

ارزش‌گذاری آلودگی هوای مشهد (کاربرد رهیافت ارزش‌گذاری مشروط)

محمد قربانی*

دانشیار و عضو هیأت علمی دانشگاه فردوسی مشهد

علی فیروززارع

دانشجوی دکتری دانشگاه فردوسی مشهد و مسئول

گروه تحقیقات اقتصاد شهری شهرداری مشهد

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۵

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۵

چکیده

در این پژوهش، تلاش شده است با استفاده از داده‌های مقطع زمانی جمع‌آوری شده از طریق پیمایش میدانی در سال ۱۳۸۴ در مشهد و به‌کارگیری رهیافت ارزش‌گذاری مشروط و الگوی توییت، ارزش آلودگی هوای مشهد و عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت افراد تعیین شود. نتایج نشان داد ارزش کل آلودگی هوا در منطقه پرآلوده مشهد برابر ۷۱۳۴۱۴۶۵۶۰ ریال و در منطقه متوسط آلوده برابر ۵۲۴۲۴۲۸۹۵۰ ریال است و در مجموع بهبود وضعیت آلودگی هوای مشهد از دیدگاه شهروندان ارزشی معادل ۱۲۳۷۶۵۷۵۵۱۰ ریال دارد. همچنین بر اساس یافته‌های این پژوهش، متغیرهای میزان تحصیلات، درآمد خانوار، داشتن خودرو، سن، نوع منطقه محل سکونت و داشتن فرزند متغیرهایی هستند که از نظر آماری بر میزان تمایل به پرداخت افراد تأثیر گذارند.

طبقه‌بندی JEL : Q53, Q52, Q58, C42

کلید واژه‌ها: ارزش‌گذاری مشروط، آلودگی هوا، الگوی توییت، مشهد.

Valuation of Mashhad Air Pollution (Contingent Valuation Approach)

Mohammad Ghorbani

Associate Professor of Agricultural
Economics Department, Ferdowsi
University of Mashhad

Ali Firooz Zare

Ph.D Student, Ferdowsi University of
Mashhad, Head of the Urban
Economics Researches Group in
Mashhad

Abstract

By using cross-section data which gathered through a survey research in Mashhad, contingent valuation approach and Tobit model this study tries to determine economical value of air pollution and effective factors on WTP. Based on contingent valuation approach, air pollution total value of air pollution in high-polluted region equals 7134146560 Rials per month and in middle-polluted region equals 5242428950 Rials per month. Therefore according to citizens' opinion percent improving Mashhad air pollution state equals 12376575510 Rials per month. Also Results of investigating effective factors on willingness to pay (WTP) by estimating one-stage tobit model showed that education level, household income, having car, age, kind of settlement region and having children are effective factors on willingness to pay.

JEL Classification: Q53, Q52, Q58.C42

Key words :Contingent Valuation, Air Pollution, Tobit Model, Mashhad.

۱- مقدمه

آلودگی هوا یکی از ابعاد آلودگی‌های زیست‌محیطی را تشکیل می‌دهد که باعث افزایش بیماری‌های قلبی، تنفسی، کاهش میزان دید، سوزش چشم و خسارت به گیاهان و حیوانات و اشیا و در سطح جهانی منجر به گرمایش جهانی، افت ازن استراتوسفری، باران اسیدی و غیره شده است. اگرچه در کشورهای توسعه یافته با استفاده از سرمایه گذاری‌ها و فناوری‌های نوین پیشرفت زیادی در ارتباط با کنترل آلودگی‌های محلی (مانند آلودگی هوای شهرها) حاصل شده است، اما

هنوز کشورهای در حال توسعه در این باره با چالش جدی مواجه‌اند.

در ایران، میزان انتشار آلاینده‌های هوا در بسیاری از شهرها از جمله تهران، مشهد، اصفهان، تبریز، شیراز، کرج، اراک و اهواز به سطح خطرناکی رسیده است. در بین بخش‌های مختلف آلوده‌کننده هوا در ایران، بخش‌های حمل و نقل و صنعت به ترتیب مهم‌ترین بخش‌های آلوده‌کننده هوا هستند؛ به گونه‌ای که بخش حمل و نقل به تنهایی با تولید ۶۴/۳ درصد از کل انتشار اکسیدهای نیتروژن، ۲۹/۳ درصد دی‌اکسید گوگرد و ۲۷/۵ درصد دی‌اکسید کربن، ۲۴/۸ درصد تری‌اکسید گوگرد، ۹۸/۶ درصد منو‌کسید کربن، ۹۶/۳ درصد ائیدرید کربن و ۷۹/۲ درصد ذرات معلق دارای بیشترین مقدار انتشار انواع گازها در میان سایر بخش‌های انرژی کشور می‌باشد (Energy Programming Office of Iran, 2004).

بر اساس ماده ۶۲ قانون برنامه چهارم توسعه، دولت مکلف است در طول برنامه چهارم، میزان آلودگی هوای شهرهای تهران، مشهد، اهواز، اراک، تبریز، شیراز، اصفهان و کرج را در حد استاندارد مصوب شورای عالی حفاظت محیط‌زیست کاهش دهد. بر اساس بند ب این ماده در طول برنامه چهارم، دولت باید تمهیداتی اتخاذ کند که کلیه خودروها و موتورسیکلت‌های فرسوده کشور از رده خارج شوند (Fourth program of economical, social and cultural program of Iran Islamic Republic, 2005).

تجربه توسعه اقتصادی در ایران مبین این واقعیت است که نقش دولت در امور تولیدی و سرمایه‌گذاری گسترده بوده به گونه‌ای که در فعالیت‌های اقتصادی نقشی تعیین‌کننده ایفا می‌نماید. این امر سبب شده دولت با هدف رفع نیازهای جامعه به تولید کالاهایی مبادرت نماید که در فرایند تولید آنها استانداردهای زیست محیطی رعایت نشده است. یکی از نتایج این برنامه‌ها و سیاست‌ها، افزایش آلودگی هواست، که به نحوی بایستی با ابزارهای مختلف آن را کاهش داد. این ابزارها مشتمل بر دو رهیافت عمده می‌باشد: رهیافت اول که به راه حل بازار یا حقوق مالکیت موسوم است از طریق چانه زنی میان گروه‌های متأثر از مسائل زیست محیطی - و از جمله مسأله آلودگی هوا - را حل می‌کند؛ رهیافت دوم که بر دخالت دولت استوار است نیز به دو شکل کلی ابزارهای مبتنی بر بازار و ابزارهای فرمان و کنترل طبقه بندی می‌شود. ابزارهای مبتنی بر بازار برای کاهش آلودگی از قیمت یا دیگر متغیرهای اقتصادی استفاده می‌کنند. بنابراین ارزش‌گذاری کارکردهای زیست محیطی گامی مهم در راستای تعدیل نگرش‌ها و تصمیمات

