

## ارزشگذاری کالاهای غیر بازاری مبتنی بر رویکرد ترجیحات بیان شده

سعید عیسی‌زاده<sup>۱</sup>، سید پرویز جلیلی کامجو<sup>۲</sup>، سعید مددی<sup>۳</sup> و داود محمودی نیا<sup>۴</sup>

۱- استادیار دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا

saeed\_isazadeh@yahoo.com

۲- دانشجوی دکتری دانشکده اقتصاد و علوم اداری، دانشگاه اصفهان

sparviz.jalili@gmail.com

۳- دانشجوی دکتری دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی

madad\_ut@yahoo.com

۴- دانشجوی دکتری دانشکده اقتصاد و علوم اداری، دانشگاه اصفهان

davoud.mahmoudinia@gmail.com

### چکیده

در دهه‌های اخیر روش‌های متفاوتی برای درونی کردن آثار جانبی یا تخمین تمایل به پرداخت نهایی برای کالاهای زیست‌محیطی و کالاهای غیر بازاری پیشنهاد شده‌است. آزمون انتخاب که روشی نوین و از زیر مجموعه‌های الگوسازی انتخاب و از خانواده ترجیحات بیان شده و روشی سیستماتیک در تولید داده است، کاربرد های فراوانی در زمینه اقتصاد محیط زیست، اقتصاد حمل و نقل، اقتصاد شهری، بازاریابی، برآورد ترجیحات کشاورزان در مباحث بیمه و مکان یابی دفن زباله دارد. در این مطالعه، روش آزمون انتخاب تشریح و نحوه تعریف ویژگی‌ها و سطوح، طراحی آماری، ساختن مجموعه‌های انتخاب و طراحی پرسشنامه بیان شده است. برای ساختن مدل اقتصادی، تئوری ارزش لانکستر و تئوری مطلوبیت تصادفی همراه با در نظر گرفتن توزیع‌های ویبول یا گومبل، مدل لاجیت شرطی، چندجمله‌ای، مختلط، لاجیت با پارامترهای تصادفی بیان شده و در به کارگیری روش لاجیت آشیانه‌ای، فرض استقلال گزینه‌های نامرتبط (IIA) و آزمون هاسمن- مک فادن بررسی می‌شود. روش لاجیت با استفاده از ۱۲۹۶ مشاهده از داده‌های مطالعه موردی گنجانده همدان که در تابستان ۱۳۹۰ از ۳۰۰ نفر از بازدیدکنندگان تفرجگاه استخراج شده بود، برآورد و تمایل به پرداخت نهایی افراد برای حفظ ویژگی‌های مختلف این تفرجگاه استخراج شد. نتایج مطالعات تطبیقی گویای آن است که روش آزمون انتخاب، برتری‌های گسترده‌ای در زمینه جمع آوری داده، انتخاب مدل، تخمین و استخراج تمایل به پرداخت نسبت به سایر روش‌های ارزش گذاری دارد.

**واژه‌های کلیدی:** کالاهای زیست‌محیطی، ترجیحات بیان شده، مدل لاجیت، آزمون هاسمن.

**طبقه‌بندی JEL:** Q51, Q53, H23, H24

<sup>۱</sup> این مقاله استخراجی از پایان‌نامه سید پرویز جلیلی کامجو در دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران بوده است.

## ۱- مقدمه

از دیدگاه ارزش گذاری، مهمترین نتیجه این است که کالاهای خصوصی بازاری هستند و کالاهایی که ویژگی عمومی دارند، در بازارهای عادی<sup>۱</sup> مبادله نمی شوند. بنابراین، درحالی که قیمت های قابل مشاهده بازار، اطلاعات مفیدی برای ارزیابی ارزش کالاهای خصوصی فراهم می کنند، اما آثار خارجی مثبت و منفی حاصل از کالا و خدمات خصوصی به طور مستقیم از قیمت های بازار قابل استنتاج نیستند و باید رهیافت های دیگری برای استخراج ارزش اقتصادی آنها استفاده شود (قربانی و فیروز زارع، ۱۳۸۸). ارزش یک کالا را می توان از دو دیدگاه "عینی"<sup>۲</sup> و "ذهنی"<sup>۳</sup> بررسی کرد. دیدگاه عینی بیشتر به هزینه های تولید نظر دارد و دیدگاه ذهنی، سودمندی، فایده و مطلوبیت کالا را مورد توجه قرار می دهد. روش هایی که برای تعیین ارزش توسط این دیدگاه ها ارایه شده، به علت نارسایی های نظری و عملی پذیرش فراگیر "عام" نیافته اند (perman et al, 1996). در مورد ترجیحات بیان شده چون هیچ ارتباطی بین عوامل بازار وجود ندارد و هیچ مبادله ای صورت نمی گیرد، ما از "بازارهای فرضی" برای ارزش گذاری کالاهای غیربازاری استفاده می کنیم. در مورد ترجیحات آشکار شده چون مبادله ای در بازار صورت می گیرد و علایم قیمتی عمل می کنند، از "بازارهای ساختگی" استفاده می کنیم. در صورت وجود بازار، تمایل به پرداخت، تمایل به پذیرش، تغییرات معادل و جبرانی قابل محاسبه هستند، قیمت ها و مقادیر کاملاً قابل مشاهده

هستند و از آنها می توان برای استخراج تابع تقاضای بازار استفاده کرد، اما در صورت عدم توانایی نیروها برای تشکیل بازار اگر بخواهیم معیارهای مطلوبیت را به عنوان شاخص های مناسبی از تغییرات ارزش به کار بریم، لازم است توابع تقاضای مناسبی برای مصرف کنندگان و مصرف کنندگان بالقوه کالاهای غیربازاری داشته باشیم (Perman et al., 1996). از جمله کالاهای غیربازاری می توان به کالاهای زیست-محیطی اشاره کرد. در این مطالعه قصد داریم با استفاده از روش آزمون انتخاب و مدل لاجیت به برآورد تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان از تفرجگاه گنجانمهمان پردازیم.

## ۲- پیشینه پژوهش

"وگادورا کریس و فرانسیسکو آلیزار، ۲۰۱۱" به ارزیابی تأثیرات زیست محیطی پروژه برق آبی Toro3 بر مرکز گردشگری Recro Verde در سن کارلوس کاستاریکا با استفاده از آزمون های انتخاب پرداختند. در کنار این رهیافت آنها روش های هزینه سفر فردی و ارزش گذاری شرطی را نیز محاسبه کردند. مقایسه این روش ها نشان داد که آزمون های انتخاب سناریوهای واقعی را برای افراد طراحی می کند که افراد می توانند ترجیحات مورد نظر خود را از بین این سناریوها انتخاب کنند؛ دقیقاً عکس روش های دیگر که فرد قدرت انتخاب و ابراز ترجیحات خود را ندارد. آنها از طراحی قائم برای طراحی مجموعه های انتخاب بهره جسته اند. برای مرکز گردشگری چهار ویژگی: کیفیت کلبه ای که مسافران در آنجا سکونت خواهند داشت (مجهز به امکانات مورد نیاز برای استفاده از وسایل برقی باشد یا خیر)، کیفیت استخر

