

جدول (7) تمایل به پرداخت‌های نهایی (ریال)

Table (7) Marginal willingness to pay (IRR)

کلاس ۴ class 4	**کلاس ۳** class 3	**کلاس ۲** class 2	**کلاس ۱** class 1	**سطوح**Levels	**ویژگی‌ها**Attributes
-90100***	-177000***	-8333***	-202222***	**وضع کنونی** Current status	**زیستگاه موجودات زنده** organisms habitat
37000***	44000***	-1333	82222***	**احیای نسبی** Slight restoration	
54000***	132000***	13333***	120000***	**احیای کامل** Full restoration	
-54300***	-126600***	-25000***	-200000***	**حالت بحرانی** Critical status	**تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی** climate regulation and prevention of salt storms
-53000***	-73000***	7333***	-41111***	**وضع کنونی** Current status	
107000***	202000***	17666***	245555***	**احیای کامل** Full restoration	

ادامه جدول (7) تمایل به پرداخت‌های نهایی (ریال)

Table (7) Marginal willingness to pay (IRR)

حفظ پردیسه‌های طبیعی و جاذبه-های گردشگری دریاچه aesthetic and ecotourism	وضع کنونی **Current status**	**-97444*** 42222*** 54444***	**-26000*** 7066*** 18666***	**-174000*** 62000*** 111000***	**-160000*** 12000*** 172000***
	احیای نسبی **Slight restoration**				
	احیای کامل **Full restoration**				
استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه education and research	**ضعیف**Weak	-98000*** 98000***	-17000*** 17000***	-63000*** 63000***	-92000*** 92000***
	مطلوبDesired				

منبع: یافته‌های تحقیق (*** بیانگر معنی‌داری در سطح یک درصد)

محاسبه تغییر جبرانی به دست آمده از سناریوهای مدیریتی دریاچه برای پاسخ‌دهندگان نشان می‌دهد که احیای کامل دریاچه ارومیه موجب افزایش رفاه همه پاسخ‌دهندگان در همه کلاس-ها خواهد شد. بیشترین و کمترین میزان این رفاه به ترتیب متعلق به کلاس‌های اول و دوم است. انتظار می‌رود در نتیجه احیای کامل دریاچه، اعضای کلاس اول، بیش از 5 میلیارد ریال به ازای خانوار در سال و کلاس دوم، سالانه بیش از 222 میلیون ریال به ازای خانوار، افزایش رفاه را تجربه کنند. دیگر میزان‌های به دست آمده، در بین این رقم‌ها قرار دارند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

روند نزولی وضعیت زیست محیطی دریاچه ارومیه افزون بر آن‌که موجب حساسیت افکار عمومی منطقه شده، منجر به شکل‌گیری تشکل‌ها و کارگروه‌های بسیاری با هدف احیای دریاچه شده است. لذا در این بررسی، از رهیافت ترجیح‌های بیان شده و به طور خاص، مدلسازی انتخاب برای بررسی ترجیح‌های ساکنان حوضه استفاده شد. با برآورد انواع مدل‌های کلاس پنهان برای داده‌های رتبه‌بندی کامل، در نهایت مدل دارای چهار کلاس در سطح کوچک‌تر، دو کلاس در سطح بزرگ‌تر، یک اثر تصادفی در سطح کوچک‌تر و دو کلاس مقیاس به عنوان مدل مناسب‌تر انتخاب شد. بنابر نتایج، بیشتر افرادی که در موقعیت جغرافیایی نزدیک‌تری نسبت به دریاچه ارومیه زندگی می‌کنند، به کلاس بزرگ واحدی تعلق دارند (کلاس بزرگ دوم). برای همه افراد این گروه، نشانه‌هایی از همگنی و برای دیگر پاسخ‌دهندگان ناهمگنی شایان ملاحظه‌ای مشاهده می‌شود. همچنین نتایج، به تشخیص کلاس‌هایی در سطح