اقتصادی و لحاظ نمودن محیط‌زیست در سیاست‌های کلان اقتصادی است. نکته دیگر این که آزاد سازی تجاری و حاکمیت نظام بازار در بسیاری از کشورها و نیز پیچیده‌تر شدن معضلات زیست محیطی باعث ناکارآمدی استفاده صرف از ابزارهای سنتی حفاظت محیط‌زیست (تأکید مطلق بر قوانین و استانداردها) شده است. به همین دلیل، استفاده از ابزارهای اقتصادی به عنوان مکمل آن مورد توجه قرار گرفته و در سیاست‌های حفاظت محیط‌زیست به شکل مولفه‌ای کلیدی وارد شده است. هرچند به دلیل ماهیت عمومی بودن کالاهای زیست محیطی، نارسایی بازار و آثار منفی خارجی در این مقوله وجود خواهد داشت. بنابراین لازم است در کنار استفاده از ساز و کارهای قانونی و عملیاتی، اثربخشی مواد مصرفی، تکنولوژی تولید پاکیزه‌تر و نظام‌های مدیریت زیست محیطی، از ابزارهای اقتصادی نیز بهره گرفته شود تا بتواند اثر بخشی و کارایی سازوکارهای مذکور در بالا را تقویت و تضمین نماید. بنابراین، در این پژوهش تلاش شده است با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط ارزش آلودگی هوای مشهد و عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت افراد برای کاهش آلودگی هوا تعیین شود تا بتوان از نتایج آن به عنوان ابزاری اقتصادی برای کاهش آلودگی هوا استفاده کرد.

۲- مواد و روش‌ها

رهیافت ارزش گذاری مشروط = شناخته شده‌ترین رهیافت در گروه رهیافت‌های منحنی تقاضا رهیافت ارزش گذاری مشروط است. این رهیافت بر مبنای ترجیحات بیان شده افراد و تابع تقاضای هیکسین که در آن درآمد واقعی ثابت نگه داشته می‌شود، عمل می‌کند.

در رهیافت ارزش گذاری مشروط، تمایل به پرداخت (*WTP*) افراد برای حفظ وضع موجود و یا ایجاد تغییری مثبت در محیط‌زیست و همچنین تمایل به دریافت (*WTA*) آنها برای جبران از دست دادن یک منفعت زیست محیطی یا افزایش یک ضرر زیست محیطی - البته اگر بازاری برای این منظور وجود می‌داشت - مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این رهیافت، هر دو ارزش قابل استفاده و غیر قابل استفاده قابل ارزیابی هستند و به دلیل این ویژگی به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد (Pearce and Turner, 1990).

رهیافت ترجیحات بیان شده که معمولاً "از رهیافت ارزش گذاری مشروط (*CVM*) استفاده

می‌کند - شامل پرسش مستقیم از افراد درباره ارزشی است که آنها به ویژگی‌های زیست محیطی نسبت می‌دهند و از آنها می‌خواهد که به طور مستقیم، ترجیحات خود را درباره تغییرات زیست محیطی بیان کنند. بنابراین، می‌توان گفت رهیافت ارزش گذاری مشروط، یک رهیافت ارزش گذاری غیربازاری به ویژه در حوزه تحلیل‌های زیست محیطی هزینه - منفعت و ارزیابی اثرات زیست محیطی است (Mitchell and Carson, 1989; Cummings et al., 1986). کاربرد آن در اقتصاد محیط زیست شامل برآورد ارزش عدم استفاده (Walsh et al., 1984; Brookshire et al., 1983)، ارزش‌های استفاده غیربازاری (Choe et al., 1996; Loomis and du Vair, 1993) یا هر دو (Niklitschek and Leon, 1996; Desvousges et al., 1993) است.

روش ارزش گذاری مشروط عموماً "در جهت کمک به تصمیم‌گیری عمومی برای ارزیابی پروژه‌های با برنامه‌های در برگیرنده تغییرات زیست محیطی مثبت مورد استفاده قرار می‌گیرد. مواردی از کاربرد این روش شامل بررسی‌های انجام شده برای برآورد منافع است که افراد به کاهش آلودگی هوا در مناطق شهری، کاهش ریسک‌های سلامتی ناشی از آلودگی‌های آب، حفاظت از حیات وحش و گونه‌های در معرض خطر، نسبت داده‌اند. علاوه بر این، روش ارزش گذاری مشروط - اگرچه بسیار اندک - برای ارزیابی خسارات زیست محیطی نیز استفاده می‌شود. به دلیل عدم کاربرد روش‌های ترجیحات بیان شده عرفی - مانند روش هزینه سفر (TCM) و روش قیمت گذاری کیفی (HPM) - برای به دست آوردن ارزش‌های عدم استفاده (Smith, 1993)، تنها روشی که برای برآورد این ارزش‌ها می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، روش ارزش گذاری مشروط است (Desvousges et al, 1993). بنابراین، تعداد قابل ملاحظه‌ای از مطالعات ارزش گذاری مشروط - هر دو ماهیت نظری و تجربی - در ادبیات ارزش گذاری اقتصادی مشاهده می‌شوند. توجه به این روش، با گذشت زمان افزایش یافته است، به گونه‌ای که کارسون و همکاران بیش از ۲۰۰۰ مقاله نظری و کاربردی مرتبط با این عنوان را معرفی نموده‌اند (Carson et al., 1995). این روش، اولین بار توسط Ciriacy-Wantrup (1947) در مورد جلوگیری از فرسایش خاک (حفاظت خاک)، که منافع غیربازاری ایجاد می‌کند - بنابراین یکی از راه‌های برآورد این منافع به دست آوردن تمایل به پرداخت افراد از طریق یک روش ارزش‌یابی است - مورد استفاده قرار گرفت (Portney, 1994; Haneman, 1994). اما، Davis (1963) نخستین کسی بود که از روش ارزش گذاری مشروط به صورت تجربی برای برآورد منافع شکار غاز

استفاده کرد.