<sup>1</sup>. Normal Markets

<sup>2</sup>. Objective

<sup>3</sup>. Subjective

دارد و برخی هزینه‌ها و فواید آن فاقد ارزش‌گذاری پولی هستند. در بیشتر مطالعات صورت گرفته در ایران، برای ارزش‌گذاری کالاهای غیربازاری همچون کالاهای زیست‌محیطی یا درونی‌کردن هزینه‌های جانبی با توجه به رویکرد ترجیحات بیان شده، از روش ارزش‌گذاری مشروط استفاده شده است. روش الگوسازی انتخاب، یا آزمون انتخاب رویکرد جدیدی است که در دهه‌های اخیر کاربردهای فراوانی از آن در دنیا در زمینه اقتصاد محیط زیست، حمل و نقل، اقتصاد شهری، بازاریابی، برآورد ترجیحات کشاورزان در مباحث بیمه و مکان یابی دفن زباله رواج یافته است. تصور اینکه قیمت فروش یک کالا ارزش اقتصادی آن را نشان می‌دهد، درست نیست، بلکه قیمت بازار حداقل تمایل به پرداخت افراد را به هنگام خرید کالا بیان می‌کند. زمانی که مردم تصمیم می‌گیرند یک کالای بازاری را خریداری نمایند، قیمت فروش یا قیمت بازاری را با سطح زیر تابع مطلوبیت که همان تمایل به پرداخت کل است، مقایسه می‌کنند. آنها فقط کالایی را می‌خرند که تمایل به پرداخت آنها بیشتر یا برابر با قیمت بازاری باشد (Bateman and Willis, 1996). به منظور درونی کردن آثار جانبی در تولید کالاها یا خدمات و همچنین ارزش‌گذاری و تعیین تمایل به پرداخت یا تمایل به دریافت برای کالاهای غیر بازاری در دهه‌های اخیر روش‌های متفاوتی پیشنهاد شده است، که این روش‌ها در جدول (۱) خلاصه شده است.

آب گرم و سرد، کیفیت جاده منتهی به منطقه، کیفیت رودخانه و در نهایت ورودیه یا هزینه ورود که پنج سطح داشت و پایین‌ترین سطح، وضعیت کنونی در نظر گرفته شده بود. نوع کلبه سه سطح دارد و دیگر ویژگی‌ها هر کدام دو سطح دارند که در مجموع ۱۲۰ حالت است و در پنج نوع پرسشنامه که در هر کدام چهار مجموعه انتخاب دو گزینه ای با یک گزینه وضعیت کنونی وجود دارد، قرار گرفته‌اند.

" جلیلی کامجو سید پرویز، ۱۳۹۰ " با استفاده از یک مدل لاجیت شرطی به برآورد ترجیحات بازدیدکنندگان از تفرجگاه تاریخی - تفریحی گنجنامه همدان اقدام نمودند. ایشان برای این تفرجگاه چهار ویژگی و یک وسیله پرداخت تعریف نمودند و از طراحی عاملی کسری برای طراحی مجموعه‌های انتخاب بهره جستند. حجم نمونه مورد استفاده تعداد ۲۱۶ پرسشنامه بود که هر یک شامل شش مجموعه انتخاب، و در مجموع تعداد مشاهدات ۱۲۹۶ بود. تمایل به پرداخت افراد برای هر یک از ویژگی‌ها تخمین زده شد و در نهایت با جمع این تمایل به پرداخت‌ها برای تعداد تخمینی بازدیدکنندگان تمایل به پرداخت نهایی برای کل تفرجگاه برآورد شد. نتایج نشان داد که متغیرهای اقتصادی - اجتماعی باعث افزایش تمایل به پرداخت افراد می‌شود.

### ۳- ادبیات موضوع

به علت عمومی بودن کالاهای زیست‌محیطی، نارسایی بازار و آثار منفی خارجی در این مقوله وجود

جدول (۱): انواع روش‌های ارزش‌گذاری کالاهای غیربازاری

۱. تمایل به پرداخت نسبت داده شده یا رهیافت‌های مبتنی بر هزینه یا مبتنی بر بازار	
Damage Cost Avoided Method	الف) روش هزینه اجتناب از خسارت
Household Production	ب) تولیدات خانگی
Replacement cost Method	ج) روش هزینه جایگزین
Substitute cost Method	د) روش هزینه جانشین
Opportunity cost Method	ه) روش هزینه فرصت
Valuation of Human Capital	و) روش هزینه بیماری یا ارزش‌گذاری سرمایه انسانی
Changes in productivity Method	ز) روش تغییر در بهره‌وری
۲. تمایل به پرداخت بیان شده یا رهیافت‌های بازار فرضی	
Contingent Valuation Method	الف) روش ارزش‌گذاری مشروط
Referendum Contingent Valuation	➤ ارزش‌گذاری مشروط انتخاباتی
Open - ended Contingent Valuation	➤ ارزش‌گذاری مشروط انتها باز
Multi - Attribute Valuation	ب) ارزش‌گذاری ویژگی‌های چندگانه
Based Preference: Conjoint Analysis	۱) مبتنی بر ترجیحات: تحلیل‌های مشترک
Rating Contingent Method	➤ روش درجه بندی مشروط
Paired Comparison	➤ مقایسه زوج‌ها
Choice based: Choice Modeling	۲) مبتنی بر انتخاب: الگوسازی انتخاب:
Rankin Contingent	➤ رتبه بندی مشروط
Choice Experiment	➤ آزمون انتخاب
Delphi technique	ج) روش دلفی
۳. تمایل به پرداخت آشکار شده یا رهیافت‌های بازار جایگزین	
Wage differential Method	الف) روش دستمزد ناهمگن
Market price Method	ب) روش قیمت بازار
Hedonic price Method Property value Method	ج) روش قیمت‌گذاری بر اساس لذت‌گرایی، هدانیک یا روش ارزش ملک (مسکن)
Travel cost Method	د) روش هزینه سفر
Production Function Method	ه) روش بهره‌وری یا روش تابع تولید
۴. انتقال منافع	

منبع: یافته‌های تحقیق

ترجیحات بیان شده SP هستند که ابزاری را برای تخصیص ارزش‌های پولی به آثار جانبی زیست-محیطی در مراحل آتی ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی پیشنهاد می‌کنند (Vega and Alpizar, 2011).

### ۳-۱- الگوسازی انتخاب (CM)<sup>۱</sup>

آزمون‌های انتخاب، به عنوان زیرمجموعه‌ای از الگوسازی انتخاب، یکی از روش‌های ارزش‌گذاری

<sup>۱</sup>. Choice Modeling

روش آزمون انتخاب (CE)<sup>۱</sup>

این روش بر مبنای تئوری ارزش لانکستر (Lancaster, 1996) شکل گرفته است که بیان می‌دارد، مطلوبیت برخاسته از یک کالا، مجموع مطلوبیت ویژگی‌ها و مشخصات برخاسته از آن کالا است. هدف اصلی آزمون انتخاب CE برآورد ساختار مصرف کنندگان با تاکید بر اهمیت نسبی ویژگی‌هاست. برای نیل به این هدف، از فرد خواسته می‌شود که یکی از چند گزینه‌ای را که در یک مجموعه انتخاب گردآمده است، انتخاب کند و مطلوبیتی که فرد از یک گزینه خاص در یک مجموعه انتخاب به دست می‌آورد، به وسیله مطلوبیت فرد از سطوح هر یک از ویژگی‌های مورد نظر در گزینه انتخاب شده محاسبه می‌شود. روش آزمون انتخاب CE کالاهای بازاری را بر اساس ویژگی‌هایشان و با استفاده از الگوی احتمالاتی انتخاب بین دسته‌های مختلف ویژگی‌ها ارزش گذاری می‌کند. اگر یکی از این ویژگی‌ها قیمت یا هزینه باشد، برآوردهای مطلوبیت نهایی به برآوردهای تمایل به پرداخت برای تغییر در سطوح ویژگی‌ها تبدیل می‌شود و از این طریق برآوردهای رفاهی برای ترکیبات تغییرات سطوح ویژگی‌ها به دست می‌آید. مهمترین مزیت روش آزمون انتخاب CE توانایی ترکیب داده‌های مرتبط با ویژگی‌های کمی و کیفی است (Hanley et al, 2001). از روش آزمون انتخاب CE برای ارزش‌گذاری انتخاب کالاهای مصرف کننده، بازاریابی، حمل‌ونقل، گردشگری، انتخاب مکان دفن زباله و برآورد ترجیحات کشاورزان در بیمه کردن محصولات کشاورزی استفاده شده است. کاربردهای

محدودی از این روش در زمینه کالاهای زیست-محیطی وجود دارد. به نظر می‌رسد این تکنیک پتانسیل قابل ملاحظه‌ای برای فراهم آوردن مفید و معتبری از ارزش‌های کالاهای غیر خصوصی داشته باشد. علاوه بر این، این رهیافت ممکن است بصورت خاص برای انتقال منافع نیز مفید باشد (قربانی و فیروز زارع، ۱۳۸۸).