کوچک‌تر انجامید که مبین این واقعیت است که حتی بدون توجه به محل زندگی و موقعیت جغرافیایی، پاسخ‌دهندگان طرز فکر یکسان و متعاقباً انتخاب‌های یکسانی ندارند. برای برخی افراد، قیمت مهم‌ترین عامل در انتخاب جایگزین‌های پیشنهاد شده است و برای برخی دیگر احیای زیستگاه‌ها یا توسعه تحقیقات. کاربرد عامل‌های مقیاس جداگانه در این مدل، منجر به شناسایی دو کلاس مقیاس از جمعیت مورد بررسی شد. پاسخ‌های کلاس مقیاس اول، دارای قطعیت و سازگاری بیشتری می‌باشد و مطلوبیت اعضا به دقت برابر با فراسنجه‌های برآوردی برای آنان خواهد بود، اما کلاس مقیاس دوم دچار خطای پاسخ‌دهی یا عدم قطعیت هستند و مطلوبیت به دست آمده از ضرب فراسنجه‌های برآوردی در عامل‌های مقیاس به دست می‌آیند. از این رو در این تحقیق، بر وجود رابطه معکوس بین عامل‌های مقیاس و مطلوبیت‌ها در مدل-های انتخاب گسسته استاندارد صحه گذاشته شد. به این صورت که هر چه خطاهای پاسخ بزرگ‌تر باشند، مطلوبیت‌های برآوردی میزان کوچک‌تری خواهند داشت و برعکس.

افزون بر متغیرهای اقتصادی ـ اجتماعی که در بررسی‌های پیشین به عنوان منبع ناهمگنی اشاره شده بود، در اینجا، ویژگی‌های محل زندگی فرد و قطعیت در پاسخ‌ها به عنوان دو منبع دیگر توضیح‌دهنده ناهمگنی شناسایی شدند. لذا تأکید می‌شود تحقیقات آتی با جهت‌گیری به سوی درک بهتر این تفاوت‌های فردی در بروز ناهمگنی همراه شود و وجود ناهمگنی از هر سه منظر یاد شده مورد توجه قرار گیرد. اگر نتایج این بررسی، بیان‌کننده وضع جامعه تلقی شود، روشن است که برآورد یک مدل کلی و یکپارچه منجر به از دست دادن حجم عظیمی از اطلاعات خواهد شد. در نتیجه، سودها و زیان‌های اجرای طرح‌های مدیریتی به درستی محاسبه نشده و نتایج تصمیم‌گیری در این باره، تورش‌دار خواهد بود. تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی، بیشترین تأثیر را در میزان مطلوبیت ناشی از برنامه‌های مدیریتی برای ساکنان شهرهای اطراف دریاچه خواهد داشت. از این رو ضرورت دارد تخصیص منبع‌ها با اولویت تدوین و اجرای برنامه‌های عملیاتی در این راستا صورت گیرد. تثبیت ریزگردها و شن-های روان و کاشت گیاهان متناسب با شرایط منطقه کماکان می‌تواند راهگشا باشد.

منبع‌ها

Allison, K. R., Adlaf, E. M., Irving, H. M., Schoueri-Mychasiw, N. and Rehm, J. (2016) The search for healthy schools: A multilevel latent class analysis of schools and their students. *Preventive Medicine Reports, 4: 331-337.*

Arbab, H. R. (1387) Natural Resources and Environmental Economic. Translated. Ney Publication, Second Publication, Tehran.

Asparouhov, T. and Muthen, B.O. (2008) Multilevel Mixture Models, in Hancock G.R. and Samuelsen K.M. (eds). Advances in latent variable mixture models, IAP.

Austin, J., Anderson, S., Courant, P. and Litan, R. (2007) America's North Coast: A Benefit-Cost Analysis of a Program to Protect and Restore the Great Lakes.

Bartholomew, D.J. and Knott, M. (1999) Latent Variable Models and Factor Analysis, London: Arnold.

Borghi, C. (2009) Discrete Choice Models for Marketing, New Methodologies for Optional Features and Bundles. Ms.c thesis. Mathematisch Instituut, Universiteit Leiden.

