



مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای  
سال هفتم، شماره بیست و پنجم، تابستان ۱۳۹۴

## ارزیابی ترجیحات و برآورد تمایل به پرداخت شهروندان اصفهانی به منظور استفاده از هوای پاک: رویکرد مدل‌سازی انتخاب و مدل لاجیت شرطی

سعید صمدی: دانشیار علوم اقتصادی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران  
سید پرویز جلیلی کامجو: دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران\*  
طیبه رحیمی: کارشناس ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران  
یاشار شیرین‌خواه: دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۲۳ - پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۶، صص ۱۶۲-۱۴۱

### چکیده

اگرچه محیط زیست و بخصوص هوای پاک مهمترین نقش را در زندگی بشر دارد اما تاکنون ارزش واقعی خدمات حاصل از آن بدرستی شناخته نشده است. امروزه مهمترین چالش‌های پیش‌روی دولت‌ها، بحران‌های زیست محیطی و مبارزه با آلودگی هوا است. بدین جهت دولت‌ها در تلاش هستند تا با اتخاذ سیاست‌های مبتنی بر نتایج حاصل از پیمایش‌های میدانی و با تاکید بر ارزیابی ترجیحات شهروندان به راه‌حل‌های علمی برای این مشکلات دست یابند. آزمون انتخاب به عنوان زیر مجموعه‌ای از رویکرد الگوسازی انتخاب یکی از روش‌های نوین در برآورد ارزش کالاهای غیربازاری و ارزیابی ترجیحات افراد در برخورد با کالاهای زیست محیطی است. این مطالعه با استفاده از رویکرد الگوسازی انتخاب و بهره‌گیری از مدل لاجیت شرطی، ترجیحات افراد برای ویژگی‌های مختلف هوای شهر اصفهان را مبتنی بر تئوری ارزش لاکنستر و تئوری تابع مطلوبیت تصادفی مورد ارزیابی قرار می‌دهد. با استفاده از مقادیر WTP برای سطوح ویژگی‌های مختلف هوای پاک، می‌توان مقادیر رفاه را برای هر یک از سیاست‌های پیشنهادی محاسبه نمود. داده‌های مطالعه از ۵۰۰ پرسشنامه آزمون انتخاب که در شش ماه اول سال ۱۳۹۲ در شهر اصفهان تکمیل شد، بطوریکه پس از حذف پرسشنامه‌های ناقص و مرحله پیش آزمون، ۷۲۱۸ ردیف داده نهایی از تعداد ۴۰۱ پرسشنامه آزمون انتخاب در قالب ۶ پرسشنامه مختلف و ۲۴۰۶ مجموعه انتخاب که هر مجموعه انتخاب دارای دو گزینه (سیاست فرضی) بعلاوه یک گزینه بی‌ضعیت کنونی بود، استخراج شد. نتایج حاکی از آنست که افراد برای سیاست‌های حفظ و بهبود کیفیت ویژگی‌های مختلف کالای اکوسیستمی هوای پاک WTP نسبتاً بالایی دارند، بطوریکه افراد برای بهبود یک سطح ویژگی‌های کاهش بوی نامطبوع هوا، کاهش ریزش گرد و غبار سیاه، بهبود میدان دید و کاهش اثرات ضد سلامتی، ۷۵۰۰ تومان WTP مثبت و معنی‌دار در یک فصل دارند. متغیرهای اقتصادی-اجتماعی مانند سن، تاهل، بُعد خانوار، تحصیلات، مخارج ماهیانه خانوار و بومی بودن باعث افزایش WTP شده است.

واژه‌های کلیدی: الگوسازی انتخاب، آزمون انتخاب، لاجیت شرطی، آلودگی هوای شهر اصفهان.

طبقه بندی JEL: Q53, Q51, Q51, H23, C99, C25, C01

## ۱- مقدمه

## ۱-۱- طرح مسأله

آلودگی هوا یکی از جنبه‌های مهم آلودگی زیست محیطی است که بیشترین ارتباط را با سلامتی انسان، حیوانات و گیاهان دارد. آلودگی هوا امری مختص کشورهای در حال توسعه نیست و بسیاری از کشورهای توسعه یافته و صنعتی نیز با این مشکل زیست محیطی مواجه هستند. امروزه یکی از بزرگترین مشکلاتی که کلان‌شهرها بخصوص در کشورهای در حال توسعه با آن دست و پنجه نرم می‌کنند، مشکل آلودگی هواست، که هزینه‌های گزافی در بخش کنترل آلودگی، تبلیغات و آموزش شهروندان، هزینه‌های درمانی و پزشکی، تعطیلی اجباری و همگانی، خسارات ناشی از انتقال آلودگی به بخش آب و خاک و . . . را در پی دارد که بخش عمده‌ای از آن بر دوش دولت‌هاست.

آلودگی هوا تغییر در ویژگی‌های طبیعی جو بر اثر مواد شیمیایی، غباری یا عامل‌های زیست-شناختی است. جو یا اتمسفر سامانه گازی طبیعی پویا و پیچیده‌ای است که زندگی در سیاره زمین به آن وابسته است. تحلیل رفتن لایه اوزن (استراتوسفر) به خاطر آلودگی هوا، دیرزمانی است که خطری برای تندرستی مردمان و زیست‌بوم‌های زمین شناخته می‌شود. این آلودگی هوا ممکن است طبیعی (مانند فعالیت آتش‌فشان‌ها)، یا مصنوعی (ناشی از

فعالیت‌های بشری) باشد. در ایران میزان انتشار آلاینده‌های هوا در شهرهایی مانند اهواز، تهران، اصفهان، اراک و مشهد در بیشتر سال در سطح خطرناک قرار دارد. در ایران بخش حمل و نقل و صنعت به ترتیب مهم‌ترین بخش‌های آلودکننده هوا هستند (موسوی، ۱۳۸۱). طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی و سازمان حفاظت محیط زیست ایران در سال ۲۰۱۳ شهر اهواز آلوده‌ترین شهر جهان بوده و صنایع کلان این استان یکی از منابع اصلی انتشار آلاینده‌ها هستند (سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۹۲). در رابطه با آلودگی هوا یک طرف دولت قرار دارد و در طرف دیگر مردم. برای رسیدن به یک تعامل مشترک بین مردم و دولت باید رفتار و ترجیحات هر یک از طرفین شناخته شده و مورد ارزیابی قرار گیرد. ترجیحات و وظایف دولت در قالب قانون به نظام اجرایی ابلاغ می‌شود و دولت نمی‌تواند خارج از قانون عمل کند. بدین ترتیب اگر بتوانیم از طریق علمی و مستند ترجیحات افراد در برخورد با کالای زیست محیطی آلودگی هوا (یا هوای پاک) شناسایی کنیم، مطمئناً گامی بلند در جهت حل مشکل آلودگی هوا برداشته‌ایم.

این پژوهش با استفاده از داده‌های میدانی و با استفاده از مدل رویکرد مدلسازی انتخاب و روش لاجیت شرطی اقدام به ارزیابی ترجیحات شهروندان اصفهانی با تاکید بر متغیرهای اقتصادی- اجتماعی در استفاده از هوای پاک

- ارزیابی ترجیحات شهروندان بومی و غیربومی شهر اصفهان در استفاده از هوای پاک و کاهش آلودگی هوا  
- برآورد ارزش اقتصادی و حفاظتی (تمایل به پرداخت نهایی) ویژگی‌های مختلف هوای پاک مبتنی بر تئوری ارزش لانکستر

- ارزیابی تاثیر متغیرهای اقتصادی- اجتماعی مانند سن، تاهل، بُعد خانوار، تحصیلات، مخارج ماهیانه خانوار و بومی بودن بر تمایل به پرداخت شهروندان  
- ارزیابی تغییر سیاست‌های فرضی کاهش آلودگی هوا بر مازاد رفاه پاسخ‌دهندگان

#### ۱-۴- پیشینه پژوهش

دیهیم حمید (۱۳۷۹) به ارایه روش‌های اقتصادی مبارزه با آلودگی هوای تهران پرداختند. نتایج نشان داد که برای ایجاد انگیزه‌های اقتصادی برای مبارزه با آلاینده‌های منابع ایستا از روش‌های ۱- تخفیف‌ها و بخشش‌های مالیاتی ۲- پرداخت سوبسید (وام‌های تبصره‌ای) ۳- سیستم اخذ مالیات ۴- جرایم و هزینه‌های عدم همکاری ۵- سیستم کوپنهای قابل فروش ۶- سیاست‌های جدید مثل برنامه جبرانی- سیاست حبایی- و شبکه و بانکداری انتشار می توان استفاده کرد.

مطالعه نوری و همکاران (۱۳۸۴) با عنوان اثرات منواکسید کربن ناشی از آلودگی هوا در حاملگی بر جنین و آسیب شناسی بدنناف نشان داد که افزایش منواکسید کربن محیط، باعث افزایش کربوکسی هموگلوبین خون جنین و کاهش وزن موقع تولد نوزادان می‌گردد.

نموده است. همچنین این پژوهش با اریه سیاست‌های فرضی مختلف اقدام به ارزیابی رفاه شهروندان با تغییر سیاست‌های دولت در ارتباط با آلودگی هوا نموده است.

#### ۱-۲- اهمیت و ضرورت

موقعیت خاص جغرافیایی شهر اصفهان و قرارگیری در یک گودال و تجمع مواد آلاینده در هوای سطحی، این شهر را به یکی از آلوده ترین شهرهای کشور از نظر میزان آلاینده‌های هوا تبدیل نموده است (گندمکار، ۱۳۸۶). همچنین به دلیل نبود ارزش بازاری برای خدمات کالاهای زیست محیطی، نبود قوانین و مقررات ویژه و عدم تعریف، گاه‌ها عدم تضمین مالکیت برای آنها، منابع و خدمات زیست محیطی مانند هوای پاک بطور آزاد و نامحدود مورد بهره‌برداری، تخریب و تخلیه قرار می‌گیرند (شرزه‌ای و جلیلی، ۱۳۹۲). به واسطه محدودیت خدمات منابع زیست محیطی و نقش مهم این خدمات در رفتارهای اجتماعی، روان‌شناختی و ادامه حیات انسان، محاسبه ارزش اقتصادی آنها، با هدف بهره برداری بهینه اقتصادی، حفظ و نگهداری چنین خدمات و منابعی برای نسل‌های آینده و نیل به توسعه پایدار امری ضروری به نظر می‌رسد (قائمی، ۱۳۸۵).