در زمینه محیط زیست، در این روش ترجیحات افراد در برخورد با محیط زیست ارزیابی می‌شود. که نتیجه آن پی بردن به ارزش کلی سایت، ارزش گذاری و رتبه بندی هریک از ویژگی ذکر شده برای کالای زیست‌محیطی از دید پاسخ دهنده است. در این رهیافت ارزش ویژگی‌های مختلف سایت از طریق علمی و تکمیل پرسشنامه تعیین می‌شود تا بتوان از نتایج آن در جهت تجزیه و تحلیل رفاه و تحلیل متغیرهای زیستی اقتصادی استفاده نمود. تکنیک آزمون انتخاب CE کاربردی از تئوری ارزش ویژگی‌هاست (لانکستر، ۱۹۶۶)، که با تئوری مطلوبیت تصادفی ترکیب شده است (تورستون ۱۹۲۷؛ منسکی ۱۹۷۷). خطاهای بسیاری در فرآیند حداکثر کردن وجود دارد. بنابراین، فرض می‌شود که هر پاسخ دهنده یک تابع مطلوبیت تصادفی دارد (بناکیوا و سرمن ۱۹۸۵؛ لوویر و همکاران ۲۰۰۰). این نظریه بر مبنای تئوری انتخاب احتمالی است. در آن فرض می‌شود که افراد یک گزینه منفرد را که مطلوبیت آنها را حداکثر می‌کند، از یک مجموعه موجود انتخاب می‌کنند. بدین ترتیب، متغیر وابسته به صورت صفر و یک (موهومی) است. برای تصریح مدل‌هایی که متغیر درونزای آنها مجازی است، از تصریح مدل احتمال خطی (Linear LPM (probability model، پروبیت، نرمیت یا انواع لاجیت استفاده می‌شود.

<sup>1</sup>. Choice Experiment

## ۲-۳- تعریف ویژگی‌ها و سطوح (مطالعه موردی

گنجنامه همدان)

انتخاب ویژگی‌ها باید به صورتی باشد که بر انتخاب افراد تأثیر گذار باشد و با برنامه‌های سیاسی منطقه، شهر یا کشور مطابقت داشته و برای پاسخگویان قابل درک و با اهمیت باشد. اولین قدم در ایجاد یک آزمون انتخاب، هدایت یک گروه هدف (Focus group) به منظور انتخاب ویژگی‌های کاملاً مرتبط است (Alpizar et al., 2001). وظیفه گروه مورد نظر، تعیین نوع و تعداد ویژگی‌ها و سطوح مورد نظر و نوع وسیله پرداخت (Payment vehicle) است. موضوع مهم دیگر در انتخاب

ویژگی‌ها و سطوح متناظرشان، سازگاری آنهاست که باید تلاش شود تا گزینه به وسیله ارتباط با سطوح واقعی، تا حد ممکن قابل فهم برای عامه مردم باشند. بعلاوه، پیچیدگی یک آزمون انتخاب در رابطه با تعداد مجموعه‌های انتخاب و یا تعداد ویژگی‌ها در هر مجموعه انتخاب ممکن است بر کیفیت پاسخ‌ها تأثیر داشته باشد. در کل بین پیچیدگی آزمون‌های انتخاب و کیفیت پاسخ‌ها رابطه عکس وجود دارد. اگر محقق برای توصیف کامل کالای زیست‌محیطی اقدام به ارائه تعداد زیادی ویژگی با سطوح زیاد کند، با افزایش تعداد گزینه‌های انتخاب موجب پیچیدگی آزمون‌ها می‌شود (Hanley et al, 2001).

جدول (۲): تشریح ویژگی‌ها و سطوح متناظر

سطوح ویژگی	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴
حفظ تنوع جنگلی و چشم انداز طبیعی	۳۰٪ بدتر	وضعیت کنونی	۳۰٪ بهتر	.....
حفظ آثار تاریخی و باستانی تفرجگاه	۳۰٪ بدتر	وضعیت کنونی	۳۰٪ بهتر	.....
بهداشت محیط و آب رودخانه	۳۰٪ کثیف‌تر	وضعیت کنونی	۳۰٪ پاک‌تر	.....
ازدحام و شلوغی تفرجگاه	۱۰۰۰ نفر خلوت‌تر	وضعیت کنونی	۱۰۰۰ نفر شلوغ‌تر	.....
قیمت یا هزینه ورود به تفرجگاه	صفر ریال	۵۰۰۰ ریال	۱۰۰۰۰ ریال	۱۵۰۰۰ ریال

منبع: جلیلی شرزهی (۱۳۹۱)

۳-۳- طراحی آماری<sup>۱</sup> یا طراحی تجربی<sup>۲</sup> آزمون‌های

انتخاب

برای ترکیب سطوح و ویژگی‌ها، یک طرح آماری باید استفاده شود. مسأله اصلی در طراحی حداکثر کردن کارایی در استخراج داده از پاسخ دهنده‌هاست.

هر پاسخ به یک مجموعه انتخاب اطلاعات اضافی را برای مدل آماری<sup>۳</sup> فراهم می‌کند. بنابراین، ترجیحات برای سطوح مختلف ویژگی‌ها بصورت تکی و انفرادی شناسایی می‌شود. یک فرآیند طراحی انتخاب در سه مرحله به صورت ذیل خلاصه می‌شود (Alpizarandvega, 2011):

1. Statistical Design

2. Experimental Design

3. Statistical model

منظر تأثیرات ویژگی‌های انفرادی روی انتخاب، بسیار با اهمیت است. یک ویژگی مهم این روش، ساختن سناریوهای انتخابی است که می‌توانند تخمین‌هایی از پارامترهای مدل به دست دهند که به وسیله تأثیر سایر عوامل مشوش و منحرف نشده‌اند. اخیراً محققان بازاریابی تکنیک طراحی را توسعه داده‌اند، که بر معیار D بهینه مبتنی است که برای مدل‌های غیرخطی در آزمون انتخاب کاربرد دارد. چهار اصل برای طراحی بهینه در مدل‌های غیر خطی در الگوی آزمون انتخاب پیشنهاد شده است (Huber and Zwerina, 1996):

- ۱- قائمیت: سطوح ویژگی‌ها در هر مجموعه انتخاب غیر همبسته باشند.
  - ۲- توازن سطوح: تعداد سطوح ویژگی‌ها که در هر مجموعه انتخاب وارد می‌شوند، باید برای تمام ویژگی‌ها یکسان باشد.
  - ۳- حداقل تداخل: سطوح ویژگی‌ها در یک مجموعه انتخاب تکرار نشوند.
  - ۴- توازن مطلوبیت: هر گزینه در یک مجموعه انتخاب تقریباً مطلوبیت یکسانی برای فرد پاسخ دهنده ایجاد کند.
- در این مطالعه با توجه به تعداد کل حالات که حاصل ضرب برابر با  $3^4 \times 4 = 324$  است، از طراحی کسری استفاده شده است و از ۲۴۳ حالت ممکن تعداد ۷۲ حالت با استفاده از نرم افزار SAS 9/1 انتخاب شده‌اند.