بعد از مطرح شدن دو ارزش استفاده نشدنی مهم موسوم به ارزش‌های انتخاب و وجودی، به عنوان اجزای مهم ارزش‌های اقتصادی کل در ادبیات اقتصاد محیط‌زیست، این روش شهرت بسیاری کسب نمود. یکی از مزایای این روش آن است که کاملاً "انعطاف پذیر است. به عنوان مثال، سوالات ارزش گذاری برای تمایل به پرداخت فرد می‌تواند برای هر جنبه‌ای از سلامت یا هر کالای غیر بازاری مرتبط با آن موضوع مطرح شود. همچنین با استفاده از این روش، می‌توان ارزش‌هایی را که یک فرد تمایل دارد برای بهبود سلامت سایر اعضای خانواده پردازد، به دست آورد.

ارزش کالا و یا خدمت در روش ارزش گذاری مشروط، از طریق یک تکنیک استخراج، که مولفه مهم هر روش ارزش گذاری مشروط است، به دست می‌آید (Portney, 1994; Mitchell and Carson, 1989). تکنیک استخراج در مطالعات ارزش گذاری مشروط انواع مختلفی دارد. تاکنون از ۴ نوع اصلی تکنیک‌های (رهیافت‌های) استخراج، موسوم به بازی پیشنهاد (BG)، کارت پرداخت (PC)، انتها باز یا سوالات نامحدود (OE) و انتخاب دو بخشی (DC)، در ادبیات موضوعی روش ارزش گذاری مشروط استفاده شده است (Boyle et al., 1996). انتخاب دو بخشی نیز خود مشتمل بر دو نوع تکنیک انتخاب دو بخشی تک‌حدی (پذیرش یا عدم پذیرش) و انتخاب دو بخشی دوحدی (پذیرش یا عدم پذیرش با پی‌گیری) است. البته ویرایش بسط یافته‌ای از تکنیک اخیر، که انتخاب دو بخشی سه حدی نامیده می‌شود رهیافت انتخاب دو بخشی را برای یک سوال بیشتر توسعه داده است (Bateman et al., 1999).

تکنیک‌های استنباط مختلف مزایا و معایب مختلفی دارند. حال باید دید در یک مطالعه ارزش گذاری مشروط، کدام یک از تکنیک‌های فوق بایستی برای ارزیابی ارزش کالاهای عمومی مورد استفاده قرار گیرد. به اعتقاد میشل و کارسون تکنیک انتها باز در موقعیت‌هایی که پاسخ‌دهندگان با پرداخت برای کالاهای مورد نظر آشنا هستند، به طور یکنواخت عمل می‌کند (Mitchell and Carson, 1989). در حالی که بسیاری دیگر، معتقدند رهیافت انتخاب دو بخشی نسبت به سایر تکنیک‌های استنباط به ویژه در مورد ارزش‌های عدم استفاده به لحاظ ایجاد انگیزه بسیار سازگارتر است (NOAA, 1993; Haneman, 1991; Haneman and Kanninen, 1999).

سؤال این است که چنانچه تکنیک‌های مختلف ارزش‌های متفاوتی را به دست دهند، چه باید کرد. هانمن و کانینن به این سؤال این گونه پاسخ دادند که به دلیل یکسان نبودن تقاضاهای شناختی (ادراکی) افراد نمی‌توان انتظار داشت که ارزش‌های به دست آمده از تکنیک‌های مختلف همگرا باشند (Haneman and Kanninen, 1999). به عبارت دیگر، انتخاب تکنیک استنباط در بررسی ارزش‌گذاری مشروط به عوامل مختلفی مانند ماهیت کالای مورد بررسی، هزینه‌های بررسی، ماهیت پاسخ دهندگان هدف، ماهیت تکنیک‌های آماری استفاده شده و غیره بستگی دارد. به اعتقاد هانمن اگر افراد در ذهن خود تابع مطلوبیت را مد نظر داشته باشند، آنگاه شکل سوال در مطالعه ارزش‌گذاری مشروط مهم نخواهد بود (Haneman, 1994).

در این مطالعه، تکنیک استنباط سوالات نامحدود مورد استفاده قرار گرفته است. این تکنیک شامل این پرسش است که حداکثر مقداری که افراد حاضرند برای یک کالا یا سیاست عمومی پردازند چقدر است. تکنیک انتها باز برای جواب آسان است، نیاز به مصاحبه کننده ندارد و هیچ تورش نقطه شروعی را نیز به دنبال ندارد (Walsh et al., 1984). برای مطالعاتی که هدف آنها دستیابی به ارزشی است که برآورد محافظه کارانه‌ای را فراهم کند، این تکنیک به دلیل ارائه سطح ارزش محافظه کارانه پائین‌تری نسبت به تکنیک بازی پیشنهاد، کارا خواهد بود (Walsh et al., 1984). این تکنیک انتقادهایی را نیز به دنبال داشته است. به اعتقاد دسوسگس و همکاران (۱۹۹۳)، رهیافت انتها باز تمایل به ایجاد موارد زیادی عدم پاسخ یا پیشنهاد مخالف دارد، زیرا یا پاسخ دهندگان ارائه پاسخ را دشوار می‌دانند و یا این که انگیزه‌ای برای ارائه پاسخ درست ندارند (Carson, 1996). در مجموع می‌توان گفت اگرچه روش ارزش‌گذاری مشروط محدودیت‌هایی را در بر دارد، اما روشی امیدوارکننده است و می‌تواند برای دستیابی به اطلاعات مفید مورد استفاده قرار گیرد.

در ادبیات روش ارزش‌گذاری مشروط به طور قوی توصیه شده است که مطالعه CV بایستی به طور صحیح و با دقت بسیار زیاد انجام شود، در غیر این صورت روش CV به نتایجی گمراه کننده در هر دو عرصه دانشگاهی و سیاست‌گذاری منجر می‌شود (Venkatachalam, 2004). بسیاری از اقتصاددانان معتقدند چنانچه بررسی‌های ارزش‌گذاری مشروط به دقت طراحی و اجرا شوند می‌توانند برآوردهای قابل اعتماد، معنی‌دار و دقیقی از تمایل به پرداخت افراد ارائه کنند (Carson, 2000; Whittington, 1998).