#### ۱-۳- اهداف

در این مطالعه اهداف به صورت زیر مشخص می‌گردند:

- محاسبه قیمت ضمنی برای سطوح مختلف ویژگی‌های کالای زیست محیطی هوای پاک و شاخص بندی

این ویژگی‌ها

فصلی باشد. تابع چگالی طیفی و نمودار تجمعی مقادیر نرمال نیز غیر خطی بودن و نوسان‌های فصلی سری‌های مورد بررسی را نشان داد.

پژویان و مرادحاصل (۱۳۸۶) به بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هوا پرداختند. بدین منظور اثر رشد اقتصادی، جمعیت شهری، قوانین زیست محیطی، تعداد خودرو و درجه بازبودن اقتصاد بر میزان آلودگی هوا مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج، بر قراری منحی زیست محیطی کوزنتس در کشورهای مورد بررسی را تایید می‌کند.

گندمکار (۱۳۸۶) به مطالعه مدیریت بحران آلودگی هوای شهر اصفهان با پیش بینی استقرار پرفشار سیبری پرداخت. نتایج مطالعه سینوپتیکی هوا نشان می‌دهد که در بیشتر روزهای زمستان در سطح زمین در اصفهان یک مرکز پرفشار حاکم است که این مرکز پرفشار حاصل استقرار و تقویت مرکز پرفشار سیبری و گسترش زبانه‌های آن بر روی ایران است.

قربانی محمد، فیروز زارع علی (۱۳۸۸)، با استفاده از دو روش آزمون تجربی CE و ارزشگذاری شرطی CVM اقدام به تخمین ارزش ویژگی‌های مختلف آلودگی هوا در شهر مشهد در دو منطقه با آلودگی بالا و آلودگی متوسط پرداخته و نتایج این دو روش را باهم مقایسه کرده‌اند. در روش آزمون تجربی CE به دلیل وجود واریانس ناهمسانی در بین گزینه‌های انتخاب بجای مدل لاجیت شرطی از مدل لاجیت آشیانه‌ای استفاده شده و اقدام به برآورد تمایل به پرداخت WTP در دو منطقه با آلودگی متوسط و آلودگی بالا نموده‌اند.

مسجدی و همکاران (۱۳۸۰)، به بررسی همبستگی آلودگی هوا با میزان حملات حاد قلبی و تنفسی و نتیجه گرفتند که شش آلاینده مهم یعنی دی اکسید گوگرد (SO<sub>2</sub>)، ازن (O<sub>3</sub>)، مواد معلق با قطر کمتر از 10 μm، دی اکسید نیتروژن (NO<sub>2</sub>)، منواکسید (CO) و هیدروکربورها (THC) بر سلامت ساکنین شهر تهران موثر است.

خوش اخلاق و حسن شاهی (۱۳۸۱) در مطالعه‌ای به تخمین خسارات وارده به ساکنان شیراز به دلیل آلودگی هوا پرداختند. برای انجام این تحقیق، ۷۵۰ خانوار به طور تصادفی، (خوشه‌ای و سیستماتیک) انتخاب گردیده و با ارائه یک پرسشنامه و پوستری حاوی ۴ وضعیت متفاوت کیفیت هوای شیراز به آنها، ارزش MWTP برای ساکنین برآورده شده است. نتایج نشان می‌دهد که به طور متوسط، هر شهروند شیرازی حاضر است برای جلوگیری از بدتر شدن کیفیت کنونی هوا سالانه مبلغ ۲۹۲۷ ریال از مالیات‌هایش هزینه گردد؛ در حالی که در وضعیت فعلی، مبلغ سرانه مصرف شده جهت این هدف ۹۰۰ ریال است که تنها ۳۰ درصد از مبلغ مورد تمایل واقعی شهروندان است.

خسروی و مدرس (۱۳۸۶) به تحلیل سری زمانی روزانه آلودگی هوای اصفهان ناشی از صنعت پتروشیمی پرداختند. توابع خود همبستگی سری‌های مورد مطالعه نشان دادند SO<sub>2</sub> و O<sub>3</sub> با زمان رابطه نداشته و از پدیده‌های کاملاً تصادفی اند. نتایج رگرسیون زمانی نیز نشان دهنده تغییرات غیر خطی آلاینده‌ها در طول زمان است که می‌تواند ناشی از آثار

مولر و دایانر<sup>۱</sup> (۱۹۹۷) با استفاده از رهیافت رتبه‌بندی مشروط، کیفیت هوای منطقه شهری همیلتون-ونث را ارزش‌گذاری نمودند. نتایج مطالعات نشان داد که ساکنان این منطقه عموماً نسبت به اثرات سلامتی آلودگی هوا نگران هستند و ریزش گرد و غبار سیاه، بوی بد، کاهش میدان دید، خسارات مالی آلودگی و انتقال آلودگی هوا به آب و خاک در رتبه‌های بعدی قرار دارد.

آلبرینی و کروپنیک<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) در مطالعه‌ای به ارزش‌گذاری آسیب‌های بیماری‌های تنفسی ناشی از آلودگی هوا با استفاده از دو روش ارزش‌گذاری مشروط و روش هزینه بیماری پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که با افزایش آلودگی ارزش برآورد شده در روش ارزش‌گذاری مشروط بیشتر از روش هزینه بیماری است. مونزن و گوئرو<sup>۳</sup> (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای به ارزش‌گذاری اثرات اجتماعی و سلامتی آلودگی هوای مرتبط با حمل و نقل در اسپانیا پرداختند. آنها در این پژوهش هزینه‌های مرتبط با زمان از دست رفته کاری، مرگ و میر و آلام انسانی را با استفاده از رهیافت مسیر تاثیر مرتبط با معیار انتشار، محاسبه کردند. نتایج نشان داد که هزینه اجتماعی و سلامتی آلودگی هوای مرتبط با حمل و نقل ۳۵۷ یورو است و مالیات سلامتی که در سال ۲۰۰۲ استفاده شده است، پوشش دهنده این هزینه است.

کوپ و تول<sup>۴</sup> (۲۰۰۴) به برآورد اثرات سلامتی آلودگی هوا و میزان مرگ و میر ناشی از هوای آلوده با استفاده

فیروززارع و قربانی (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای دیگر به بررسی عوامل موثر بر تمایل به پرداخت شهروندان برای کاهش آلودگی هوا در شهر مشهد پرداختند. مطالعه فوق با هدف تعیین ارزش اقتصادی بهبود کیفیت هوای شهر مشهد و عوامل موثر بر آن، روش ارزش‌گذاری مشروط و الگوی دو مرحله‌ای هکمن را در مورد داده‌های جمع‌آوری شده به شیوه پیمایش میدانی در دو منطقه پرآلوده و متوسط آلوده این شهر بکارگرفته است. بر اساس نتایج روش ارزش‌گذاری مشروط می‌توان نتیجه گرفت که ارزش کل ۳۰ درصد بهبود وضعیت آلودگی هوا در منطقه پرآلوده مشهد برابر ۷۱۳ میلیون تومان در ماه و در منطقه متوسط آلوده برابر ۵۲۴ میلیون تومان در ماه است. بنابراین در مجموع ۳۰ درصد بهبود وضعیت آلودگی هوای مشهد از دیدگاه شهروندان ارزشی معادل ۱۲۳۷ میلیون تومان در ماه دارد. همچنین بر اساس نتایج این مطالعه متغیرهای تحصیلات، سن، نوع منطقه محل سکونت افراد، جنسیت و داشتن فرزند متغیرهای موثر بر تصمیم افراد به تمایل به پرداخت برای کاهش آلودگی هوا می‌باشند. علاوه بر این متغیرهای تحصیلات، جنسیت، سن، درآمد خانوار، داشتن فرزند و داشتن خودرو متغیرهای موثر بر تمایل به پرداخت افراد در مرحله عمل بعد - از مرحله تصمیم - می‌باشند.

کریمی و میرغفاری (۱۳۹۳) با استفاده از روش‌های ارزیابی چند معیاره (MCE) در محیط GIS به ارزیابی و تعیین پتانسیل آلودگی هوا در استان اصفهان پرداختند.

<sup>۱</sup> Muller, R.A., and Diener, A.A.

<sup>۲</sup> Alberini, A., and Krupnick, A.

<sup>۳</sup> Monzon, A., and Guerrero, M.

<sup>۴</sup> Koop, G., and Tole, L.

از داده‌های سری زمانی در تورنتو کانادا در دوره زمانی ۱۹۹۲-۱۹۹۷ پرداختند. آنها در این مطالعه به وجود عدم اطمینان در برآورد اثرات سلامتی آلودگی هوا تاکید نمودند. نتایج مطالعه نشان داد که اثرات آلاینده-های مختلف هوا روی مرگ و میر مثبت و بسیار کوچک است. همچنین مقادیر عدم اطمینان مرتبط با برآوردهای نقطه‌ای بسیار بزرگ است بنابراین این فرضیه که آلودگی هوا بر مرگ و میر اثر ندارد، غیرمحتمل نیست. اما یافته‌های این پژوهش با اثر آلودگی هوا بر سلامتی مغایرت ندارد.

آنان و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۶) به تحلیل منافع سلامتی و هزینه‌های اجتماعی- اقتصادی گزینه‌های کاهش دی اکسید کربن، دی اکسید گوگرد و ذرات معلق با استفاده از دو روش آزمون انتخاب و هزینه‌های خسارت در شانکسی چین پرداختند.

سایر مطالعات در ارتباط با آلودگی هوا در ایران شامل وائقی و زیبایی (۱۳۸۷)، پیش بینی آلودگی هوای شیراز، گل بابایی و همکاران (۱۳۸۷) ارزیابی آلودگی هوا از دیدگاه تحلیل سود - هزینه در یک واحد تولیدی، صادقی و همکاران (۱۳۸۷)، تاثیر آلودگی هوا بر ارزش مسکن (مطالعه موردی: کلان شهر تبریز)، قلی زاده (۱۳۸۸)، ارتباط آلودگی هوا با مرگ و میر جمعیت شهر تهران، اسدی کیا (۱۳۸۸) رابطه رشد اقتصادی و آلودگی هوا در ایران با نگاهی بر تاثیر برنامه‌های توسعه، فطرس و همکاران (۱۳۸۸) بررسی رابطه آلودگی هوا، آلودگی آب، مصرف انرژی و رشد

اقتصادی در ایران ۸۳-۱۳۵۹، روشن و همکاران (۱۳۸۸) تاثیر آلودگی هوا بر نوسانات اقلیمی شهر تهران، جعفری و همکاران (۱۳۸۸) ارزیابی فنی و اقتصادی سیستم‌های بازیافت انرژی در نیروگاه گازی کرمان با دیدگاه کاهش آلودگی هوا، نصرالهی و غفاری (۱۳۸۹) آلودگی هوا و عوامل موثر بر آن (مطالعه موردی انتشار SPM و SO2 در صنایع تولیدی ایران)، فطرس و همکاران (۱۳۸۹) مطالعه رابطه آلودگی هوا و رشد اقتصادی کشورهای صادر کننده نفت است.