#### ۳-۴- ساختن مجموعه‌های انتخاب

پس از آنکه ترکیبات به وسیله یک طراحی آماری مشخص شد، این گزینه‌ها (نمایه، جایگزین، سیاست

۱- به دست آوردن ترکیب بهینه ویژگی‌ها و سطوح در یک آزمون؛ یعنی تعداد سیاست‌های فرضی بهینه (هر گزینه<sup>۱</sup> یا سبد<sup>۲</sup> یک سیاست فرضی در نظر گرفته می‌شود)؛

۲- ترکیب این سیاست‌های فرضی در مجموعه‌های انتخاب؛

۳- قرار دادن این مجموعه‌های انتخاب در چند پرسشنامه جداگانه.

انواع طراحی‌های آماری شامل موارد زیر است:

الف) طرح فاکتوریل کلی<sup>۳</sup>: این روش نقطه شروع در یک طراحی تجربی و شامل تمام حالت‌های ممکن از ترکیبات ویژگی‌ها و سطوح متناظر آنهاست. برای تخمین آثار همه جانبه ویژگی‌ها استفاده می‌شود. این طرح‌ها اغلب شامل تعداد زیادی از ترکیبات می‌شوند که همگی آنها قابل ارزیابی نیستند.

ب) طرح فاکتوریل کسری<sup>۴</sup>: قادر به کاهش تعداد ترکیبات ارایه شده است. البته، انتقادهایی به انتخاب بهینه تعداد طرح‌ها در این روش وجود دارد، با این وصف، به علت کاهش تعداد گزینه‌ها کاربرد فراوانی یافته است. انتخاب طرح‌های مورد نظر، از بین کل طرح‌ها به یکی از سه روش انتخاب تصادفی، انتخاب دوریو انتخاب بی‌زین انجام می‌گیرد.

ج) طراحی قائم<sup>۵</sup>: قائم بودن یک خصوصیت ریاضی در بین گزینه‌هاست. طرح فاکتوریل قائم استقلال ویژگی‌ها را با وجود همبستگی شدید ویژگی‌ها در واقعیت، بررسی می‌کند. طراحی قائم از

1. Option

2. Profile

3. Factorial design Full

4. Design Fractional Factorial

5. Design Orthogonality

گزینه وضعیت کنونی: این گزینه به معنای پیشنهاد صفر است، که ممکن است توسط افراد انتخاب شود. این پاسخ‌ها می‌توانند به سه دسته تقسیم شوند:

- پیشنهاد های صفر واقعی (Genuine zero bid): گزینه‌ها تأثیری در افزایش مطلوبیت فرد به همراه ندارد و فرد تمایلی به پرداخت ابراز نمی‌کند.
- پیشنهاد صفر معترض (Protest bid): فرد به علت مخالفت با پرداخت برای کالاهای زیست-محیطی تمایل به پرداخت ندارد.
- پاسخ نمی‌دانم: فرد از میزان تمایل به پرداخت خود مطمئن نیست و آن را صفر ارزیابی می‌کند (Hanley et al, 2006).

۷۲ حالت انتخاب شده در شش پرسشنامه و در هر پرسشنامه شش مجموعه انتخاب قرار داده شد. تعداد ۲۱۶ پرسشنامه سالم در تابستان ۱۳۹۰ در گنجانامه همدان با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی از بازدیدکنندگان تکمیل شد.

فرضی، سناریو یا آلترناتیو) به صورت تکی، دو تایی یا گروهی در مجموعه های انتخاب گروه بندی می‌شوند. شیوه چیدن گزینه‌ها در مجموعه های انتخاب به شدت بر روی تخمین‌ها و محاسبات رفاه تاثیر می‌گذارد. در هر مجموعه انتخاب، یک گزینه نیز به عنوان "وضعیت کنونی" قرار می‌گیرد.

**طراحی پرسشنامه: طراحی پرسشنامه شامل مراحل زیر است:**

- تعیین تعداد ویژگی‌ها در هر گزینه
- تعیین تعداد سطوح هر ویژگی و دامنه تغییرات ویژگی‌ها
- فرآیند طراحی مجموعه های انتخاب
- تعداد گزینه های هر مجموعه انتخاب با توجه به حضور یا عدم حضور گزینه وضعیت کنونی
- تعداد مجموعه های انتخاب در هر پرسشنامه و تعداد پرسشنامه‌ها

جدول (۳) یکی از ۳۶ مجموعه انتخاب

هیچ کدام	گزینه ب	گزینه الف	ویژگی‌های
وضعیت کنونی	۳۰٪ بدتر	۳۰٪ بهتر	حفظ تنوع جنگلی و چشم انداز طبیعی تفرجگاه
یا	وضعیت کنونی	وضعیت کنونی	حفظ آثار تاریخی و باستانی در تفرجگاه
عدم تغییر	۳۰٪ کثیف‌تر	۳۰٪ پاک‌تر	بهداشت محیط و پاک بودن آب رودخانه
درکل	۱۰۰۰ نفر خلوت‌تر	وضعیت کنونی	ازدحام و شلوغی تفرجگاه
ویژگی‌های	۵۰۰ تومان	۱۰۰۰ تومان	قیمت یا هزینه ورود به تفرجگاه
□	□	□	یکی از گزینه‌ها را انتخاب کنید

منبع: جلیلی و شرزهای (۱۳۹۱)

ویژگی‌های یک کالا در مقایسه با حالتی که به طور مستقیم از کالا استفاده نمایند، کسب می‌کنند. بنابراین، تغییر در قیمت به یک تغییر در انتخاب مجموعه‌ای از کالاها به کالاهای دیگر منجر می‌شود که هزینه

#### ۴- مدل اقتصادی

آزمون‌های انتخاب به وسیله تئوری اقتصاد خرد لانکسترین (Lancaster, 1996)، برای اولین بار مطرح شد که در آن افراد مطلوبیت‌شان را از مشخصات و



تئوری مطلوبیت تصادفی RUM بیان می‌کند که همه اجزای تابع مطلوبیت که از انتخاب فرد ناشی می‌شود، به طور مستقیم برای محقق قابل مشاهده نیست (MCFadden, 1974; Manski, 1977). تئوری مطلوبیت تصادفی فرض می‌کند که تابع مطلوبیت از دو جزء تشکیل شده است. جزء معین  $V$  و جزء تصادفی  $\varepsilon$  و  $i$  اندیس مربوط به پاسخگویان یا فرد مورد نظر است.

$$U_i = V_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

جزء معین شامل سه متغیر تحت کنترل عرض از مبدأ،  $P_j$  قیمت پیشنهادی در هر گزینه و متغیرهای مدل است.

$$V_{ij} = \theta_0 + \alpha P_j + \beta' X_{ij} \quad (2)$$

اندیس  $i$  پاسخگو و اندیس  $j$  گزینه انتخابی را نمایش می‌دهد. بدین ترتیب  $V_{ij}$  مطلوبیت غیر مستقیم قابل مشاهده فرد  $i$  از انتخاب گزینه  $j$  است. فرد در هر مجموعه انتخاب گزینه‌ای را انتخاب می‌کند که بیشترین مطلوبیت را نسبت به سایر گزینه‌ها برای وی در بر داشته باشد.  $P_{ij}$  احتمال انتخاب یک گزینه است.

$$P_{ij} = \Pr(U_{ij} \geq U_{ik}; \forall k \in C) = \Pr(V_{ij} - V_{ik} \geq \varepsilon_{ik} - \varepsilon_{ij}; \forall k \in C) \quad (3)$$

تابع لگاریتمی حداکثر درستی بدین شکل است؛ به طوری که  $d_{ij}$  متغیر مجازی است. اگر گزینه  $j$  توسط فرد  $i$  انتخاب شود، یک و اگر انتخاب نشود، صفر است.

$$\ln L = \sum_i \sum_j d_{ij} \ln P_{ij} \quad (4)$$

به این منظور که معادله بالا از لحاظ تجربی قابل استخراج و بررسی باشد، باید فرضی در مورد ساختار جمله اختلال داشته باشیم. فرض معمولی این است که اختلال‌ها بصورت Gumbel و به طور

کاراتری را ایجاد می‌کند. در بیشتر موقعیت‌ها، تصمیمات افراد را می‌توان به دو بخش تقسیم کرد:

(۱) کدام کالا را انتخاب می‌کنند.