الگوی توییت - در اقتصاد سنجی توابع و معادلاتی وجود دارند که در آنها متغیر وابسته از بالا یا پایین بریده شده است. در این حالت متغیر وابسته به شرطی قابل مشاهده است که مقادیر آن از حد خاصی بالاتر یا پایین تر باشد. این گونه متغیرها را در اقتصاد سنجی اصطلاحاً "متغیرهای سانسور شده می‌نامند.^۱ در این گونه متغیرها آستانه سانسور به منزله عدم تمایل به انجام فعالیتی علیرغم داشتن شرایط آن است. البته باید به این نکته توجه داشت که در الگوهای رگرسیونی سانسور شده، متغیرهای مستقل برای کلیه افراد نمونه معلوم است در حالی که داده‌های متغیر وابسته تنها در یک دامنه محدود قابل مشاهده است. نمونه‌ای که چنین خصوصیتی داشته باشد، در اصطلاح نمونه سانسور شده نامیده می‌شود (Ghorbani et al., 2004). توبین در سال ۱۹۵۸ الگوی رگرسیونی را برای رگرس کردن این گونه متغیرها ارائه کرد. این الگو توسط گلدبرگر به نام الگوی توییت یا پروبیت توبین^۲ توسعه یافت و در موارد مختلفی مورد استفاده قرار گرفت (Tobin, 1958).

برآورد الگوی توییت به روش حداکثر راستنمایی - الگوی نشان‌دهنده تمایل به پرداخت

ممکن است به صورت ذیل بیان شود:

$$C_i^* = \beta' x_i + \varepsilon_i^* \quad (۱)$$

$$C_i = C_i^* \quad \text{اگر} \quad C_i^* > 2 \quad (۲)$$

$$C_i = 0 \quad \text{اگر} \quad C_i^* \leq 2 \quad (۳)$$

که در آن β' بردار ارزش‌های پارامتری، x_i یک بردار رگرس‌کننده شامل ویژگی‌های فردی (تحصیلات، سن و غیره)، اقتصادی (سطح درآمد، داشتن خودرو) و ساختاری (نوع منطقه محل سکونت و فاصله منزل تا منبع آلودگی) و ε_i^* نیز جز اخلال می‌باشد. برای افرادی که تمایل به پرداخت بیشتر از ۲ هزار ریال دارند، C_i^* سطح واقعی تمایل به پرداخت است (رابطه ۲). افرادی که علیرغم توانایی، تمایلی برای پرداخت بیشتر از ۲ هزار ریال ندارند، C_i^* صفر در نظر گرفته

۱- در برخی موارد پیش از نمونه برداری، تابع توزیع مورد نظر در نقطه‌ای برش داده می‌شود، چنانچه از چنین توزیعی نمونه‌ای استخراج شود، آن را نمونه بریده شده و الگوی مورد استفاده برای توزیع این گونه مشاهدات را الگوی رگرسیونی بریده شده می‌نامند.

2- Tobit model or Tobin's probit

می‌شود. به عبارت دیگر، آستانه سانسور متغیر وابسته در اینجا ۲ خواهد بود (رابطه ۳). استفاده از روش برآورد حداقل مربعات معمولی (OLS) در یک نمونه سانسور شده با متغیر وابسته محدود، به برآوردهای اریب و ناسازگار منجر می‌شود، که این امر ناشی از فروض اساسی روش برآورد OLS است. در حالتی که متغیر وابسته از بالا یا پایین بریده شده باشد فرض $E(\varepsilon_i) = 0$ به خاطر بریدگی C_i نقض می‌شود. زیرا تنها مشاهداتی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند که میزان تمایل به پرداخت آنها بزرگ‌تر از ۲ هزار ریال است. Maddala (1983) معتقد است، مشاهدات بالاتر از آستانه سانسور می‌تواند به صورت زیر بیان شود:

$$(۴) \quad E(C_i^*) = E(C_i | C_i^* > 2) = \beta' x_i + E(\varepsilon_i | \varepsilon_i > -\beta' x_i + 2)$$

$$E(C_i | C_i^* > 2) = \beta' x_i + \delta \frac{\phi(\beta' x_i / \delta)}{\Phi(\beta' x_i / \delta)} \quad (۵)$$

به گونه‌ای که $\phi(\beta' x_i / \delta)$ و $\Phi(\beta' x_i / \delta)$ به ترتیب تابع چگالی نرمال استاندارد و تابع چگالی تجمعی نرمال استاندارد در مقدار $(\beta' x_i / \delta)$ هستند. سمت چپ عبارت، $E(C_i | C_i^* > 2)$ عبارت است از ارزش مورد انتظار C_i زمانی که $-\beta' x_i -$ بزرگ‌تر از صفر باشد و سمت راست عبارت، $E(\varepsilon_i | \varepsilon_i > -\beta' x_i + 2)$ امید ریاضی جز خطا است زمانی که از $-\beta' x_i + 2$ بزرگ‌تر باشد. عبارت $-\beta' x_i + 2$ از حل معادله برای ε_i به دست آمد. هدف اصلی الگوی توییت مشخص کردن عواملی است که اختلاف در مقادیر تمایل به پرداخت را توضیح می‌دهند. تفسیر پارامترهای الگوی توییت مستلزم دقت زیادی است.

$$(۶) \quad \frac{\partial E(C_i^*)}{\partial x_i} = \beta_i$$

β_i نشان دهنده اثر نهایی متغیرها بر روی زیر مجموعه افرادی است که تمایل به پرداخت مبلغی بالغ بر ۲ هزار ریال دارند. چنانچه برآورد پارامترها برای کل جمعیت مشهد مورد نیاز باشد (سنجش اثر کل)، آنگاه لازم است برآوردهای تعدیل شده محاسبه شود که در آن پارامترهای

$$1- (C_i | C_i^* > 2) = \beta' x_i + E(\varepsilon_i | C_i^* > 2) = \beta' x_i + E(\varepsilon_i | \beta' x_i + \varepsilon_i > 2) \\ = \beta' x_i + E(\varepsilon_i | \varepsilon_i > -\beta' x_i + 2)$$

مقیاس توییت در احتمال مشاهدات در نمونه سانسور نشده ضرب می‌شود (یعنی افرادی که تمایل به پرداختی بالغ بر ۲ هزار ریال دارند). برآورد تعدیل شده به صورت زیر است:

$$(۷) \quad \frac{\partial E(C_i)}{\partial x_i} = \Phi(\beta' x_i / \delta) \cdot \beta_i$$