#### ۵-۱- سؤال و فرضیه‌ها

سئوالات مهمی که در این پژوهش در پی پاسخ به آنها هستیم به ترتیب زیر می‌باشند:

##### سؤال اصلی

- افراد برای استفاده و حفاظت از کالای زیست محیطی هوای پاک و کاهش آلودگی هوا چه میزان ارزش اقتصادی قائل هستند؟

##### سئوالات فرعی

- مبتنی بر ترجیحات افراد بومی و غیر بومی کالای زیست محیطی هوای پاک باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد؟

- افراد برای کدام ویژگی هوای پاک بالاترین ارزش اقتصادی و حفاظتی قائل هستند؟

- متغیرهای اقتصادی- اجتماعی مانند سن، تاهل، بُعد خانوار، تحصیلات، مخارج ماهیانه خانوار و بومی بودن چه تاثیری بر تمایل به پرداخت شهروندان دارد؟

- تغییر سیاست‌های فرضی کاهش آلودگی هوا چه تاثیری بر مازاد رفاه پاسخ‌دهندگان دارد؟

5. Aunan, K., Fang, J., Vennemo, H., Oye, K., and Seip, H.M.

## ۱-۶- روش تحقیق

در طول دهه‌های گذشته مطالعات گسترده‌ایی در ارتباط با ارزشگذاری خدمات زیست محیطی انجام شده است، زیرا اقتصاددانان محیط زیست معتقدند که انجام ارزشگذاری برای کارکردها، کالاها و خدمات غیربازاری اکوسیستم‌ها امری لازم و ضروری است و انکار ارزش آن‌ها در درازمدت، پیامدهای منفی و نامطلوب برای جامعه در پی خواهد داشت (قربانی و زارع، ۱۳۹۰). علم اقتصاد محیط زیست، با توجه به مشکلات موجود روش‌هایی را که مبتنی بر کشف یک رابطه بین ترجیحات افراد در برخورد با محیط زیست با یک کالای بازاری است اقدام به برآورد ارزش موردنظر می‌نماید (منسکی<sup>۶</sup>، ۱۹۷۷).

اگر چه تفسیرهای متفاوتی از ارزش زیست محیطی وجود دارد، اما در بین روش‌های متنوع ارزشگذاری که در زیر مجموعه‌های، ترجیحات نسبت داده شده (رهیافت‌های مبتنی بر هزینه<sup>۷</sup>)، ترجیحات آشکار شده<sup>۸</sup> (RP) و ترجیحات بیان شده<sup>۹</sup> (SP) قرار دارند، اقتصاددانان بیشتر بر ارزش پولی، که از طریق ترجیحات بیان شده اظهار می‌شود، تاکید دارند. آزمون انتخاب به عنوان زیر مجموعه‌ای از الگوسازی انتخاب که از خانواده ترجیحات بیان شده می‌باشد شیوه‌ای نوین در اقتصاد محیط زیست به منظور ارزشگذاری سطوح مختلف ویژگی‌های انفرادی اکوسیستم‌ها می‌باشد (شرزه‌ای و جلیلی، ۱۳۹۲). در این مطالعه از

روش آزمون انتخاب و الگوسازی انتخاب مبتنی بر تئوری ارزش انکستر استفاده خواهد شد و داده‌های پژوهش نیز با استفاده از پرسشنامه‌های متنوع مختص این مدل جمع‌آوری خواهد شد. در روش برآورد نیز از مدل لاجیت شرطی با کاربرد طراحی عاملی کسری با کاربرد نرم افزارهای STATA و MINITAB بهره خواهیم برد.

## ۱-۷- معرفی متغیرها و شاخص‌ها

اولین قدم در ایجاد یک آزمون انتخاب، هدایت یک گروه هدف<sup>۱۰</sup> به منظور انتخاب ویژگی‌های کاملاً مرتبط و وسیله پرداخت است (آلپیزار و همکاران<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۱). توجه به پیشینه پژوهش، مطالعات میدانی، پیش آزمون و مصاحبه حضوری با اساتید متخصص در این زمینه گروه هدف تشکیل و اقدام به تعریف ویژگی‌ها، سطوح مختلف کالای زیست محیطی هوای پاک و وسیله پرداخت منطبق بر تئوری ارزش لانکستر نمودیم. انتخاب ویژگی‌ها باید بصورتی باشد که بر انتخاب افراد تأثیر گذار باشد و با برنامه‌های سیاسی منطقه، شهر یا کشور مطابقت داشته باشد و برای پاسخگویان قابل درک و با اهمیت باشد. موضوع مهم دیگر در انتخاب ویژگی‌ها و سطوح متناظرشان، سازگاری آنهاست که باید تلاش شود تا گزینه بوسیله ارتباط با سطوح واقعی، تا حد ممکن قابل فهم برای عامه مردم باشند.

6 . Manski  
7 . Cost Based Approach  
8 . Stated preference  
9 . Revealed preference

10 . Focus group  
11 . Alpizar et al.,

## جدول (۱)، ویژگی‌ها، سطوح متناظر و وسیله پرداخت

ویژگی‌های هوای پاک	سطوح متناظر با هر یک از ویژگی‌ها
کاهش بوی نامطبوع هوا	۳ روز در ماه ۴ روز در ماه ۵ روز در ماه
کاهش ریزش گرد و غبار سیاه	۲ روز در ماه ۳ روز در ماه ۴ روز در ماه
بهبود میدان دید	۲ روز در ماه ۳ روز در ماه ۴ روز در ماه
کاهش اثرات ضد سلامتی	۱۲ مورد پذیرش اضافی بیمارستان و یک مورد مرگ بیشتر در ماه ۱۸ مورد پذیرش اضافی بیمارستان و دو مورد مرگ بیشتر در ماه ۲۴ مورد پذیرش اضافی بیمارستان و سه مورد مرگ بیشتر در ماه
مالیات پرداختی ماهانه	افزایش یا کاهش ۵۰۰ تومان افزایش یا کاهش ۷۵۰ تومان افزایش یا کاهش ۱۰۰۰ تومان افزایش یا کاهش ۱۲۵۰ تومان افزایش یا کاهش ۱۵۰۰ تومان

یافته‌های تحقیق

پاسخ‌ها رابطه عکس وجود دارد. ممکن است که محقق برای توصیف کامل کالای زیست محیطی اقدام به ارائه تعداد زیادی ویژگی با سطوح زیاد کند، که منجر به تعداد زیادی گزینه‌های انتخاب و پیچیدگی آزمون‌ها می‌شود که ناسازگاری در پاسخ‌ها را در پی خواهد داشت (هانلی و دیگران، ۲۰۰۱).

داده‌های این مطالعه از ۵۰۰ پرسشنامه آزمون انتخاب که در شش ماه اول سال ۱۳۹۲ در شهر اصفهان تکمیل شد، استخراج شده است، بطوریکه پس از حذف پرسشنامه‌های ناقص و مرحله پیش آزمون، ۷۲۱۸ ردیف داده نهایی از تعداد ۴۰۱ پرسشنامه آزمون انتخاب در قالب ۶ پرسشنامه مختلف و ۲۴۰۶ مجموعه انتخاب که هر مجموعه انتخاب دارای دو گزینه (سیاست فرضی) بعلاوه یک گزینه (سیاست فرضی)

طبق تئوری ارزش لانکستر (۱۹۹۶) کالای زیست محیطی هوای پاک، بوسیله چهار ویژگی و یک وسیله پرداخت توصیف شد. ترکیب کل حالات ویژگی‌ها و سطوح متناظرشان  $5 \times 3^4 = 405$  حالت (گزینه یا سیاست فرضی) است. با استفاده از نرم افزار Minitab و بهره‌گیری از طراحی عاملی (فاکتوریل) کسری تعداد ۸۸ حالت انتخاب شد. تعداد ۱۰ حالت گزینه غالب و مغلوب بود که کنار گذاشته شد و در نهایت ۷۲ حالت در شش پرسشنامه که هر یک دارای شش مجموعه انتخاب بودند قرار گرفت. پیچیدگی یک آزمون انتخاب در رابطه با تعداد مجموعه‌های انتخاب، تعداد ویژگی‌ها در هر مجموعه انتخاب و تعداد سطوح ممکن است بر کیفیت پاسخ‌ها تأثیر داشته باشد. بطورکلی بین پیچیدگی آزمون‌های انتخاب و کیفیت



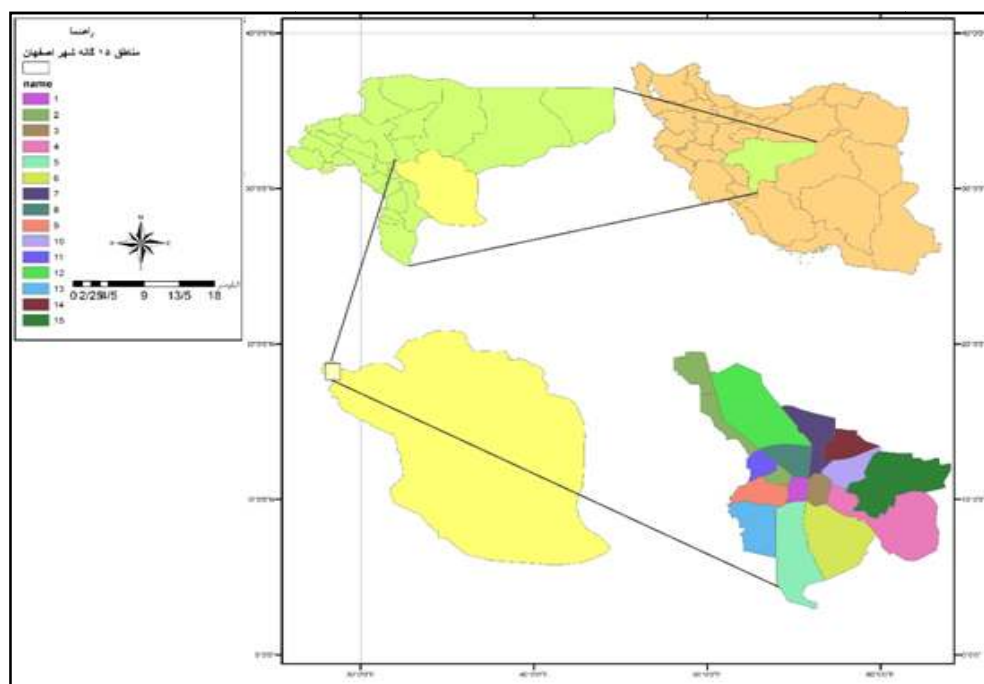
دو چندان می‌نماید. مطمئناً مردم برای هوای پاک ارزش اقتصادی قائل هستند اما آگاهی از میزان و نوع این ارزش می‌تواند راهکارهای علمی و منطقی را به تصمیم‌گیران دولتی ارایه دهد. آگاهی از ارزش کالایی که بازار قادر به قیمت‌گذاری آن نمی‌باشد می‌تواند در میزان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و دولتی در صنایع مرتبط با این کالا موثر واقع شود و چه بسا مسیر سرمایه‌گذاری را بطور کامل تغییر دهد.