(۲) از کالاهای انتخاب شده چه مقدار مصرف می‌کنند.

#### ۴-۱- توزیع گومبل<sup>۱</sup> یا ویبول

مدل لاجیت فرض می‌کند که جزء تصادفی به صورت مستقل و یکنواخت iid با ارزش بی‌نهایت توزیع شده است (تئوری لانکسترن). این توزیع به وسیله یک پارامتر مقیاس  $\mu^2$  و یک پارامتر مکان  $\delta^3$  توصیف می‌شود. در عمل توزیع انتخاب شده برای یک توزیع گومبل استاندارد، یک توزیع با میانگین  $\mu=1$  و انحراف معیار  $\delta=0$  است. پارامتر مقیاس به واریانس توزیع مربوط می‌شود و با آن رابطه عکس دارد. مقدار جمله تصادفی در مدل‌های اقتصاد سنجی بسیار با اهمیت است. با ثابت در نظر گرفتن سایر موارد، هر قدر مقدار جمله خطا بزرگتر باشد، پارامتر مقیاس کوچکتر می‌شود و احتمال انتخاب برای همه  $J$  گزینه به  $1/J$  میل می‌کند. این موضوع به عنوان "مسئله عامل مقیاس"<sup>۴</sup> شناخته می‌شود و هنگامی که از داده‌های ترجیحات بیان شده SP برای تخمین مدل استفاده می‌کنیم، بروز می‌کند، در حالی که تورش و خطای نمونه‌ای در داده‌های RP ممکن است تشخیص داده نشود. از آنجایی که پارامتر مقیاس در عمل نمی‌تواند جدای از تابع مطلوبیت غیر مستقیم  $V_{in}$  تخمین زده شود، معمولاً فرض می‌شود که مقدار آن یک است.

<sup>1</sup>. Gumbel

<sup>2</sup>. Scale parameter

<sup>3</sup>. Location parameter

<sup>4</sup>. Scale Factor Problem

$$Pr[Y_i = j/X_i] = \frac{\exp(\beta_{0,j} + \beta_{1,j}x_i)}{\sum_{l=1}^J \exp(\beta_{0,l} + \beta_{1,l}x_i)} \quad (۶)$$

for  $j = 1, \dots, J$   
and  $\sum_{j=1}^J Pr[Y_i = j/X_i] = 1$

دو سوال مرسوم می‌شود که برای تمیز مدل‌های لاجیت شرطی و چندجمله‌ای پرسیده می‌شود، این است که:

• آیا رگرسورها در طول گزینه‌ها تغییر می‌کنند یا خیر؟

• آیا متغیرهای توضیحی با انتخاب‌ها تغییر می‌کنند یا خیر؟

اگر به سؤال دوم جواب منفی داده شود، مانند این است که به سؤال اول جواب مثبت داده شده است و باید از مدل لاجیت چندجمله‌ای استفاده کرد. اگر به سؤال دوم جواب مثبت داده شود، مانند این است که به سؤال اول جواب منفی داده شده است و باید از مدل لاجیت شرطی، که توسط (McFadden, 1974) پیشنهاد شد، استفاده کرد.

#### لاجیت چند جمله‌ای

در مدل لاجیت چند جمله‌ای، انتخاب‌های افراد با متغیرهای توضیحی خاص افراد که ارزش یکسانی در طول گزینه‌ها دارد وابسته است. از پرداختن به جزئیات لاجیت چند جمله‌ای صرف نظر می‌کنیم و فقط اشاره مختصری به آن خواهیم کرد. معادله (۶) یک مدل لاجیت چند جمله‌ای است که برای شناسایی پارامترهای مدل به اعمال یک قید بر روی پارامترهای مدل نیاز داریم. برای  $B_j = 0$  و  $K = 1$  داریم:

$$Pr[Y_i = j/X_i] = \frac{\exp(\beta_{0,j} + \beta_{1,j}x_i)}{1 + \sum_{l=1}^{J-1} \exp(\beta_{0,l} + \beta_{1,l}x_i)} \quad (۷)$$

for  $j = 1, \dots, J - 1$

یکنواخت و مستقل و به صورت ارزش بی نهایت توزیع شده است. احتمال انتخاب در معادله (۴) را می‌توان به صورت زیر نوشت.

$$Prob(i) = \frac{\exp^{\mu V_i}}{\sum_{i \in C} \exp^{\mu V_j}} \quad (۵)$$

پارامتر مقیاس با انحراف استاندارد جملات خطا رابطه عکس دارد. این پارامتر را نمی‌توان به طور مجزا شناسایی کرد بنابراین فرض می‌شود که مقدار آن یک است و بر این موضوع دلالت دارد که واریانس جملات اختلال ثابت است (Hanley et al, 2006). این توزیع دارای سه پارامتر مکان، مقیاس و ضرایب است. این توزیع برای جملات خطا بدین معنی است که احتمال اینکه گزینه ای خاص بعنوان حداکثر کننده ترجیحات انتخاب شود، می‌تواند به صورت توزیع لوجستیک بیان شود که نتایج در یک تصریح شناخته شده، به عنوان مدل لاجیت شرطی<sup>۱</sup> (CL)، لاجیت چند جمله‌ای<sup>۲</sup> (MNL) یا با لحاظ تاثیر آشیانه بندی به صورت لاجیت آشیانه‌ای بیان می‌شود. اصولاً اندازه پارامتر مقیاس وقتی که وارد بحث احتمال انتخاب یک گزینه معین می‌شویم، بی ربط و غیرمرتبط است و جایگاهی در بحث ندارد (Ben-Akiva and Lerman, 1985).

#### ۴-۲- مدل‌های لاجیت شرطی و چند جمله‌ای<sup>۳</sup>

احتمال اینکه فرد نام گزینه زام را با یک متغیر توضیحی  $X_j$  انتخاب کند، برابر است با:

<sup>1</sup>. Conditional Logit Model

<sup>2</sup>. Multi Nominal logit Model

<sup>3</sup>. The Multinomial and Conditional Logit models

### مدل لاجیت شرطی

در مدل لاجیت شرطی دقیقاً عکس مدل لاجیت چندجمله‌ای متغیرهای توضیحی در طول گزینه‌ها تغییر می‌کند، اما پارامترها در طول گزینه‌ها ثابت می‌مانند. در این مدل احتمال اینکه گزینه زام انتخاب شود، برابر است با:

$$Pr[Y_i = j/W_i] = \frac{\exp(\beta_{0,j} + \gamma_l w_{i,j})}{\sum_{l=1}^J \exp(\beta_{0,l} + \gamma_l w_{i,l})} \quad (12)$$

for  $j = 1, \dots, J$

در این مدل احتمال انتخاب، به متغیر توضیحی بستگی دارد که با این علامت نشان داده می‌شود:

$$w_i = (w_{i,1}, w_{i,2}, \dots, w_{i,j}) \quad (13)$$

که یک اثر مشترک  $\gamma_l$  روی احتمال دارد. برای شناسایی عرض از مبدأ به اعمال یک قید نیاز داریم  $B_0 = 0$  پس پارامتر  $\gamma_l$  برای تمام گزینه‌ها یکسان است و همیشه قابل شناسایی است، بجز موردی که:

$$w_{i,1} = w_{i,2} = \dots = w_{i,j} \quad (14)$$

در این صورت، تبدیل به مدل لاجیت چندجمله‌ای می‌شود. احتمال انتخاب در مدل لاجیت شرطی نیز تابعی است غیرخطی از پارامتر  $\gamma_l$ ، که مانند قبل، تفسیر مستقیمی از ضرایب مدل و از متغیرهای توضیحی به متغیر مستقل وجود ندارد و برای بررسی و فهم اثر متغیرهای مستقل از نسبت برتری استفاده می‌کنیم. نسبت برتری اینکه گزینه زام در مقابل گزینه  $L$  انتخاب شود، با معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$\varphi_{j/l}(w_i) = \frac{Pr[Y_i = j/W_i]}{Pr[Y_i = l/W_i]} = \frac{\exp(\beta_{0,j} + \gamma_l w_{i,j})}{\exp(\beta_{0,l} + \gamma_l w_{i,l})} = \frac{\exp(\beta_{0,j} - \beta_{0,l}) + \gamma_l (w_{i,j} - w_{i,l})}{\exp(\beta_{0,l} + \gamma_l w_{i,l})} \quad (15)$$

for  $l = 1, \dots, J$

اگر  $J = 2$  باشد، مدل لاجیت چند جمله‌ای به مدل لاجیت دو جمله‌ای کاهش پیدا می‌کند. تفاوت این مدل‌ها در متغیر وابسته است که به تعداد گزینه‌های یک مجموعه انتخاب بستگی دارد. به پارامتر  $B_{1j}$  اجازه دادیم در طول مجموعه انتخاب ثابت باشند، اگر متغیر مستقل نوع دوم در نظر می‌گرفتیم، باید به پارامترها اجازه می‌دادیم در طول مجموعه انتخاب تغییر کنند؛ یعنی  $B_{1j}$  به  $B_{1l}$  تبدیل می‌شود، نمی‌توانیم تفسیرهای مستقیم از پارامترهای مدل داشته باشیم، زیرا اثر  $X_i$  روی انتخاب تابعی غیرخطی از پارامترهای مدل است و باید از نسبت احتمال یا نسبت برتری<sup>۱</sup> استفاده کنیم.

$$\varphi_{j/l}(X_i) = \frac{Pr[Y_i = j/X_i]}{Pr[Y_i = l/X_i]} = \frac{\exp(\beta_{0,j} + \beta_{1,j} x_i)}{\exp(\beta_{0,l} + \beta_{1,l} x_i)} \quad (8)$$

for  $l = 1, \dots, J - 1$

و لگاریتم نسبت احتمال بدین صورت خواهد شد:

$$\log \varphi_{j/l}(X_i) = (\beta_{0,j} - \beta_{0,l}) + (\beta_{1,j} - \beta_{1,l}) x_i \quad (9)$$

for  $l = 1, \dots, J - 1$

دو فرمول بالا را می‌توان در شکل ساده‌تر نشان داد، احتمال انتخاب گزینه  $i$ ام، به احتمال انتخاب نشدن گزینه؛ یعنی:

$$odds_i = \frac{\pi_i}{1 - \pi_i} \quad (10)$$

و آنگاه لگاریتم نسبت برتری گزینه  $i$ ام می‌شود لاجیت احتمال انتخاب گزینه  $i$ ام:

$$i = \text{logit}(\pi_i) = \log \frac{\pi_i}{1 - \pi_i} \quad (11)$$

<sup>2</sup>. Common impact

<sup>1</sup>. Odds ratio

نمی‌دهد (لوویر و همکاران، ۲۰۰۶). چنانچه فرضیه IIA پذیرش نشود، الگوهای آماری پیچیده تری نسبت به لاجیت شرطی مورد نیاز است تا این فرض را برآورده کند. این مدل‌ها شامل الگوی پروبیت چند جمله‌ای<sup>۳</sup> (هاسمن، وایزر ۱۹۸۷)، الگوی لاجیت با پارامترهای تصادفی<sup>۴</sup> (میجر و روندال ۲۰۰۰؛ رولت و ترین ۱۹۸۸ و ترین ۲۰۰۳)، الگوی لاجیت متداخل<sup>۵</sup> (مک فادن، ۱۹۸۷؛ داگانز و کاسنیک ۱۹۹۳) و الگوی لاجیت با ارزش نامحدود و ناهمگن<sup>۶</sup> (آلبنی و گیتتر، ۱۹۹۵) هستند. آزمون‌های آماری مختلفی وجود دارند که می‌توانند برای آزمون فرضیه IIA استفاده شوند، که در این میان آزمون بسط یافته به وسیله هاسمن و مک فادن (۱۹۸۴) کاربرد گسترده‌ای یافته است (قربانی، فیروز زارع ۱۳۸۸). در این آزمون، در هر مرحله ابتدا الگو به صورت نامقید برآورد می‌شود، سپس یکی از گزینه‌های مورد نظر در مجموعه انتخاب حذف می‌شود. و مدل به صورت مقید برآورد می‌شود و آماره آزمون به صورت آماره  $\chi^2$  قابل مقایسه با جدول مختص این توزیع است. در صورت پذیرفته نشدن فرضیه IIA ما از مدل لاجیت متداخل استفاده خواهیم کرد. نسبت برتری در معادلات ذکر شده نشان می‌دهد که انتخاب بین دو گزینه، فقط به ویژگی‌های در نظر گرفته شده برای گزینه مورد نظر بستگی داد، اما به ویژگی‌های گزینه‌های دیگر یا تعداد گزینه‌های در دسترس در داخل یک مجموعه انتخاب هیچ ارتباطی ندارد که به طور طبیعی این خصوصیت برای مدل‌های لاجیت چند جمله‌ای برقرار است و

تفسیر پارامتر عرض از مبدأ مانند مدل لاجیت چندجمله‌ای خواهد بود. بنابراین، برای مقادیر مثبت  $\gamma_l$  افراد گزینه‌ی  $l$  را به گزینه  $l$  برای مقادیر مثبت بزرگتر  $(w_{i,j} - w_{i,l})$  به طوریکه  $j \neq l$  ترجیح می‌دهند. اما اگر  $\gamma_l < 0$  باشد، اثر معکوس مشاهده خواهیم کرد. نسبت احتمال در معادله غیر لگاریتمی (۱۵) برای گزینه  $l$ ، اثر یک تغییر در متغیرهای توضیحی را روی احتمال اینکه گزینه  $l$  در مقایسه با گزینه دیگر<sup>۱</sup> انتخاب شود، نشان می‌دهد.

#### ۳-۴- لاجیت متداخل<sup>۱</sup> یا لاجیت با پارامترهای تصادفی

یک فرض محدود کننده در لاجیت شرطی این است که ترجیحات افراد متجانس یا همگن است، اما این واقعی نیست که فرض کنیم افراد ترجیحات یکسان داشته باشند. برای حل این مشکل لاجیت متداخل پیشنهاد می‌شود که فرض می‌کند پارامتر  $B$  به صورت نرمال توزیع شده است و افرادی که پرسشنامه‌ها را پاسخ می‌دهند، دارای ترجیحات غیر همگن هستند. (Fleuret and Poirier, 2010).

#### ۴-۴- خاصیت استقلال گزینه‌های نامرتب<sup>۲</sup> (IIA)

یکی از ضرورت‌های مهم تصریح مدل لاجیت شرطی این است که انتخاب‌ها از درون یک مجموعه انتخاب، باید از ویژگی استقلال گزینه‌های نامرتب IIA تبعیت کند که بر اساس این ویژگی، حضور یا غیبت یک گزینه نسبت احتمال مرتبط با سایر گزینه‌های موجود در مجموعه انتخاب را تحت تأثیر قرار

<sup>3</sup>. Multinomial probit

<sup>4</sup>. Random parameter logit

<sup>5</sup>. Nested logit

<sup>6</sup>. Extreme value logit Heterogeneous

<sup>1</sup>. Mixed Logit Model

<sup>3</sup>. The independence of irrelevant alternative

گزینه‌هایی را که با یکدیگر واریانس همسان هستند، در یک آشیانه قرار می‌دهیم و گزینه‌هایی که این فرض را نقض می‌کنند، از هم جدا می‌کنیم. شکل (۱) در ضمیمه یک نحوه آشیانه بندی گزینه‌ها را نشان می‌دهد. احتمال انتخاب گزینه  $i$ ام توسط فرد  $n$ ام در مدل Nlogit برابر است با احتمال انتخاب آشیانه  $B_k$ ام  $(P_{B_k})$  ضرب در احتمال شرطی انتخاب گزینه  $i$ ام در آشیانه  $B_k$ ام  $K$  تعداد آشیانه‌هاست.

$$P_{ni} = P_{nB_k} \times P_{ni|B_k} \quad (17)$$

$$P_{nB_k i} = \frac{e^{w_{nk}\gamma + \lambda_k I_{nk}}}{\sum_{l=1}^K e^{w_{nl}\gamma + \lambda_l I_{nl}}} \times \frac{e^{x_{ni}\beta/\lambda_k}}{\sum_{j \in B_k} e^{x_{nj}\beta/\lambda_k}} \quad (18)$$

$$I_{nk} = \ln \sum_{j \in B_k} e^{x_{nj}\beta/\lambda_k} \quad (19)$$

$w_{nk}$  متغیرهای مستقل که نشان دهنده ویژگی هر آشیانه در سطح اول است.  $x_{nj}$  متغیرهای مستقل که نشان دهنده ویژگی کالای مورد نظر در سطح دوم است.