تصریح توییت این امکان را فراهم می‌آورد که تصمیمات مرتبط با تمایل به پرداخت بیشتر از ۲ هزار ریال یا کمتر از آن و سطوح شرطی تمایل به پرداخت برای انجام تصمیم به تمایل به پرداخت، مورد توجه قرار گیرد. McDonald and Moffitt (1982) رابطه بین میانگین کل مشاهدات، میانگین مشاهدات بالای نقطه سانسور متغیر وابسته و احتمال بالای نقطه سانسور بودن را به صورت ذیل بیان کردند:

$$E(C_i) = \Phi(z) E(C_i^*) \quad (۸)$$

$$z = \frac{\beta' x_i}{\delta} \quad (۹)$$

سپس به منظور سنجش اثر تغییر در متغیر x_i بر روی C رابطه زیر مورد استفاده قرار گرفت:

$$\frac{\partial E(C_i)}{\partial x_i} = \Phi(z) \left[\frac{\partial E(C_i^*)}{\partial x_i} \right] + E(C_i^*) \left[\frac{\partial \Phi(z)}{\partial x_i} \right] \quad (۱۰)$$

با ضریب $\eta = \frac{x_i}{E(C_i)}$ و مرتب کردن رابطه ۹، رابطه زیر حاصل خواهد شد:

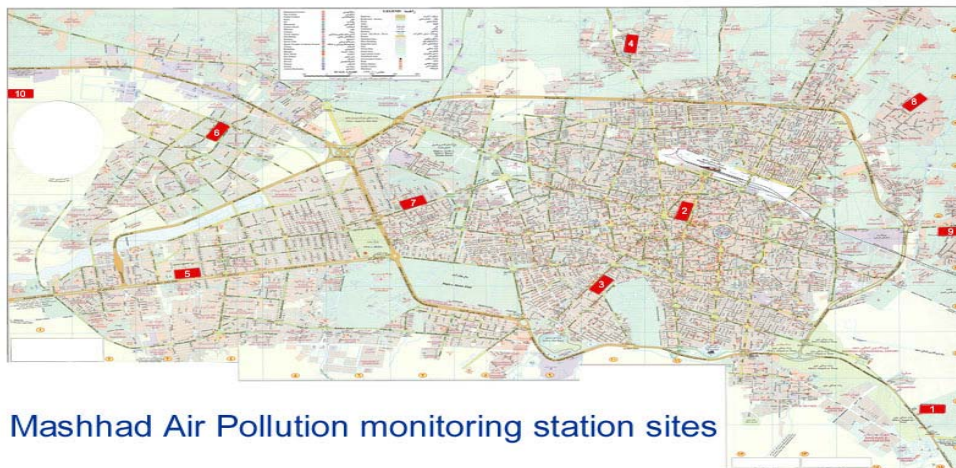
$$\eta \left[\frac{\partial E(C_i)}{\partial C_i} \right] = \eta \Phi(z) + \eta E(C_i^*) \quad (۱۱)$$

کشش اول می‌تواند به عنوان کشش احتمال سطح مورد انتظار تمایل به پرداخت تعبیر شود. بخش دوم نیز به عنوان کشش ارزش مورد انتظار شرطی تعبیر می‌شود، به طوری که کشش تصمیم به تمایل به پرداخت را مشخص می‌کند. در این میان، افرادی وجود دارند که میزان تمایل به پرداخت آنها کمتر از ۲ هزار ریال خواهد بود. کشش برای کل نمونه به وسیله جمع دو کشش مذکور به دست خواهد آمد.

بازبینی روابط ۱، ۲ و ۳ نشان می‌دهد الگوی توییت از دو قسمت تشکیل شده است. در این الگوها، الگوی برازش شده ممکن است رابطه ۲ را به خوبی برازش کند، اما در توجیه رابطه ۳ ضعیف باشد و برعکس. بنابراین R^2 نمی‌تواند معیار قابل اعتمادی برای نیکویی برازش باشد.

آماره مورد استفاده در این گونه موارد توان دوم ضریب همبستگی میان مقادیر واقعی و مقادیر پیش‌بینی شده C_i می‌باشد. هرچه R^2 به سمت یک نزدیک‌تر شود، نیکویی برازش بیشتر خواهد بود (Maddala, 1983).

داده‌ها - در این پژوهش به منظور انتخاب نمونه‌ها از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده استفاده شده است. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش در سال ۱۳۸۴ از طریق پیمایش‌های میدانی در مشهد جمع‌آوری شده است. البته ذکر این نکته لازم است که در گزینش افراد نمونه بیشتر سعی شده است افرادی انتخاب شوند که اغلب دارای درآمد بوده و صلاحیت پاسخگویی به پرسشنامه را به دلیل نیاز به جلوگیری از تورش‌های مختلف پاسخ‌دارا هستند. با در نظر گرفتن این سازوکار ابتدا با استفاده از اطلاعات موجود و نیز دیدگاه کارشناسی کارشناسان اداره محیط‌زیست استان خراسان رضوی، شهر مشهد از جنبه آلودگی به دو منطقه پرآلوده و متوسط آلوده طبقه‌بندی شد.



نمودار (۱): نقشه مکان‌های کنترل آلودگی هوای مشهد

سپس برای تعیین تعداد نمونه در هر یک از این دو منطقه یک پیش‌مطالعه^۱ انجام شد. به این

منظور برای پیش مطالعه در منطقه پرآلوده ۴۰ نفر و در منطقه متوسط آلوده ۳۰ نفر انتخاب شدند. نتایج بررسی این دو نمونه نشان داد واریانس صفت مورد مطالعه (یعنی تمایل به پرداخت خانوار) در منطقه پرآلوده و متوسط آلوده به ترتیب برابر ۶/۸۸ و ۵/۸۴ است. بر این اساس با استفاده از رابطه ۱۲ که تعداد نمونه با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی طبقه‌ای را تعیین می کند، حجم نمونه کل به صورت زیر تعیین شد:

$$(12) \quad n = \frac{\sum_{i=1}^L N_i \delta_i^2}{ND + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^L N_i \delta_i^2}$$

که در آن N ، تعداد واحدهای نمونه گیری در جامعه؛ N_i ، تعداد واحدهای نمونه گیری در طبقه i ام، L ، تعداد طبقات، δ_i^2 ، واریانس صفت مورد مطالعه در طبقه i ام و D برابر $\beta^2/4$ است که در آن β ، میزان خطای مورد نظر تحلیل گر است. در مرحله بعد با توجه به حجم نمونه کل به دست آمده از رابطه ۱، حجم نمونه در هر یک از دو طبقه با استفاده از رابطه ۱۳ به صورت متناسب تخصیص یافت.