استان اصفهان بین ۳۰ درجه و ۴۲ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۵۵ درجه طول شرقی در ایران مرکزی قرار دارد.

وضعیت کنونی بود، استخراج شد. نتایج حاصل از پیش‌آزمون نشان داد که مقدار آماره آلفای کرونباخ  $\alpha = 0/88$  است که نشان از پایایی و روایی پرسشنامه دارد.

#### ۸-۱- محدوده و قلمرو پژوهش

آلودگی هوا و تعطیلی ادارات و دانشگاه‌ها برای شهری همچون اصفهان که سرمایه‌گذاری‌های انبوهی برای جذب گردشگر از داخل و خارج مرزهای ایران نموده است، نسبت به شهرهای دیگر مانند تهران هزینه‌های جانبی و غیرمستقیم بالایی دارد که شاید اثرات خود را در سال‌های آتی و بر بخش‌های حساس اقتصادی این شهر نشان دهد. این مهم اقدامات لازم برای آگاهی عموم مردم و دولت از ارزش هوای پاک در این شهر را



نقشه (۱) موقعیت استان اصفهان و مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان، منبع: یافته‌های تحقیق

نصرآباد، کوهپایه (شهر)، سگری، تودشک، محمدآباد. شهر اصفهان، مرکز استان اصفهان با مختصات جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۸ دقیقه و ۳۰ ثانیه عرض

شهرستان اصفهان در سمت جنوب شرقی استان اصفهان قرار دارد. این شهرستان دارای نه شهر است: شهر اصفهان، خوراسگان، بهارستان (شهر)، نیک‌آباد،

شمالی و ۵۱ درجه و ۳۹ دقیقه و ۴۰ ثانیه طول شرقی است. این شهر بر روی نهشته‌های زاینده‌رود که مربوط به دوران چهارم زمین شناسی است، به وجود آمده و به وسیله رودخانه زاینده رود به دو قسمت تقسیم شده است. اصفهان بعد از تهران و مشهد سومین شهر بزرگ ایران است و فاصله آن تا تهران ۴۲۵ کیلومتر است و

در جنوب آن قرار دارد. در این پژوهش به منظور توزیع نرمال پرسشنامه‌ها و استخراج داده‌ها، توزیع پرسشنامه‌های آزمون انتخاب برای آلودگی هوا، مبتنی بر تفکیک مناطق و بر حسب جمعیت هر منطقه انجام گرفته است. نقشه (۲) تفکیک مناطق ۱۵ گانه اصفهان را مشخص می‌نماید.

جدول (۲) ویژگی‌های آماری پاسخ دهندگان در مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان

ویژگی‌های آماری پاسخ دهندگان در مناطق ۱۵ گانه	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	منطقه ۵	منطقه ۶	منطقه ۷	منطقه ۸	منطقه ۹	منطقه ۱۰	منطقه ۱۱	منطقه ۱۲	منطقه ۱۳	منطقه ۱۴	منطقه ۱۵
جمعیت هر منطقه (هزار نفر)	۷۸	۶۴	۱۰۹	۱۲۵	۱۶۳	۱۱۱	۱۴۸	۲۳۷	۷۳	۲۱۲	۵۹	۱۲۵	۱۱۸	۱۶۷	۱۱۲
سهم هر منطقه از مساحت کل (درصد)	۱/۵	۳/۹	۲/۱	۱۳/۶	۱۰/۹	۱۲/۲	۵/۲	۳/۷	۳/۷	۳/۹	۲/۰	۱۴/۹	۶/۴	۳/۵	۱۲/۵
تعداد پاسخ دهندگان در هر منطقه	۲۴	۲۱	۲۶	۲۷	۳۲	۲۵	۳۲	۳۴	۲۴	۳۱	۲۱	۲۶	۲۴	۲۹	۲۵
جنسیت پاسخ دهندگان (نفر زن) هر منطقه	۷	۶	۱۶	۱	۶	۵	۷	۱۲	۴	۱۴	۴	۸	۷	۶	۴
میانگین سنی پاسخ دهندگان هر منطقه	۳۷	۳۰	۳۲	۴۱	۳۶	۳۷	۲۷	۴۹	۵۹	۴۸	۵۷	۵۵	۵۷	۵۶	۳۶
درصد انتخاب سیاست فرضی هیچ کدام	۱۱	۹	۸	۱۳	۱۶	۵	۹	۱۴	۱۰	۱۳	۶	۱۷	۷	۴	۸
تعداد پاسخ دهندگان بومی در هر منطقه	۲۱	۱۷	۲۴	۲۵	۲۹	۲۴	۳۰	۳۱	۲۲	۲۷	۱۸	۲۴	۲۱	۲۶	۱۹
شاخص آلودگی هوا (AQI) در هر منطقه در ۲۴ ساعت یک اسفند ۱۳۹۳	۶۸	۵۸	۶۳	۶۱	۵۱	۶۱	۶۳	۶۰	۶۸	۵۹	۵۸	۶۰	۵۱	۵۹	۶۱

منبع: یافته‌های تحقیق

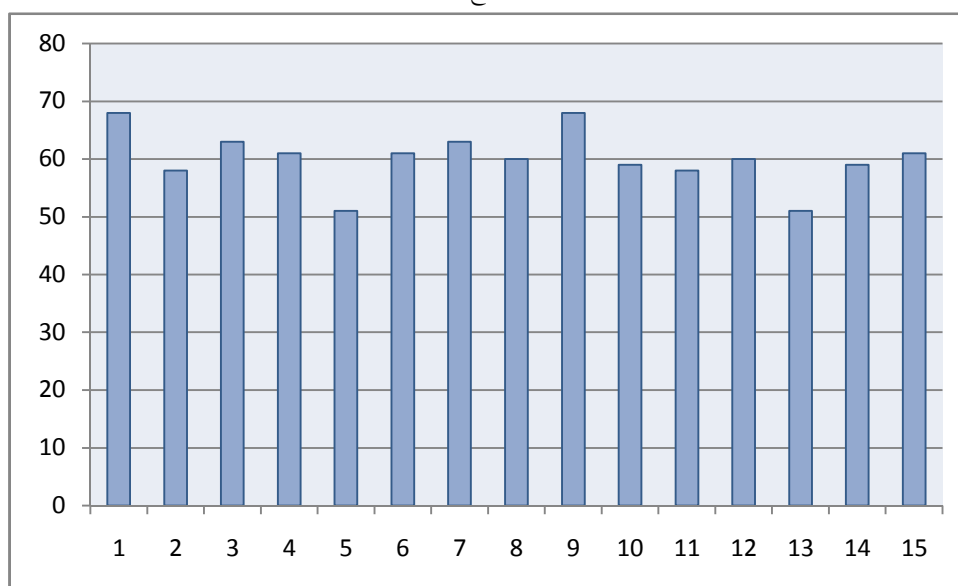
حدود مجاز متفاوت با واحدهای مختلف می‌باشند را تبدیل به یک عدد بدون واحد می‌نماید (سازمان حفاظت محیط زیست اصفهان، ۱۳۹۲). میانگین شاخص  $(AQI)$  در سطح شهر اصفهان در اولین روز بهمن ۱۳۹۲ به ۱۳۸ رسید و در اولین روز اسفند که پس از چندین مورد بارش برف و باران بود به ۶۹ رسید. شاخص آلودگی هوا در اسفند ۱۳۹۳، برابر با عدد ۶۰ بود.

شهر اصفهان بر روی دشتی نسبتاً صاف با شیبی حدود ۳ درصد و به طرف شمال شرقی بنا گردیده است. توسعه شهر در طی قرون متمادی به سمت جنوب غربی بوده، زیرا در این منطقه آب فراوان تر و آلودگی نیز کمتر است (شفقی، ۱۳۸۱:۷). شاخص آلودگی هوا  $(AQI)$  معیار است که غلظت ترکیبات مختلف آلاینده موجود در هوا نظیر منوکسید کربن- دی اکسید گوگرد- ترکیبات نیتروژن- ازن و ذرات معلق را که دارای

جدول (۳)، شاخص آلودگی هوا  $(AQI)$  یا  $(PSI^{12})$

وضعیت	AQI
پاک	۰ - ۵۰
سالم	۵۱ - ۱۰۰
ناسالم	۱۰۱ - ۱۵۰
بسیار ناسالم	۱۵۱ - ۲۰۰
خطرناک	۲۰۱ - ۳۰۰
بحرانی	بالتر از ۳۰۰

منبع: سازمان حفاظت محیط زیست اصفهان، ۱۳۹۲



نمودار (۱) شاخص آلودگی هوا  $(AQI)$  یا  $(PSI)$  در مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان در ۲۴ ساعت یک اسفند ۱۳۹۳، منبع:

اداره کل حفاظت محیط زیست استان اصفهان

<sup>12</sup>. Pollution Standard Index

(AQI) معیار بیست که وضعیت آلودگی هوا را بصورت کیفی در شش سطح پاک - سالم - ناسالم - بسیار ناسالم - خطرناک و بحرانی نمایش می‌دهد (سازمان حفاظت محیط زیست اصفهان، ۱۳۹۲).