$I_{nk}$  ارزش شمول (Inclusive value) یا مطلوبیت حاصل از آشیانه  $k$ ام در سطح اول  $\lambda_k$  بیانگر همبستگی جملات اختلال هر گزینه در آشیانه  $k$ ام است و باید بین صفر و یک باشد.

اگر مدل با استفاده از مدل لاجیت شرطی و بدون توجه به فرض استقلال گزینه‌های نامرتبب تخمین زده شود، ضرایب تورش دار و پیش بینی‌های نادرست خواهیم داشت.

#### ۵- برآورد مدل و محاسبات تمایل به پرداخت

با استفاده از مدل لاجیت به برآورد ضرایب و ویژگی‌های ذکر شده در جدول (۱) خواهیم پرداخت. مدل لاجیت آماره  $Z$  را گزارش می‌کند.

این امر از معادلات نسبت‌های احتمال آنها مشهود است. به این خصوصیت در مدل‌های لاجیت خاصیت "استقلال گزینه‌های نامرتبب"  $IIA$  گفته می‌شود.

#### ۴-۵- آزمون هاسمن - مک فادن

آماره این آزمون با این معادله محاسبه می‌شود:

$$T = (\hat{\beta}_r - \beta)' (\hat{V}_r - \hat{V})^{-1} (\hat{\beta}_r - \beta) \sim \chi^2(m) \quad (16)$$

برای آزمون این خصوصیت از آزمون هاسمن - مک فادن استفاده می‌کنیم. این آزمون دارای آماره  $\chi^2$  است. آزمون هاسمن کاربردی از مقایسه مدل‌های مقید و غیر مقید است.

در مدل فوق با در نظر گرفتن سطح معنی داری ۹۰٪ و حذف متغیر ازدحام جمعیت آماره آزمون هاسمن بسیار نزدیک به آماره جدول بود که نشان دهنده عدم شرط  $IIA$  در بین گزینه‌های یک مجموعه انتخاب است. به منظور رفع مشکل خود همبستگی بین گزینه‌های انتخاب از مدل لاجیت آشیانه‌ای بهره خواهیم برد.

#### ۴-۶- مدل لاجیت آشیانه‌ای (Nlogit)

اگر فرض استقلال گزینه‌های نامرتبب نقض شود، یا بین گزینه‌های هر مجموعه انتخاب فرض واریانس همسانی برقرار نباشد باید از مدل‌های دیگری، همچون لاجیت آشیانه‌ای برای تصریح مدل آزمون انتخاب استفاده کنیم. چنانچه بدون توجه به این فرض الگوی لاجیت شرطی برآورد شود، تخمین‌های تورش‌دار و پیش بینی‌های نادرستی خواهیم داشت (قربانی، فیروز زارع؛ ۱۳۸۸). در این تصریح

جدول (۴) برآورد ضرایب با استفاده از الگوی لاجیت

ویژگی‌ها	ضریب	انحراف معیار	آماره $ P  Z > Z$
حفظ تنوع جنگلی	۰/۳۵۷۵۷	۰/۰۷۱۳۶	۵/۰۱ ۰,۰۰۰
حفظ آثار باستانی	۰/۷۴۳۷۰	۰/۰۹۱۹۲	۸/۰۹ ۰,۰۰۰
بهداشت محیط آب	۰/۷۳۱۹۲	۰/۰۸۳۳۲	۸/۷۸ ۰,۰۰۰
ازدحام یا شلوغی	-۰/۰۰۰۰۷	۰/۰۰۰۰۰۶	-۱/۰۷ ۰/۲۸۲
قیمت یا هزینه ورود	۰/۰۰۰۰۳۶	۰/۰۰۰۰۱۵	-۲/۳۱ ۰/۰۲۱
Wald $\chi^2(5)=۱۴۸/۱۵$		Logarithm likelihood = -۱۱۵۸/۴۵۵	

منبع: یافته‌های تحقیق

در سطح ۵٪ تمام ویژگی‌ها بجز ویژگی ازدحام معنادار هستند. و برای محاسبه تغییرات رفاه از این فرمول استفاده کنیم (Hanemann, 1984; Bateman et al., 2003):

$$CS = \frac{\ln \sum_i \exp(V_{i1}) - \ln \sum_i \exp(V_{i0})}{\lambda} \quad (۲۱)$$

در رابطه‌ی فوق، CS مازاد رفاه جبرانی،  $\lambda$  مطلوبیت نهایی درآمد یا ضریب ویژگی قیمت،  $V_{i0}$  تابع مطلوبیت قبل از تغییر در ویژگی‌ها و  $V_{i1}$  تابع مطلوبیت پس از تغییر در ویژگی‌ها را اندازه می‌گیرند. ارزش نهایی تغییر در ویژگی‌های کالای مورد نظر می‌تواند به عنوان نسبت ضرایب به دست آید، که نشان‌دهنده نرخ جانشینی بین متغیر پولی و متغیرهای زیست محیطی است.

پس از تخمین مدل، قیمت‌های ضمنی (implicit price) IP را می‌توان برای هر یک از ویژگی‌ها و سطوح متناظر محاسبه کرد. این ارزش‌های متوسط برای هر فرد در نمونه می‌تواند برای تعیین ساختار اولویت‌بندی ترجیحات مرتبط با هر یک از ویژگی‌ها و سطوح استفاده شود (Mercado et al, 2009).

$$IP_{product\_attribute} = -\left(\frac{\beta_{product\_attribute}}{\beta_{monetary\_attribute}}\right) \quad (۲۰)$$

جدول (۵) قیمت ضمنی یا تمایل به پرداخت برای هر ویژگی

ویژگی	قیمت ضمنی - تمایل به پرداخت نهایی
حفظ تنوع جنگلی و چشم انداز طبیعی تفرجگاه	*۹۸۲۳/۳۸
حفظ آثار باستانی و تاریخی موجود در تفرجگاه	۲۰۴۳۱/۶
حفظ بهداشت محیط و آب رودخانه تفرجگاه	۲۰۱۰۷/۸

\*قیمت‌ها به ریال است.

منبع: یافته‌های تحقیق

۲- مزیت دیگر این روش، پیشنهاد ده‌ها موقعیت یا سیاست فرضی به فرد است که احتمال انطباق یکی از این سیاست‌های فرضی با ترجیحات فرد بالاست. با توجه به کمبود مطالعات در زمینه برآورد ترجیحات افراد جامعه و مصرف‌کنندگان در کشورهای کمتر توسعه یافته و در حال توسعه که بهترین نوع استخراج و جمع‌آوری داده در زمینه‌های ذکر شده است.

۳- برآورد ارزش تک تک ویژگی‌های کالا به صورت انفرادی و برای هر سطح ویژگی با استفاده از برآوردهای حداکثر درست‌نمایی را فراهم می‌سازد.