$$(13) \quad n_i = n \left(\frac{N_i}{\sum_{i=1}^L N_i} \right) = n \left(\frac{N_i}{N} \right)$$

با توجه به روابط فوق و اطلاعات ارائه شده از جمعیت و پیش مطالعه انجام شده و با در نظر گرفتن $\beta^2 = 0.09$ ، تعداد کل خانوارهای ساکن در مشهد ($N=483539$)، تعداد خانوارهای طبقه پرآلوده ($N_1=269824$)، تعداد خانوارهای طبقه متوسط آلوده ($N_2=213715$)، واریانس صفت مورد مطالعه در منطقه پرآلوده ($\delta_1^2=6/88$)، واریانس صفت مورد مطالعه در منطقه متوسط آلوده ($\delta_2^2=5/84$) حجم نمونه کل برابر ۲۸۶ خانوار و حجم نمونه در منطقه پرآلوده و متوسط آلوده نیز به ترتیب ۱۶۰ خانوار و ۱۲۶ خانوار تعیین و در هر یک از دو منطقه به روش تصادفی ساده نمونه گیری شد.

۴- نتایج و بحث

تمایل به پرداخت و تمایل به دریافت - جدول (۱) اطلاعات مربوط به مقادیر تمایل به

پرداخت و تمایل به دریافت را در دو منطقه تحت مطالعه و کل نمونه نشان می‌دهد. بر اساس اطلاعات این جدول مشاهده می‌شود تمایل به پرداخت برای بهبود کیفیت هوا به ترتیب در منطقه پرآلوده، متوسط آلوده و کل نمونه مورد بررسی برابر ۲۶۴۴۰، ۲۴۵۳۰ و ۲۵۶۰۰ ریال است. بر اساس اطلاعات جدول ۱، تمایل به دریافت افراد در قبال ادامه روند آلودگی هوای مشهد در مناطق مذکور به ترتیب ۴۲۴۱۵۲۰، ۲۶۴۶۷۵۰ و ۳۶۲۶۸۷۰ ریال است.

جدول (۱): WTP و WTA حاصل از رهیافت ارزش‌گذاری مشروط

منطقه	تمایل به پرداخت (ریال در ماه)	تمایل به دریافت (ریال در ماه)
کل	۲۵۶۰۰	۳۶۲۶۸۷۰
پرآلوده	۲۶۴۴۰	۴۲۴۱۵۲۰
متوسط آلوده	۲۴۵۳۰	۲۶۴۶۷۵۰

بنابراین بر اساس رهیافت ارزش‌گذاری مشروط می‌توان نتیجه گرفت ارزش کل آلودگی هوا در منطقه پرآلوده مشهد برابر ۷۱۳۴۱۴۶۵۶۰ ریال و در منطقه متوسط آلوده برابر ۵۲۴۲۴۲۸۹۵۰ ریال است. بنابراین در مجموع بهبود وضعیت آلودگی هوای مشهد از دیدگاه شهروندان ارزشی معادل ۱۲۳۷۶۵۷۵۵۱۰ ریال دارد.

عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت - تمایل به پرداخت افراد متأثر از عوامل فردی، اقتصادی و ساختاری است. عوامل فردی مؤثر بر تمایل به پرداخت شامل متغیرهای تحصیلات، جنسیت، سن، داشتن فرزند و میزان پیاده روی فرد در طی هفته است. متغیرهای درآمد خانوار و داشتن خودرو، عوامل اقتصادی مؤثر بر تمایل به پرداخت هستند. متغیرهای نوع منطقه محل سکونت پاسخ دهنده و فاصله منزل وی تا منبع آلودگی نیز عوامل ساختاری مؤثر بر تمایل به پرداخت را تشکیل می‌دهند. انتظار می‌رود بین میزان تمایل به پرداخت افراد و متغیرهای تحصیلات، جنسیت، سن، داشتن فرزند، میزان پیاده روی فرد در طی هفته، درآمد خانوار، داشتن خودرو، نوع منطقه محل سکونت پاسخ دهنده و فاصله منزل وی تا منبع آلودگی رابطه‌ای وجود داشته باشد. بر این اساس، در جدول (۲) میانگین و علامت انتظاری متغیرهای مؤثر بر تمایل به پرداخت افراد ارائه شده است. بر اساس اطلاعات جدول (۲)، میانگین تحصیلات افراد، فوق دیپلم است و انتظار می‌رود با افزایش میزان تحصیلات افراد، میزان تمایل به پرداخت آنها برای بهبود کیفیت هوا (کاهش

آلودگی هوا) افزایش یابد. همچنین مشاهده می‌شود که بیش از ۸۲ درصد افراد نمونه را افراد مذکر تشکیل می‌دهند. انتظار می‌رود افراد مذکر تمایل به پرداخت بیشتری برای کاهش آلودگی هوا داشته باشند. میانگین درآمد افراد برابر ۲۶۰۰ هزار ریال است. علامت انتظاری متغیر درآمد نیز مثبت است؛ بدین معنی که با افزایش درآمد خانوار انتظار می‌رود میزان تمایل به پرداخت خانوار نیز افزایش یابد. علاوه بر این، اطلاعات جدول (۲) حاکی از این است که در حدود ۵۷ درصد افراد در منطقه پرآلوده و ۴۳ درصد افراد در منطقه متوسط آلوده سکونت دارند. انتظار بر این است که افراد ساکن در منطقه پرآلوده تمایل به پرداخت بیشتری نسبت به افراد منطقه متوسط آلوده داشته باشند.