نمودار (۱) شاخص آلودگی هوا (AQI) یا (PSI) در مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان را بصورت میانگین ۲۴ ساعته در تاریخ یک اسفند ۱۳۹۳ نشان می‌دهد. در این روز مناطق یک و نه با میانگین شاخص ۶۸ آلوده‌ترین مکان‌های شهر بوده‌اند. همچنین شاخص آلودگی هوا

جدول (۴) تعداد روزها برحسب آلودگی در شهر اصفهان طی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۲

سال	روزهای پاک	روزهای سالم	روزهای ناسالم، خطرناک و بسیار ناسالم
۱۳۸۵	۷	۲۴۹	۱۰۹
۱۳۸۶	۱۴	۲۶۰	۹۱
۱۳۸۷	۱۹	۲۲۴	۱۲۲
۱۳۸۸	۴۴	۸۲	۲۳۹
۱۳۸۹	۲۵	۱۴۳	۱۹۷
۱۳۹۰	۱۰	۲۴۵	۱۱۰
۱۳۹۱	۴	۳۱۵	۴۷
۱۳۹۲	۲	۲۶۹	۹۴

منبع: اداره کل حفاظت محیط زیست استان اصفهان

جایگزین) و ترجیحات نسبت داده شده (رهیافت‌های مبتنی بر هزینه<sup>۱۸</sup>) تحلیل می‌شوند. آزمون انتخاب<sup>۱۹</sup> (CE) بعنوان زیر مجموعه‌ای از رهیافت الگوسازی انتخاب<sup>۲۰</sup> (CM) یک الگوی ترجیحات بیان شده می‌باشد، بطوریکه که در آن پاسخ دهنده‌ها بهترین (بهترین از لحاظ منطبق بودن بر ترجیحات فرد) گزینه را، از بین تعدادی گزینه مختلف انتخاب می‌کنند. هر گزینه بصورت عمودی در برگیرنده چند ویژگی است که با سطوح متناظر، بصورت افقی، توصیف شده‌اند (قربانی و زارع، ۱۳۹۰). ساختار نظری آزمون انتخاب<sup>۲۱</sup> از تحلیل انتخاب

## ۲- مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری

اقتصاددانان روش‌های مختلفی را به منظور برآورد تمایل به پرداخت و ارزیابی ترجیحات افراد در ارتباط با کالاها و خدماتی مانند موارد اشاره شده فوق، که برای آنها شکست بازار<sup>۱۳</sup> یا اثرات خارجی<sup>۱۴</sup> وجود دارد، پیشنهاد نموده‌اند (فلورت و پیرر<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۰). این روش‌ها تحت سه رویکرد ترجیحات بیان شده<sup>۱۶</sup> (رهیافت بازار فرضی)، ترجیحات آشکار شده<sup>۱۷</sup> (بازار

<sup>13</sup> . Market Failure

<sup>14</sup> . Externality

<sup>15</sup> . Fleuret & Ppirier

<sup>16</sup> . Stated Preference Approach

<sup>17</sup> . Revealed Preference Approach

<sup>18</sup> . Cost Based Approach

<sup>19</sup> . Choice Experiment

<sup>20</sup> . Choice Modeling

<sup>21</sup> . Choice Experiment

ویژگی‌های کمی و کیفی است. علاوه بر آن این روش، روشی دقیق برای برآورد میزان تمایل به پرداخت مصرف‌کنندگان برای کالاهای زیست محیطی فراهم می‌کند (هانلی و همکاران<sup>۲۵</sup>، ۲۰۰۱).

الگوسازی انتخاب یکی از مشتقات تحلیل توأم<sup>۲۶</sup> می‌باشد (کارسون و همکاران<sup>۲۷</sup>، ۱۹۹۴)، که بر تئوری ارزش لانکستر<sup>۲۸</sup> (۱۹۹۶) و تئوری مطلوبیت تصادفی<sup>۲۹</sup> شکل گرفته است (منسکی، ۱۹۷۷). رهیافت الگوسازی انتخاب در عین پیچیدگی جامع‌ترین روش ارزشگذاری زیست محیطی تلقی می‌شود (شرزه‌ای و جاویدی، ۱۳۹۱). 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. آزمون انتخاب CE یک روش ساختاری تولید داده است که بر طرح‌های انتخاب که بطور دقیق برای آشکار کردن عوامل موثر بر انتخاب طراحی شده‌اند، مبتنی است. تکنیک آزمون انتخاب برای تخمین پارامترهایی مستقل از سایر عوامل، از تئوری طراحی آماری یا طراحی فاکتوریل برای ساخت یک سناریوی انتخاب استفاده می‌نماید (قربانی و فیروز زارع، ۱۳۸۸).

### ۳- تحلیل یافته‌ها

#### ۳-۱- مدل اقتصاد سنجی

الگوسازی انتخاب روشی متداول برای ارزشگذاری زیست محیطی است (هانلی و همکاران، ۲۰۰۱).

گسسته چند جمله‌ای<sup>۲۲</sup> (MDC) ناشی می‌شود که در آن پاسخ‌دهندگان مرجح‌ترین گزینه (دارای بیشترین مطلوبیت یا رضایت‌خاطر) را از بین تعدادی گزینه که در یک مجموعه انتخاب گردآمده‌اند را انتخاب می‌کنند (آرسیدیانکو و دیگران<sup>۳۳</sup>، ۲۰۱۲). این روش مبتنی بر تئوری ارزش لانکستر<sup>۲۴</sup> (۱۹۹۶) است، که بیان می‌دارد: مجموع مطلوبیت ناشی از یک کالا، از مجموع مطلوبیت ویژگی‌های مختلف توصیف‌کننده کالا ناشی می‌شود، بطوریکه هر ویژگی می‌تواند دارای چند سطح کیفی و کمی متفاوت باشد. هدف اصلی آزمون انتخاب برآورد ساختار ترجیحات مصرف‌کنندگان با تاکید بر اهمیت نسبی ویژگی‌هاست. برای نیل به این هدف از فرد خواسته می‌شود که یکی از چند سیاست فرضی (گزینه) را که در یک مجموعه انتخاب گردآمده است را انتخاب نماید و مطلوبیتی که فرد از یک سیاست فرضی (گزینه) خاص در یک مجموعه انتخاب بدست می‌آورد بوسیله مطلوبیت فرد از سطوح هر یک از ویژگی‌های مورد نظر در سیاست فرضی انتخاب شده محاسبه می‌شود (قربانی و زارع، ۱۳۹۰). روش آزمون انتخاب سطوح کالاهای زیست محیطی را بر اساس ویژگی‌های مختلف آنها و با استفاده از الگوی احتمالی انتخاب بین گزینه‌های مختلف ویژگی‌ها ارزشگذاری می‌کند. اگر یکی از این ویژگی‌ها قیمت یا هزینه باشد، تمایل به پرداخت و تمایل به دریافت برای تغییر در سطوح ویژگی‌ها برآورد می‌گردد. مهم‌ترین مزیت روش آزمون انتخاب توانایی ترکیب داده‌های مرتبط با

<sup>25</sup> . Hanley et al

<sup>26</sup> . Conjoint Analysis

<sup>27</sup> . Carson et al

<sup>28</sup> . Lancaster Value Theory

<sup>29</sup> . Random Utility Theory

<sup>22</sup> . Multinomial Discrete Choice

<sup>23</sup> . Arcidiacono, et al

<sup>24</sup> . Lancaster

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.

(۲)

$P_{ij} = \Pr(U_{ij} \geq U_{ik}; \forall k \in C) = \Pr(V_{ij} - V_{ik} \geq \varepsilon_{ik} - \varepsilon_{ij}; \forall k \in C)$   
با فرض توزیع گومبل برای جملات اختلال و آزمون فرض استقلال گزینه‌های نامرتبط (IIA) می‌توان از تصریح لاجیت شرطی بهره برد.

(۳)

$$P_{ij} = \frac{e^{\alpha + \sum_k \beta_k X_{ki}}}{\sum_{i=1} e^{\alpha + \sum_k \beta_k X_{ki}}}$$

$\beta_k$  ضرایب متغیرهای مستقل مدل که بردار  $5 \times 1$  است.  $\alpha$  عرض از مبدا برای مقایسه مطلوبیت گزینه مورد نظر با مطلوبیت گزینه وضعیت کنونی است.  $Z$  تعداد مشاهدات (مجموعه انتخاب) که در این مطالعه ۲۴۰۶ مشاهده داریم.  $i$  نشان دهنده گزینه  $i$ ام در هر مجموعه انتخاب است.  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ .  $K$  نشان دهنده ویژگی هاست.  $K = 1, 2, 3, 4, 5$ . مقدار قابل سنجش ویژگی هاست.

### ۳-۲- آزمون هاسمن - مک فادن

به منظور حفظ خاصیت استقلال گزینه‌های نامرتبط آزمون هاسمن - مک فادن (۱۹۸۴)<sup>۳۹</sup> پیشنهاد شده است، که به منظور استفاده از مدل لاجیت شرطی باید

اشکال مختلف این روش از دهه ۱۹۷۰ مورد استفاده قرار گرفت (گرین و سری نیواسان<sup>۳۰</sup>، ۱۹۷۸؛ ۱۹۹۰). رهیافت الگوسازی انتخاب ابتدا به وسیله لوویر و هنشر<sup>۳۱</sup> (۱۹۷۲) و لوویر و وودث<sup>۳۲</sup> (۱۹۸۳) توسعه یافت (قربانی و فیروز زارع، ۱۳۹۰). آزمون انتخاب از طریق ابزارهای آماری لاجیت چندجمله‌ای<sup>۳۳</sup>، لاجیت شرطی<sup>۳۴</sup>، لاجیت تعمیم یافته، لاجیت متداخل<sup>۳۵</sup> و لاجیت آشیانه‌ای<sup>۳۶</sup>، برآوردهایی از ارزش تغییرات در سطوح ویژگی‌های منفرد و ارزش تغییرات جمعی در کیفیت زیست محیطی ارابه می‌کنند (هانلی و همکاران، ۲۰۰۱ و دشازو و فرمو<sup>۳۷</sup>، ۲۰۰۲). طبق تئوری تابع مطلوبیت تصادفی تابع مطلوبیت از دو مؤلفه قابل مشاهده و تصادفی تشکیل شده است.