۴- به شکل سطوح بندی برای ویژگی‌های انفرادی، امکان برآورد تمایل به پرداخت WTP و تمایل به دریافت WTA به شکل همزمان وجود دارد.

۵- امکان انتخاب گسترده مدل‌های مختلف بر اساس نوع متغیرهای مستقل از ویژگی‌های اساسی آزمون انتخاب است.

در پایان، پیشنهاد می‌شود که مطالعات در این زمینه افزایش یابد تا کاستی‌های این رویکرد نوین در عمل مرتفع گردد و امکان کاربرد هر چه بیشتر آن در زمینه‌های مختلف که نیاز به برآورد ترجیحات هست، فراهم گردد.

نتایج گویای آن است که مردم برای بهبود ویژگی‌های تفرجگاه گنجنامه تمایل به پرداخت نهایی نسبتاً بالایی دارند. افراد برای حفظ آثار باستانی تفرجگاه بالاترین تمایل به پرداخت نهایی را دارند. البته، شایان ذکر است که این مقدار قیمت هر ویژگی از نظر یک فرد نیست، بلکه مساحت سطح زیر تابع مطلوبیت فرد را نشان می‌دهد.

#### ۷- منابع

۱- جلیلی کامجو، سید پرویز. (۱۳۹۰). " الگوسازی انتخاب: الگویی نوین برای ارزش گذاری

به علت اینکه متغیر ازدحام معنی‌دار نیست، از محاسبه قیمت ضمنی با تمایل به پرداخت نهایی برای آن خودداری نموده‌ایم.

#### ۶- نتیجه گیری

روش آزمون انتخاب بعنوان یکی از روش‌های الگوسازی انتخاب که از خانواده ترجیحات بیان و بازار فرضی است، در دهه‌های اخیر بسیار گسترش یافته و نشان داده است که توانایی فوق‌العاده‌ای در زمینه‌های مختلف مانند اقتصاد محیط زیست، اقتصاد حمل و نقل، اقتصاد شهری، بازاریابی، برآورد ترجیحات کشاورزان در مباحث بیمه، مکان یابی دفن زباله و به طور کلی هر زمینه‌ای که به برآورد ترجیحات افراد برای تشکیل تابع تقاضا و استخراج توابع مطلوبیت و مخارج نیاز است، دارد. در این مقاله، ابتدا روش‌های مختلف ارزش گذاری کالاهای غیربازاری به طور خلاصه ذکر و در طول مقاله مزایای آزمون انتخاب نسبت به سایر روش‌ها بیان شد. سپس نحوه مدل سازی و تخمین به روش حداکثر درست‌نمایی مدل‌های لاجیت شرطی، لاجیت چندجمله‌ای، لاجیت مختلط و لاجیت آشیانه‌ای و همچنین، توزیع‌های ویبول (گومبل) ذکر شد. امکان محاسبه ارزش برای هر یک از ویژگی‌های ذکر شده برای یک کالای غیر بازاری و محاسبات رفاه برای سیاست‌های فرضی پیشنهادی و توانایی لحاظ متغیرهای اقتصادی- اجتماعی در مدل‌های الگوسازی انتخاب به طور دقیق بررسی قرار گرفت. مزیت روش آزمون انتخاب نسبت به سایر روش‌ها:

۱- در این روش هر پرسشنامه یک مشاهده نیست، بلکه هر مجموعه انتخاب یک مشاهده محسوب می‌شود که بدین ترتیب با توجه به اینکه در هر پرسشنامه چند مجموعه انتخاب قرار دارد، امکان جمع‌آوری پرسشنامه سهولت می‌یابد.

- And Policy Research, Discussion Paper Series, Number: 43, (2009).
- 11- Boxall, P.c., W.L. Adamowicz, M. Williams, J. Swait, and J.J. Louviere. "A Comparison of Stated Preference Methods for Environmental Valuation." *Ecological Econ*, (1996).
  - 12- Fleuret, A, Ppirier, J, "Using the choice experiment method for valuing improvements in water quality: a simultaneous application to four recreation sites", Work in paper, (2010).
  - 13- Hanemann, W.M. "Valuing the Environment through Contingent Valuation." *J. Econ. Perspect*.8,(1994).
  - 14- Hanley, N., Mourato, S., Wright, R., Choicemodelling approaches: a superior alternative for environmental valuation? *Journal of Economic Surveys* 15, (2001).
  - 15- Hausman, J. A. and McFadden, D., Specification tests for the multinomial logit model. *Econometrica*, (1984).
  - 16- Hausman, J., and Wise, D., A conditional probit model for qualitative choice: Discrete decisions recognizing interdependence and heterogeneous preferences. *Econometrica*, (1978).
  - 17- Hensher, D. A., "Measurement of the Valuation of Travel Time Savings." *Journal of Transport Economics and Policy*, (2001).
  - 18- Lancaster, 'A New Approach to Consumer Theory' *Journal of Political Economy*, (1996).
  - 19- Louviere, J., J., Hensher, D. A., Swait, J. D., "Stated Choicemethods: Analysis and Applications", Cambridge Universitypress, (2000).
  - 20- Louviere, J. Choice experiments: an overview of concepts and issues. In: Bennett, J., Blamey, R. (Eds.), *The Choice Modeling Approach to Environmental Valuation*. Edward Elgar, Cheltenham, (2001).
  - 21- McFadden, D., Conditional logit analysis of qualitative choicebehaviour. *Frontiers in Econometrics*, Zarembka, P. (ed.) New York: Academic Press, (1974).
  - 22- Manski, C 'The Structure of Random Utility Models', *Theory and Decision*, (1977).
  - 23- Vega, D.C, Alpizar, F. "The Case of the Toro 3 Hydroelectric Project and the Recreo Verde Tourist Center in Costa Rica" *Environment for Development: Discussion Paper*, (2011).
- کالاهای زیست - محیطی، مطالعه موردی گنجنامه همدان". پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۲- \_\_\_\_\_، غلامعلی شرزه‌ای. (۱۳۹۱). "الگوسازی تجربی: الگویی نوین برای ارزش گذاری کالاهای زیست‌محیطی، مطالعه موردی گنجنامه همدان"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۳- شرزه‌ای غلامعلی و نرگس جاویدی. (۱۳۹۰). "درونی سازی هزینه های جانبی در تولید برق به روش آزمون انتخاب" فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی تابستان.
- ۴- شرزه‌ای، غلامعلی. (۱۳۸۸). " ارزش گذاری خدمات اکوسیستمی"، کنفرانس فرهنگستان علوم.
- ۵- قربانی محمد، علی فیروز زارع. (۱۳۸۸). "ارزش گذاری ویژگی‌هایی مختلف آلودگی هوا در شهر مشهد" مجله تحقیقات اقتصادی ۸۹، صص. ۲۱۵-۲۴۱، زمستان.
- 6- Adamowicz, W., J. Louviere and M. Williams, 'Combining Revealed and Stated Preference Methods for Valuing Environmental Amenities', *Journal of Environmental Economics and Management*, (1994).
  - 7- Bateman, I., Carson, R., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., Jones-Lee, M., Loomes, G., Mourato, S., Ozdemiroglu, E., Pearce, D. W., Sugden, R., Swanson, J., *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: a Manual*. Edward Elgar, Cheltenham, (2002).
  - 8- Ben-Akiva, M.E., and Lerman, S.R., *Discrete choice analysis: Theory and application to travel demand*. MIT Press, Cambridge, MA, (1985).
  - 9- Biorl, e., Karosakis, k., Koundouri, p. "Using a choice experiment to account for preference heterogeneity in wetland attributes: The case of Cheimaditida wetland in Greece" *journal of ecological economics*, (2009).
  - 10- Birol, E., Das, S., Bhattacharya, R, N., "Estimating the value of improved wastewater treatment: The case of River Ganga, India "، *Environmental Economy*