جدول (۲): میانگین و علامت انتظاری متغیرهای موثر بر تمایل به پرداخت

علامت انتظاری	مجموع دو منطقه		منطقه متوسط آلوده		منطقه پرآلوده		متغیر
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
+	۱/۲۳	۵/۶۵	۱/۳۵	۵/۶۸	۱/۱۲	۵/۶۴	تحصیلات
+	۸/۵۲	۲۹	۸/۴۹	۳۰/۵۶	۸/۳۷	۲۷/۷۸	سن
+	۰/۳۸	۰/۸۲	۰/۴۰	۰/۷۹	۰/۳۶	۰/۸۵	جنسیت (مذکر)
+	۱۴۰/۳۲	۲۵۸/۸۲	۱۴۶/۴۵	۲۸۱/۴۹	۱۳۲/۸۶	۲۴۰/۵۳	درآمد خانوار (هزار ریال)
+	۰/۵۰	۰/۵۳	۰/۴۹	۰/۵۸	۰/۵۰	۰/۴۸	داشتن فرزند (کمتر از ۱۸ سال)
-	۲/۱۹	۳/۲۱	۲/۲۳	۳/۲۸	۲/۱۸	۳/۱۵	پیاده روی در طی هفته
+	۰/۵۰	۰/۴۵	۰/۵۰	۰/۴۷	۰/۴۹	۰/۴۳	داشتن خودرو
+	۰/۴۹	۰/۵۶	-	-	-	-	منطقه محل سکونت (پرآلوده)
+	۰/۲۹	۰/۰۹	۰/۲۶	۰/۰۷	۰/۳۱	۰/۱۱	فاصله منزل تا منبع آلودگی (دور)

داشتن فرزند (زیر ۱۸ سال) نیز متغیر موثر دیگری است که در نمونه تحت بررسی ۵۲ درصد خانوارها دارای فرزند می‌باشند. انتظار می‌رود که خانوارهای دارای فرزند تمایل به پرداخت

بیشتری برای کاهش آلودگی هوا داشته باشند. همچنین در حدود ۴۵ درصد خانوارهای نمونه تحت بررسی دارای خودرو هستند. انتظار می‌رود خانوارهای دارای خودرو تمایل به پرداخت بیشتری برای بهبود کیفیت هوا داشته باشند. علاوه بر این اطلاعات جدول (۲)، نشان می‌دهد میانگین سن افراد تحت بررسی، ۲۹ سال است. علامت انتظاری متغیر سن مثبت است. به عبارت دیگر، این گونه انتظار می‌رود که افزایش سن تأثیری مثبت بر میزان تمایل به پرداخت افراد داشته باشد. متغیر دیگری که در اینجا تحت بررسی قرار گرفته است، فاصله منزل پاسخ دهنده تا منبع آلودگی است.^۱ علامت انتظاری این متغیر منفی است. به عبارت دیگر انتظار می‌رود رابطه‌ای معکوس میان فاصله منزل تا منبع آلودگی و میزان تمایل به پرداخت افراد برای کاهش آلودگی وجود داشته باشد. همچنین مشاهده می‌شود در حدود ۱۱ درصد افراد بیش از ۵ ساعت در هفته پیاده روی می‌کنند. انتظار بر این است که افرادی که پیاده روی می‌کنند تمایل به پرداخت بیشتری داشته باشند.

بر آورد میزان تأثیر متغیرهای موثر بر تمایل به پرداخت (بر آورد الگوی توییت تک مرحله‌ای) - میزان تأثیر متغیرهای مذکور در بالا بر میزان تمایل به پرداخت افراد با استفاده از الگوی توییت تک مرحله‌ای مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است. اطلاعات جدول (۳) نشان می‌دهد متغیرهای میزان تحصیلات، درآمد خانوار، داشتن خودرو و سن متغیرهایی هستند که در سطح یک درصد و متغیرهای نوع منطقه محل سکونت و داشتن فرزند متغیرهایی هستند که در سطح ۲۵ درصد از نظر آماری بر میزان تمایل به پرداخت افراد تأثیر می‌گذارند. بر اساس نتایج ارائه شده در جدول (۳)، افراد تحصیلکرده انگیزه بیشتری برای تمایل به پرداخت به منظور بهبود کیفیت هوا دارند، زیرا با افزایش میزان تحصیلات و سطح دانش و آگاهی افراد، معمولاً افراد نسبت به آسیب‌های ناشی از آلودگی هوا اطلاع بیشتری می‌یابند و در نتیجه تمایل به پرداخت

۱- منظور این است که فرد بر اساس اطلاعاتی که از موقعیت مکانی منزل محل سکونت خود دارد، این فاصله را ارزیابی کند. به عبارت دیگر در اینجا منبع معینی برای آلودگی هوا مشخص نشده است، بلکه این وظیفه بر عهده پاسخ دهنده گذاشته شده است که منبع آلودگی محل زندگی خود (اعم از خیابان اصلی، کارخانه، کمپوست و غیره) را شناسایی و فاصله منزل خود تا این منبع را ارزیابی نماید. همان گونه که در قسمت مواد و روش‌ها نیز توضیح داده شد، آستانه تمایل به پرداخت افراد مبلغ ۰/۲ هزار ریال در نظر گرفته شده است.

بیشتری برای بهبود کیفیت هوا خواهند داشت.

جدول (۳): نتایج نهایی حاصل از برآورد الگوی توبیت

متغیر	ضریب نرمال شده	اثر نهایی	انحراف معیار	آماره t
تحصیلات	۰/۷۳۸۴	۲/۹۸۸۰	۰/۱۸۲۱	۳/۹۶۵۲***
جنسیت	-۰/۰۰۰۱	-۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۱۰	-۰/۱۳۵۸
درآمد خانوار	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۵۴	۰/۰۰۰۵	۲/۶۰۵۶***
منطقه محل سکونت	۰/۱۶۱۸	۰/۶۵۴۸	۰/۱۲۶۲	۱/۲۸۲۰°
داشتن فرزند	۰/۰۳۲۳	۰/۱۳۰۸	۰/۰۳۰۴	۱/۰۶۰۹°
داشتن خودرو	۰/۰۳۵۶	۰/۱۴۴۱	۰/۰۱۳۳	۲/۶۶۶۴***
سن	۰/۰۲۱۱	۰/۰۸۵۴	۰/۰۰۶۶	۳/۲۱۲۴***
فاصله منزل تا منبع آلودگی	۰/۰۹۲۱	۰/۳۷۲۵	۰/۲۱۴۹	۰/۴۲۸۳
ساعات پیاده روی در هفته	-۰/۰۵۷۵	-۰/۲۳۲۶	۰/۰۶۵۶	-۰/۸۷۷۱
ثابت	-۱/۱۴۷۴	-۴/۶۴۳۶	۰/۲۴۳۵	-۴/۷۱۱۶***