Brereton, F., Clinch, J. P. and Ferreira, S. (2007) Happiness, geography and the environment. *Ecological Economics, 65: 386–396.*

Department of Environment of West Azerbaijan. (1389) Integrated Management Plan of Lake Urmia.

Eimanifar, A. and Mohebbi, F. (2007) Urmia Lake (Northwest Iran): a brief review. Saline Systems, 3, 5.

Farizo, A. B., Gil, J. M. and Howard, B. J. (2009) Impacts from restoration strategies: Assessment through valuation workshops. *Ecological Economics, 68: 787-797.*

Farizo, B. A., Joyce, J. and Solino, M. (2014a) Dealing with heterogeneous preferences using multilevel mixed models. *Land Economics, 90: 181-198.*

Farizo, B. A., Louviere, J. J. and Solino, M. (2014b) Mixed integration of individual background, attitudes and tastes for landscape management. *Land Use Policy, 38: 477-486.*

Fishbein, M. and Ajzen, I. (1975) Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research. Addison-Wesley Publishing, Reading, MA.

Haghjou, M., Hayati, B., Pishbahar, E. and Molaei, M. (2016) Using the contingent ranking approach to assess the total economic valuation the of arasbaran forests in iran. *Taiwan Journal of Forest Science, 31(2):87-102.*

Hassanzadeh, E., Zarghami, M. and Hassanzadeh, Y. (2011) Determining the main factors in declining the Urmia Lake level by using system dynamics modeling. *Water Resources Management, 26(1): 129-145.*

Izadimehr, N. (1393) Estimating the Value of Nonmarket Functions of Lake Urmia: Choice Experiment Approach. *M. Sc. Thesis, Agriculture Faculty*, Urmia University.

Justes, A., Barberan, R. and Farizo, B. A. (2014) Economic valuation of domestic water uses. Science of the Total Environment, 472: 712-718.

Kuhfeld W. F. (2010) Marketing research methods in SAS. SAS institute Inc. Cary, NC, USA.

Lake Urmia Restoration Headquarters. (1394) Lake Urmia, Causes of Drought and Possible threats. <www.ulrp.sharif.ir>.

Magidson, J., and Vermunt, J. K. (2004) Latent class models, in Kaplan D. (ed.). The Sage Handbook of Quantitative Methodology for the Social Sciences, 175-198. Thousand Oakes: Sage Publications.

Maliki Esfanjani, M. (1390) Estimating the Value of Conservation of Lake Urmia from the Viewpoint of Urmia and Tabriz Citizens. *M. Sc. Thesis, Agriculture Faculty*, Tabriz University.

Marbek, Informetrica, Renzetti, S., Dupont, D. and Bruce, J. (2010) Economic value of protecting the great lakes, Literature Review Report. Ontario ministry of the environment.

Mburu, J. (2006) Economic valuation and environmental assessment. Training manual.

Merino-Castèllo, A. (2003) Eliciting consumers preferences using stated preference discrete choice models: contingent rank versus choice experiment. PhD thesis, Departament d'Economia Empresa, Universitat Pompeu Fabra.

Perman R., Ma Y. and McGilvray J. (1996) Natural Resources and Environmental Economics. Translated by Arbab H.R. longman.

Pirani, E. (2011) A multilevel approach to LC models: analysis of social exclusion among european regions. Ph.D thesis. Department of Statistics "G. Parenti", University of Florence, Italy.

Rajabi Hashjin, M. Saravani, S. Nourbakhsh, A and Tajrishi, M. (1394) Nessessity of Lake Urmia Restoration, Causes of Drought and threats. Lake Urmia Restoration Headquarters.

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 on: www.sensor-ip.eu, ZALF, Germany.

Rose, J. M. and Bliemer, M. C. J. (2013) Sample size requirements for stated choice experiments. *Transportation, 40: 1021-1041.*

Rossi, P. E., Allenby, G. M. and McCulloch, R. E. (2005) Bayesian Statistics and Marketing. New York, Wiley.