(۱)

$$U_{ij} = V_{ij}(Z_i, S_j) + \varepsilon_{ij}$$

$V_{in}$  تابع مطلوبیت غیرمستقیم که تابعی است از  $Z_i$  بردار  $5 \times 1$  از ویژگی‌های تعریف شده برای توصیف کالای زیست محیطی هوای پاک در گزینه  $i$ ام و  $S_j$  برداری از متغیرهای اقتصادی - اجتماعی<sup>۳۸</sup> مانند سن، تحصیلات، تأهل، تعداد فرزندان، بومی بودن و . . . برای مشاهده  $i$ ام و  $U_{ij}$  مطلوبیت حاصل از انتخاب گزینه  $i$ ام توسط مشاهده  $j$ ام است.  $V_{ij}$  مطلوبیت غیر مستقیم قابل مشاهده فرد  $i$ ام از انتخاب گزینه  $j$ ام است.

<sup>30</sup> . Green, P.E., and Srinivasan, V.

<sup>31</sup> . Louviere, J.J. and Hensher, D.A.

<sup>32</sup> . Louviere, J.J., and Woodworth, G.G.

<sup>33</sup> . Multinomial Logit

<sup>34</sup> . Conditional Logit

<sup>35</sup> . Mixed Logit

<sup>36</sup> . Nested Logit

<sup>37</sup> . Deshazo & Fermo

<sup>38</sup> . Socio - economic characteristics

۳-۳- برآورد ضرایب: تابع حداکثر درستی برای لاجیت شرطی برای ۴۰۱ پاسخگو بدین صورت محاسبه می‌شود.

(۵)

$$L(\beta_X, \beta_P) = \prod_{n=1}^{N=401} \prod_{t=1}^{T=6} \prod_{i=1}^{I=3} P(Y_n = i / t)^{S_{niti}}$$

$S_{niti}$  یک است اگر پاسخگوی  $n$  ام گزینه  $i$  ام را از مجموعه انتخاب  $t$  ام انتخاب کند. در غیر این صورت صفر است. اگر از معادله بالا لگاریتم بگیریم، تابع لگاریتم حداکثر درستی بدست می‌آید. با مشتق گرفتن از معادله لگاریتمی ضرایب تخمینی بدست می‌آیند. نتایج برآورد مدل لاجیت شرطی در جدول (۲) خلاصه شده است. آماره نسبت لاگرانژ برای معنی داری کل رگرسیون  $LR \chi^2(7) = 421.8$  با توزیع کای دو  $\chi^2_7$  با درجه آزادی هفت از آماره جدول  $18/84 =$  که نشان دهنده معنی داری کل رگرسیون است.

کشش‌های متقاطع بین کلیه جفت گزینه‌ها یکسان باشد (لوویر و همکاران، ۲۰۰۰). توصیه شده است که الگوی لاجیت شرطی باید با استفاده از آزمون‌ها سمن-مک فادن برای اطمینان از عدم نقض فرض خاصیت استقلال گزینه‌های نامرتب آزمون شود. اگر الگوی لاجیت شرطی بدون توجه به این خصوصیت تخمین زده شود ضرایب تورش دار و پیش بینی‌های نادرست خواهند شد (ها سمن و مک فادن، ۱۹۸۴). مقادیر آماره آزمون‌ها سمن برابر است با:

$$\chi^2(5) = (b - B)'[(V_b - V_B)^{-1}](b - B) = 8/99 \quad (۴)$$

مقدار آماره آزمون‌ها سمن در سطح معنی داری ۰.۵٪ و درجه آزادی ۵،  $\chi^2_5 = 8/99$  از آماره جدول  $\chi^2_5 = 11/07$  کوچک‌تر می‌باشد. بدین ترتیب فرض صفر نمی‌تواند رد شود و اختلاف بین ضرایب سیستماتیک نمی‌باشد و از مدل لاجیت شرطی استفاده می‌نماییم.

جدول (۵) برآورد ضرایب با استفاده از الگوی لاجیت شرطی

فاصله اطمینان	$ p  > Z$	آماره Z	انحراف معیار	ضریب	ویژگی‌ها
0/1895593 0/3700424	000/0	08/6	0/0460425	0/2798009	کاهش بوی نامطبوع هوا
0/3083253 0/4859004	000/0	77/8	0/0453006	0/3971128	کاهش ریزش گرد و غبار سیاه
0/0248877 0/2000128	012/0	52/2	0/0446756	0/1124502	بهبود میدان دید
0/3517419 0/5294491	000/0	72/9	0/0453343	0/4405955	کاهش اثرات ضد سلامتی
-0/0000325 -3/88e-07	045/0	01/-2	19e-06/8	-0/0000164	مالیات پرداختی ماهانه
0/3087302 0/7202484	000/0	90/4	0/1049811	0/5144893	متغیر مجازی گزینه اول
0/232888 0/6052735	000/0	41/4	0/0949981	0/4190808	متغیر مجازی گزینه دوم

منبع: یافته‌های تحقیق

اکثریت پاسخ‌دهندگان، یک سیاست فرضی بهبود در خدمات حاصل از کالای زیست محیطی هوای پاک را (گزینه اول و دوم) به وضعیت کنونی ترجیح می‌دهند.

علامت جمله ثابت برای گزینه اول و دوم مثبت است. علامت ضرایب جملات ثابت و معنی داری عرض از مبدا اول و دوم نشان‌دهنده این موضوع است که

در حداقل مربعات خطی است (لوویر و همکاران، ۲۰۰۰).

### ۳-۴- محاسبه قیمت‌های ضمنی

به دلیل این که در مدل‌های لاجیت امکان تفسیر مستقیم ضرایب وجود ندارد برای مقایسه مقادیر ضرایب از قیمت‌های ضمنی استفاده می‌کنیم و نرخ نهایی جانشینی بین متغیرهای زیست محیطی و متغیر بازاری (وسیله پرداخت) را محاسبه می‌شود. پس از تخمین مدل لاجیت شرطی قیمت‌های ضمنی IP را برای هر یک از ویژگی‌ها و سطوح متناظرشان محاسبه می‌نماییم (آرسیادینکو و همکاران، ۲۰۱۲).

(۷)

$$IP_{Product\_attribute} = - \left( \frac{\beta_{Product\_attribute}}{\beta_{monetary\_attribute}} \right)$$

جدول (۶) قیمت ضمنی یا تمایل به پرداخت برای هر ویژگی

شاخص	قیمت ضمنی - تمایل به پرداخت <sup>۴۰</sup>	ویژگی
۶۳/۵	۱۷۰۶۱/۰۳	کاهش بوی نامطوبع هوا
۹۰/۱۳	۲۴۲۱۴/۱۹	کاهش ریزش گرد و غبار سیاه
۲۵/۵۲	۶۸۵۶۷/۱	بهبود میدان دید
۱۰۰	۳۶۸۶۵/۵۷	کاهش اثرات ضد سلامتی

\* قیمت‌ها به ریال و فصلی است. منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به مطالعه خسروی و مدرس (۱۳۸۶) که نشان داد آلودگی در شهر اصفهان دارای روند فصلی است و این نکته که پرسشنامه‌ها در شش ماه اول سال در بین شهروندان منتشر شده بود در این مطالعه نیز ما میزان تمایل به پرداخت نهایی پاسخ‌دهندگان برای یک فصل بهار یا تابستان را مبنا قرار دادیم. بدین ترتیب قیمت‌های ضمنی فوق بصورت فصلی است.

علامت ضریب متغیر قیمت طبق تئوری منفی و در سطح یک درصد معنی‌دار است و علامت متغیرهای ویژگی نیز طبق تئوری مثبت و معنی‌دار است. ضریب متغیر قیمت به این دلیل منفی است که افزایش قیمت مطلوبیت افراد را کاهش می‌دهد. در مدل‌های لاجیت به این دلیل که متغیر گسسته است، برای ارزیابی نیکویی برازش مدل، بجای آماره  $R^2$  از آماره شبه  $R^{2*}$  استفاده می‌شود. روش‌های متفاوتی برای محاسبه شبه  $R^2$  پیشنهاد شده است. هرکدام از این روش‌ها یک یا چند ویژگی خاص (مانند قدرت برازش مدل و معنی‌داری کل رگرسیون، بهبود  $R^2$  برای رسیدن از مدل اولیه به یک مدل بهتر و کامل‌تر و در نهایت  $R^2$  بعنوان مجذور ضریب همبستگی) از  $R^2$  محاسبه شده در مدل‌های حداقل مربعات معمولی را در بردارند (شرزه-ای و جلیلی، ۱۳۹۲). در مدل لاجیت شرطی آماره شبه  $R^2$  محاسبه شده، آماره سودو مک فادن<sup>۴۱</sup> است

(۶)

$$R^2 = 1 - \frac{\ln \hat{L}(M_{Full})}{\ln \hat{L}(M_{Intercept})} = 0/2147$$

$M_{full}$ : برازش مدل با تمام متغیرهای توضیحی،  
 $M_{intercept}$ : برازش مدل بدون متغیرهای توضیحی  
 بجز عرض از مبدأ،  $\hat{L}$ : مقدار تابع حداکثر درست‌نمایی  
 مدل تخمین زده شده است. "لوویر و همکاران"<sup>۴۲</sup>  
 اظهار داشته‌اند که آماره مک فادن باید بالای ۰/۱ باشد تا مدل لاجیت پذیرفته شود و مقدار آماره در بازه ۰/۲ و ۰/۳ در مدل‌های لاجیت مطابق با  $R^2$  بین ۰/۷ تا ۰/۹

۴۰ . Pseudo R<sup>2</sup>

۴۱ . Mac Fadden's Pseudo R<sup>2</sup>

۴۲ . Louviere, J., J., Hensher, D. A., Swait, J. D.



CS مازاد رفاه جبرانی،  $\lambda$  مطلوبیت نهایی درآمد یا ضریب ویژگی قیمت،  $V_i$  تابع مطلوبیت قبل از تغییر در ویژگی‌ها و  $V_{i1}$  تابع مطلوبیت بعد از تغییر در ویژگی‌ها را اندازه می‌گیرند. ارزش نهایی تغییر در ویژگی‌های کالای مورد نظر می‌تواند بعنوان نسبت ضرایب بدست آید، که نشان‌دهنده نرخ جانشینی بین متغیر پولی و متغیرهای زیست محیطی است. در ادامه ده برنامه بصورت تصادفی انتخاب شده و مقادیر رفاه برای حرکت از سیاست وضعیت کنونی به سمت سیاست مفروض و همچنین حرکت از یک سیاست به سیاست دیگر محاسبه شده است. باید رفاه را مرحله به مرحله و از یک سیاست به سیاست دیگر بصورت تجمعی محاسبه کرد تا با حرکت از سیاست وضعیت کنونی به سیاست فرضی دیگر یا بصورت متقاطع، محاسبات صحیح باشد.

### ۳-۶- تاثیر متغیرهای اقتصادی- اجتماعی

برای لحاظ کردن متغیرهای اقتصادی- اجتماعی، متغیرهایی که در طول گزینه‌ها ثابت اما از فردی به فرد دیگر متفاوت است، باید از مدل لاجیت چند جمله‌ای استفاده کرد (مک فادن<sup>۴۶</sup>، ۱۹۷۴). برای در نظر گرفتن اثرات این متغیرها بر متغیرهای زیست محیطی در مدل لاجیت شرطی، پیشنهاد شده است که ترکیب متغیرهای زیست محیطی و متغیرهای اقتصادی- اجتماعی بعنوان یک متغیر جدید لحاظ شوند و تأثیر این متغیرها بر تمایل به پرداخت افراد ارزیابی شود. با ترکیب هفت متغیر سن، جنسیت، تحصیلات، متأهل بودن، فرزند دار بودن، مخارج خانوار و بومی بودن با پنج متغیر زیست محیطی، ۳۵ متغیر جدید حاصل می‌شود. جدول شماره

تصور این که قیمت فروش یک کالا ارزش اقتصادی آن را نشان می‌دهد صحیح نیست. بلکه قیمت بازار حداقل تمایل به پرداخت افراد را به هنگام خرید کالا بیان می‌کند. زمانی که فرد تصمیم می‌گیرد 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 می‌کند. فرد فقط کالایی را می‌خرد که تمایل به پرداخت او برای آن کالا یا خدمت بیشتر یا برابر با قیمت بازاری باشد (بتمن و دیگران، ۲۰۰۳). افراد عموماً برای یک کالا بیشتر از قیمت بازاری آن تمایل به پرداخت دارند که این مازاد بر قیمت فروش همان اضافه رفاه مصرف کننده است (شرزه‌ای و جلیلی، ۱۳۹۲).

### ۳-۵- ارزیابی سیاست‌های فرضی و مازاد رفاه

باتوجه به انتخاب‌هایی که افراد انجام داده‌اند، قیمت‌های ضمنی و تغییر در سطوح ویژگی‌ها از یک سیاست فرضی به سیاست فرضی دیگر می‌توان مقادیر رفاه اقتصادی ناشی از یک سیاست فرضی را محاسبه کرد (بتمن و همکاران<sup>۴۳</sup>، ۲۰۰۳). اختلاف بحرانی هیکسین، که به آن مازاد رفاه جبرانی<sup>۴۴</sup> (CS) یا مازاد رفاه اقتصادی<sup>۴۵</sup> (ES) نیز گفته می‌شود برای مدل لاجیت شرطی بدین صورت است (هانمن و همکاران، ۱۹۸۴).

(۸)

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

<sup>43</sup> . Bateman et al.

<sup>44</sup> . Compensating Surplus

<sup>45</sup> . Economic Surplus

<sup>46</sup> . McFadden, D.

(۶) نتایج مدل لاجیت شرطی را با لحاظ برخی از این می‌دهد  
متغیرهای ترکیبی که در مدل معنی‌دار بوده‌اند را نشان

جدول (۷) محاسبات رفاه برای ۱۰ سیاست فرضی منتخب از بین ۷۲ سیاست فرضی مورد استفاده در پرسشنامه‌ها

گزینه ۱۰	گزینه ۹	گزینه ۸	گزینه ۷	گزینه ۶	گزینه ۵	گزینه ۴	گزینه ۳	گزینه ۲	گزینه ۱	سطح ویژگی
روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	کاهش بوی نامطبوع هوا
روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	کاهش ریزش گرد و غبار
روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	روز در ماه	بهبود میدان دید
۲۴ مورد پذیرش اضافی و ۳ مورد مرگ بیشتر در ماه	۱۲ مورد پذیرش اضافی و ۱ مورد مرگ بیشتر در ماه	۱۲ مورد پذیرش اضافی و ۱ مورد مرگ بیشتر در ماه	۱۸ مورد پذیرش اضافی و ۲ مورد مرگ بیشتر در ماه	۱۲ مورد پذیرش اضافی و ۱ مورد مرگ بیشتر در ماه	۲۴ مورد پذیرش اضافی و ۳ مورد مرگ بیشتر در ماه	۲۴ مورد پذیرش اضافی و ۳ مورد مرگ بیشتر در ماه	۱۲ مورد پذیرش اضافی و ۱ مورد مرگ بیشتر در ماه	۱۸ مورد پذیرش اضافی و ۲ مورد مرگ بیشتر در ماه	۱۲ مورد پذیرش اضافی و ۱ مورد مرگ بیشتر در ماه	کاهش اثرات ضد سلامتی
۷۵۰	۱۲۵۰	۱۵۰۰	۷۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۱۲۵۰	۵۰۰	۷۵۰	۱۵۰۰	هزینه ورود
+۴۳۲۸	+۲۹۳۶	-۳۱۶۶	+۱۶۴۱	+۷۶۵	+۱۷۵۵	+۶۲۴۹	-۱۰۰۰	+۱۶۴۱	-۱۷۶۵	محاسبات رفاه

منبع: یافته‌های تحقیق

(صفر به مفهوم وضعیت کنونی می‌باشد، واحد به تومان است)

جدول (۸) ارزیابی تاثیر متغیرهای اقتصادی-اجتماعی بر میزان تمایل به پرداخت افراد برای استفاده از هوای پاک

برآورد فاصله‌ای	Z	P>z	انحراف معیار	برآورد نقطه‌ای	متغیرهای مستقل
0/3029583 0/6694755	5/20	0/000	0/093501	0/4862169	کاهش بوی نامطبوع هوا
0/5880876 1/024803	7/24	0/000	0/111409	0/8064451	کاهش ریزش گرد و غبار سیاه
0/3943751 0/0754456	1/33	0/183	0/1198544	0/1594648	بهبود میدان دید
0/7163585 1/270182	7/03	0/000	0/141284	0/99327	کاهش اثرات ضد سلامتی
-0/000031 1/61e-06	-1/77	0/077	8/32e-06	-0/0000147	مالیات پرداختی ماهانه
0/2729196 0/6883313	4/54	0/000	0/1059743	0/4806255	متغیر مجازی گزینه اول
0/2131347 0/5897066	4/18	0/000	0/096066	0/4014207	متغیر مجازی گزینه دوم
0/064739 0/4651359	2/59	0/009	0/1021439	0/2649375	کاهش بوی نامطبوع هوا- جنسیت
0/1426641 0/5312012	3/40	0/001	0/0991184	0/3369327	کاهش ریزش گرد و غبار سیاه- تاهل
0/0255904 0/3776433	1/71	0/087	0/1028676	0/1760264	کاهش ریزش گرد و غبار سیاه- جنسیت
0/0066371 0/1108802	1/74	0/082	0/0299795	0/0521215	کاهش ریزش گرد و غبار سیاه- مخارج
0/058041 0/44078	2/55	0/011	0/0976393	0/2494105	بهبود میدان دید- تاهل
0/0726909 0/4775718	2/66	0/008	0/1032878	0/2751314	بهبود میدان دید- جنسیت
0/0926223 0/208922	5/08	0/000	0/0296688	0/1507721	کاهش اثرات ضد سلامتی- مخارج
0/0821237 0/4394903	2/86	0/004	0/0911666	0/260807	کاهش اثرات ضد سلامتی- بومی بودن
Pseudo R2 = 0.2063			Prob > chi2 = 0.0000		معنی‌داری کل مدل

منبع: یافته‌های تحقیق

مبتنی بر تئوری ارزش لاکنستر و تئوری تابع مطلوبیت تصادفی است. مدل مورد استفاده در پژوهش رویکرد آزمون انتخاب با بهره‌گیری از مدل لاجیت شرطی است. آزمون انتخاب بعنوان زیر مجموعه‌ای از رویکرد الگوسازی انتخاب یکی از روش‌های نوین در برآورد ارزش اقتصادی کالاهای غیربازاری و ارزیابی ترجیحات افراد در برخورد با کالاهای زیست محیطی است. داده‌های این مطالعه از ۵۰۰ پرسشنامه آزمون انتخاب که در شش ماه اول سال ۱۳۹۲ در مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان تکمیل شد، استخراج شده است. به منظور توصیف کالای زیست محیطی هوای پاک منطق بر تئوری ارزش لاکنستر اقدام به انجام مطالعات متنوع و مرتبط با مسئله آلودگی، مصاحبه تخصصی با کارشناسان محیط زیست و همچنین انجام پیش آزمون چهار ویژگی کاهش بوی نامطبوع هوا، کاهش ریزش گرد و غبار سیاه، بهبود میدان دید، کاهش اثرات ضد سلامتی و یک وسیله پرداخت به منظور توصیف کالای زیست محیطی هوای پاک در نظر گرفتیم. آماره آزمون آلفای کرونباخ روایی و پایایی پرسشنامه را تایید نمود. آزمون‌ها سمن نیز به منظور عدم وجود واریانس ناهمسانی بین گزینه‌ها و استفاده از مدل لاجیت شرطی و لاجیت آشیانه‌ای انجام شد. ضرایب حاصل از مدل لاجیت آشیانه‌ای برای ضرایب ویژگی‌های فوق کاملاً معنی‌دار و مثبت بود بطوریکه پاسخ‌دهندگان برای هر سطح ویژگی کاهش بوی نامطبوع هوا  $۱۷۰۶۱/۰۳$

لحاظ متغیرهای اقتصادی- اجتماعی باعث افزایش تمایل به پرداخت افراد برای استفاده از هوای پاک در شهر اصفهان گردید. متغیرهای وارد شده در جدول (۵) نشان می‌دهد که ضریب متغیر جنسیت، تاهل، مخارج و بومی بودن در ترکیب با ویژگی‌ها زیست محیطی مثبت بوده است که نشان می‌دهد متغیرهای فوق دارای تاثیر مثبت بر تمایل به پرداخت‌ها هستند. برای مثال ضریب متغیر ترکیبی کاهش اثرات ضد سلامتی و بومی بودن مثبت است که نشان می‌دهد بومی بودن با تمایل به پرداخت برای کاهش اثرات ضد سلامتی هوا در اصفهان رابطه مثبت دارد. همچنین ضرایب متغیرهای ویژگی‌های چهارگانه هوای پاک نیز نسبت به ضرایب در مدل اول که متغیرهای اجتماعی وجود نداشت بیشتر شده است که دقیقاً نشان دهنده افزایش کمی تمایل به پرداخت‌ها را تایید می‌نماید. همچنین با لحاظ متغیرهای اقتصادی- اجتماعی آماره نسبت لاگرانژ نشان می‌دهد که تصریح مدل کاملاً صحیح بوده است. آماره شبه نیکوئی برازش نیز تقریباً بزرگ‌تر از  $۰/۲$  است که همانطور که در بخش قبل توضیح داده شد نشان دهنده برازش نسبتاً خوب بین متغیرهای مستقل و وابسته است. علامت متغیرها نیز متناسب با تئوری است.