Ruokamo, E. (2016) Household preferences of hybrid home heating systems-A choice experiment application. *Energy Policy, 95: 224-237.*

Salehnia, M. Hayati, B. Ghahremanzadeh, M. and Molaei, M. (1392). Estimating the value of improvement in environmental situation of lake Urmia: application of choice experiment. *journal of Economic and Rural Development. 27, (4): 267-276.*

Salehnia, M., Hayati, B. and Molaei, M. (2018) Modeling heterogeneous preferences of Lake Urmia basin residents concerned with its restoration: An application of scale-adjusted multilevel latent class model. *International Journal of Conservation Science, 9,3: 501-512.*

SEDAC. (2010) Gridded population of the world: future estimates. Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC); collaboration with CIESIN, UN-FAO, CIAT. Accessed December 14, 2011 at: <sedac.ciesin.columbia.edu/gpw>.

Seong-Hoon, C., Poudyal, N. C. and Roberts, R. K. (2007) Spatial analysis of the amenity value of green open space? *Ecological Economics, 66: 403–416.*

Soliño, M., Farizo, B. A. Campos, P. (2009) The influence of home-site factors on residents' willingness to pay: an application for power generation from scrubland in Galicia, Spain. *Energy Policy, 37: 4055-4065.*

Soliño, M., Joyce, J. and Farizo, B. A. (2013) Improving water quality in England and Wales: local endowments and willingness to pay. *International Journal of Environmental Research, 7 (3): 623-632.*

Vermunt, J. K. (2003) Multilevel latent class models. *Sociological Methodology, 33: 213-239.*

Vermunt, J. K. (2008) Latent class and finite mixture models for multilevel data sets. *Statistical Methods in Medical Research, 17: 33-51.*

Vermunt, J. K. and Magidson, J. (2005) Technical guide for Latent GOLD 4.0: basic and advanced. Statistical Innovations Inc.

Vermunt, J. K. and Magidson, J. (2014) Upgrade Manual for Latent GOLD Choice 5.0: Basic, Advanced, and Syntax. Belmont Massachusetts: Statistical Innovations Inc.

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.*

Westerberg, V. H., Lifran, R. and Olsen, S. (2010) To restore or not? A valuation of social and ecological functions of the Marais des Baux wetland in Southern France. *Ecological economics, 69: 2383-2393.*

DOI: 10.22034/IAES.2019.66462.1471

Agricultural Economics/Volume 12/Issue 4/1397

Modeling Preferences of Lake Urmia Basin Residents concerned with its restoration: An Application of Contingent Ranking

Mina Salehnia, Babollah Hayati, Morteza Molaei[1]

Received: 18 June.2017 **Accepted:15 Jan.2019**

Abstract

Downward trend of environmental situation of Lake Urmia has led to the formation of multiple organizations and working groups aimed at restoring Lake Urmia. Success of the restoration solutions, to great extent, depends on the acceptance of them by the stakeholders and level of their contribution. Therefore, contingent ranking approach has been utilized in this study to explore the heterogenous preferences of basin residents. The acquired information was collected by 382 questionnaires completed directly by citizens of 13 districts in 2015 and scale-adjusted multilevel latent class model was used for analysing data in the full ranking format. The results identified four lower-level classes, two grand glasses and two scale classes which confirmed that socioeconomic characteristics, geophysical characteristics and also, existence of uncertainty in the responses, are three impressive factor in modelling preferences. Estimating willingness to pays diagnosed climate regulation and prevention from salt storms as the most important attribute for the respondents. Calculating compensating variation indicated that in the case of full restoration of Lake Urmia, over 222 million Rials to 5 billion Rials annually will be added to households welfare. Consolidation of dust and sand drifts and plants adapted to local conditions, are highly recommended.

JEL Classification: Q25, Q51, Q57

Keywords: Willingness to Pay, Lake Urmia, Full Ranking, Modelling Preferences, Scale-Adjusted Multilevel Latent Class Model

[1] Respectively: Assistance Professor of Planning and Agricultural Economics Research Institute, Professor of Agricultural economics of Tabriz University and Assistance Professor of Agricultural economics of Urmia University.
Email: m.salehnia@agri-peri.ac.ir