#### ۴- نتیجه‌گیری

هدف این مطالعه برآورد ارزش اقتصادی ترجیحات افراد برای ویژگی‌های مختلف هوای شهر اصفهان

### ۵- پیشنهادها

به سیاست‌گذاران زیست محیطی هوا پیشنهاد می‌گردد که از ظرفیت اقتصادی موجود در شهر برای استفاده از هوای پاک در جهت بهبود ویژگی‌های کالای زیست محیطی هوای پاک و رفع این معضل نه تنها در شهر اصفهان بلکه مبتنی بر نتایج مطالعات موردی در سایر شهرهای کشور استفاده نمایند و هزینه‌های آرایه هوای پاک به شهروندان را با استفاده از مکانیسم بازار تامین نمایند. البته باید توجه نمود که تمایل به پرداخت نهایی حداکثر قیمتی است که فرد برای استفاده از یک کالا یا خدمت حاضر به پرداخت است و فقط در بازار انحصاری و یا در بازار رقابت کامل با تبعیض قیمت درجه یک قابل دریافت است. تمایل به پرداخت نهایی، حداکثر ارزش اقتصادی است که یک فرد برای یک کالا و خدمت قایل است.

### منابع

پژویان جمشید، مرادحاصل نیلوفر، بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هوا (۱۳۸۶) پژوهشهای اقتصادی، زمستان، شماره ۷(۴): ۱۴۱-۱۶۰.

خسروی دهکردی اردشیر، مدرس رضا (۱۳۸۶) تحلیل سری زمانی روزانه آلودگی هوای اصفهان ناشی از صنعت پتروشیمی، محیط شناسی، زمستان، شماره ۳۳(۴۴): ۳۳-۴۲.

خوش اخلاق رحمان، حسن شاهی مرتضی (۱۳۸۱) تخمین خسارات وارده به ساکنان شیراز به دلیل

ریال، کاهش ریزش گرد و غبار سیاه ۲۴۲۱۴/۱۹ ریال، بهبود میدان دید ۶۸۵۶/۷۱ ریال و برای هر سطح ویژگی کاهش اثرات ضد سلامتی ۲۶۸۶۵/۵۷ ریال تمایل به پرداخت نهایی در یک فصل قایل بودند. شهروندان بومی و غیربومی اصفهان برای ویژگی کاهش اثرات ضد سلامتی بیشترین تمایل به پرداخت و برای ویژگی بهبود میدان دید کمترین تمایل به پرداخت نهایی را قایل بودند. بطور کلی هر پاسخ‌دهنده برای استفاده از یک سطح هوای پاک‌تر در شهر اصفهان در طول یک فصل ۷۴۹۹۷/۵ ریال ارزش اقتصادی قایل است. ارزش اقتصادی کلی هوای پاک شهر اصفهان را می‌توان با ضرب کردن مقدار فوق در کل جمعیت شهر محاسبه نمود. همچنین سیاست‌گذاران می‌تواند تغییر سطوح هر یک از ویژگی‌های فوق بر مازاد رفاه مصرف‌کنندگان را ارزیابی نموده و بهترین سیاست فرضی را انتخاب نماید. نتایج حاصل از تغییر سیاست‌های فرضی و تاثیر آن بر مازاد رفاه شهروندان با نتخاب ۱۰ سیاست فرضی نمونه در جدول (۴) گزارش شده است. نتایج حاصل از لحاظ متغیرهای اقتصادی-اجتماعی سن، جنسیت، تحصیلات، متأهل بودن، فرزند دار بودن، مخارج خانوار و بومی بودن در ترکیب با متغیرهای زیست محیطی ذکر شده نیز نشان داد که لحاظ متغیرهای فوق باعث افزایش تمایل به پرداخت برای استفاده از هوای پاک می‌گردد.

- آلودگی هوا، تحقیقات اقتصادی پاییز و زمستان، شماره (۶۱)، ص. ۵۳-۷۵.
- شرزه‌ای غلامعلی و جلیلی کامجو سید پرویز (۱۳۹۱). "الگوسازی انتخاب: الگویی نوین برای ارزشگذاری کالاهای زیست محیطی، مطالعه موردی گنجمه همدان"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)، سال ۱۳، شماره سوم، ص. ۱-۱۸.
- شفقی، سیروس، (۱۳۸۱)، جغرافیای اصفهان، انتشارات دانشگاه اصفهان، اصفهان.
- فیروززاد علی، قربانی محمد (۱۳۹۰)، بررسی عوامل موثر بر تمایل به پرداخت شهروندان برای کاهش آلودگی هوا در شهر مشهد، کاربرد الگوی دو مرحله ای هکمن، مدیریت شهری، پاییز و زمستان، شماره ۹(۲۸): ۷-۲۶.
- کریمی هژیر، میرغفاری نوراله (۱۳۹۳) بکارگیری تکنیک‌های چند معیاره در ارزیابی آلودگی هوا (مطالعه موردی: استان اصفهان)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده منابع طبیعی.
- گندمکار امیر (۱۳۸۶) مدیریت بحران آلودگی هوای شهر اصفهان با پیش بینی استقرار پرفشار سیبری، اولین کنفرانس مهندسی برنامه ریزی و مدیریت سیستم‌های محیط زیست.
- مسجدی محمدرضا، جماعتی حمیدرضا، دوکوهکی پونه، علی نژادطاهری سیما، آگین خسرو، قوام سیدمسعود، احمدزاده زرین، بیگدلی مسعود، ایزدی شیرین، رستمیان عبدالرحمان (۱۳۸۰)، بررسی همبستگی آلودگی هوا با میزان حملات حاد قلبی و تنفسی، مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی، سال ۲۵، شماره ۱، ص. ۲۵-۳۳.
- نصرالهی و طالعی (۱۳۹۱) تخمین اقتصاد سایه ای و بررسی اثرات آن روی آلودگی هوا مطالعه موردی: اقتصاد ایران، پژوهش‌های اقتصادی، زمستان، شماره ۱۲(۴): ۲۷-۵۴.
- نوری کبری، ضیایی سعیده، کاظم نژاد انوشیروان (۱۳۸۴) اثرات منواکسید کربن ناشی از آلودگی هوا در حاملگی بر جنین و آسیب شناسی بندناف، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی بابل تابستان، شماره (پی در پی ۲۷): ۱۲-۱۹.
- Alberini, A., and Krupnick, A. (2000). Cost-of-illness and willingness-to-pay estimates of the benefits of improved air quality: Evidence from Taiwan. *Land Economics*, 76(1):37-53.
- Arcidiacono, P., Bayer, P., Blevins, J.R., Ellickson, P.E., (2012), Estimation of dynamic discrete choice models in continuous time, Working Paper, <http://www.nber.org/papers/w18449>. National Bureau of Economic Research, Massachusetts, Cambridge.
- Anun, K., Fang, J., Vennemo, H., Oye, K., and Seip, H.M. (2006). Co-benefits of climate policy: Lessons learned from a study in Shanxi, China. *Energy Policy*, 32:567-581.
- Bateman, I.J., Lovett, A.A., Brainard, J.S., (2003). *Applied environmental economics: a*

- extent can we really say that people are dying from bad air? *Journal of Environmental Economics and Management*, 47:30-54.
- Lancaster, (1996), A new Approach to Consumer Theory, *Journal of Political Economy*.
- Louviere, J., J., Hensher, D. A., Swait, J. D., (2000). "Stated Choice methods: Analysis and Applications", Cambridge University press.
- Manski, C ., (1977), 'The Structure of Random Utility Models', *Theory and Decision*.
- McFadden, D., (1974). "Conditional logit analysis of qualitative choice behavior", *Frontiers in Econometrics*, Zarembka, P. (ed.) New York: Academic Press, 105-142.
- Monzon, A., and Guerrero, M. (2004). Valuation of social and health effects of transport-related air pollution in Madrid (Spain). *Science of the Total Environment*, 334-335:427-434.
- Muller, R.A., and Diener, A.A. (1997). Economic valuation of air quality in regional municipality of Hamilton-Wentworth. Department of Economics, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada.
- GIS approach to Cost-Benefit Analysis. Cambridge University Press, Cambridge.
- Carson, R., Louviere, J. J., Anderson, D., Arabie, P., Bunch, D., Hensher, D. A., Johnson, R., Kuhfeld, W., Steinberg, D., Swait, J. D., Timmermans, H., Wiley, J., (1994), *Experimental Analysis of Choice*. *Marketing Letters*, 351-368.
- Deshazo, J.R., ferno, G., (2002), Designing choice sets for stated preference method: the effect of complexity on choice consistency, *journal of environmental economic and management* 44, 123-143.
- Fleuret, A, Ppirier, J., June (2010). "Using the choice experiment method for valuing improvements in water quality: a simultaneous application to four recreation sites of a river basin", Work in paper.
- Hanemann, W.M., (1994). "Valuing the Environment through Contingent Valuation." *J. Econ. Perspect.*8:19-44.
- Hanley, N., Mourato, S., and Wright, R. (2001). Choice modelling approaches: A superior alternative for environmental valuation? *Journal of Economic Surveys* 15(3):435-462.
- Hausman, J., Macfadden, D., (1984). "Specification tests for the multinomial logit model " *Journal of Econometrica*, 52(5), 1219-1240
- Koop, G., and Tole, L. (2004). Measuring the health effects of air pollution: To what