***: معنی دار در سطح ۱ درصد

°: معنی دار در سطح حدود ۲۵ درصد

اطلاعات جدول (۳) نشان می‌دهد بین جنسیت افراد و میزان تمایل به پرداخت آنها برای کاهش آلودگی هوا هیچ‌گونه رابطه معنی‌داری وجود ندارد. همچنین صرف نظر از عدم وجود رابطه معنی‌دار میان جنسیت و میزان تمایل به پرداخت، مشاهده می‌شود که ضریب ارائه شده برای متغیر جنسیت در رابطه وایازی شده، تقریباً برابر صفر است که حکایت از عدم تأثیرگذاری جنسیت بر میزان تمایل به پرداخت افراد می‌کند. به عبارت دیگر، مذکر یا مونث بودن افراد تأثیری در تمایل به پرداخت آنها برای بهبود کیفیت هوا ایجاد نخواهد کرد. دلیل عدم وجود رابطه معنی‌دار میان جنسیت و تمایل به پرداخت، آن است که آگاهی از آسیب‌های ناشی از آلودگی هوا به میزان تحصیلات افراد بستگی دارد که به دلیل اینکه امروزه امکانات تحصیل برابر برای مردان و زنان فراهم شده است، می‌توان نتیجه گرفت که از این بعد بین مردان و زنان اختلافی مشاهده نمی‌شود. از طرف دیگر چنانچه اختلاف فیزیولوژیکی میان مردان و زنان در ایجاد انگیزه برای تمایل به پرداخت وجود داشته باشد، ممکن است این اختلاف در مرحله اقدام به تمایل به پرداخت با محدودیت در آمدی مواجه شود و منجر به از میان رفتن نتایج این تفاوت فیزیولوژیکی در مردان و

زنان گردد.

بر اساس اطلاعات جدول (۳)، خانوارهایی که از سطح درآمد بالاتری برخوردارند، انگیزه بیشتری برای تمایل به پرداخت به منظور کاهش آلودگی هوا دارند. به عبارت دیگر، خانوارهای پردرآمد - که عموماً از رفاه بیشتری نیز برخوردارند - به این دلیل که آلودگی هوا را عاملی در کاهش میزان رفاه خود تلقی می‌کنند، سعی می‌کنند به طریقی با پرداخت برای کاهش آلودگی، این اثر را کاهش دهند. علاوه بر این، ملاحظه می‌شود افرادی که در منطقه پرآلوده زندگی می‌کنند، تمایل به پرداخت بالاتری برای کاهش آلودگی هوا دارند. دلیل این امر این است که افراد ساکن در منطقه پرآلوده، بیشتر با مسائل و مشکلات ناشی از آلودگی هوا - از جمله اثرات سلامت، دید ضعیف، بوی نامطبوع و ریزش گرد و غبار سیاه - مواجهند و طبیعی است که برای تخفیف این مشکلات تمایل بیشتری برای پرداخت به منظور کاهش آلودگی هوا از خود نشان دهند. به عبارت دیگر، افراد ساکن در منطقه پرآلوده با انجام یک تحلیل هزینه - منفعت ذهنی به این نتیجه خواهند رسید که منافع حاصل از پرداخت برای کاهش آلودگی هوا بیشتر از هزینه‌های آن خواهد بود و بنابراین تمایل به پرداخت بیشتری نیز خواهند داشت.

بر اساس نتایج ارائه شده در جدول (۳)، خانوارهای دارای فرزند، تمایل به پرداخت بیشتری برای بهبود کیفیت هوا خواهند داشت. خانوارهای دارای فرزند به این دلیل که به سلامت فرزند خود بیش از هر چیز دیگر بها می‌دهند، در حد توان خود از هرگونه اقدامی - از جمله پرداخت برای کاهش آلودگی هوا - که به کاهش اثرات ناشی از آلودگی هوا منجر شود، دریغ نخواهند کرد. بنابراین، میزان تمایل به پرداخت این خانوارها از خانوارهایی که دارای فرزند نیستند، بیشتر خواهد بود. همچنین مشاهده می‌شود که داشتن خودرو نیز بر میزان تمایل به پرداخت افراد برای کاهش آلودگی هوا تأثیری مثبت دارد. به عبارت دیگر، خانوارهای دارای خودرو، تمایل به پرداخت بیشتری برای کاهش آلودگی هوا دارند. این امر شاید به این دلیل باشد که خانوارهای دارای خودرو، خود را در ایجاد مشکل آلودگی هوا سهیم می‌دانند و با تمایل به پرداخت برای کاهش آلودگی هوا تلاش می‌نمایند، که به نحوی در جهت جبران آلودگی ایجاد شده اقدام نمایند.

متغیر سن دارای تأثیری مثبت و معنی دار بر میزان تمایل به پرداخت افراد است. به عبارت دیگر، افزایش سن افراد تمایل به پرداخت آنها برای کاهش آلودگی هوا را افزایش می‌دهد، زیرا

با افزایش سن عموماً افراد خطر‌گریزتر می‌شوند و در نتیجه با پرداخت برای کاهش آلودگی هوا به دنبال راهی در جهت کاهش انواع آسیب‌های ناشی از آلودگی هوا بر سلامت خود هستند. فاصله منزل تا منبع آلودگی از نظر آماری بر تمایل به پرداخت افراد تأثیر معنی‌داری ندارد. دلیل عدم وجود رابطه معنی‌دار بین فاصله منزل فرد تا منبع آلودگی و میزان تمایل به پرداخت وی آن است که افراد قبلاً این ارتباط را در منطقه محل سکونت خود از جنبه پرآلوده یا متوسط آلوده بودن لحاظ کرده‌اند. به عبارت دیگر تأثیر متغیر فاصله تا منبع آلودگی در متغیر منطقه محل سکونت نهفته است؛ یعنی متغیر محل سکونت، متغیر فاصله تا منبع آلودگی را پوشش می‌دهد. علاوه بر، این نتایج این جدول نشان می‌دهد پیاده روی نیز از نظر آماری تأثیر معنی‌داری بر تمایل به پرداخت افراد ندارد. یعنی افرادی که بیش از ۵ ساعت در هفته پیاده روی (ورزش یا عملیات باغبانی) می‌کنند، تمایل به پرداختشان با سایر افراد تفاوت معنی‌داری ندارد. دلیل آن این است که این افراد عموماً زمانی را برای پیاده روی، ورزش یا عملیات باغبانی انتخاب می‌کنند که در آن زمان میزان آلودگی در حداقل میزان خود قرار دارد. به عنوان مثال معمولاً افراد در ساعات اولیه صبح یا ساعات انتهایی شب که میزان آلودگی هوا حداقل است، پیاده روی می‌کنند. بنابراین آلودگی هوا بر پیاده روی آنها تأثیری نخواهد داشت و در نتیجه این افراد نیز به تبع آن تمایل به پرداختی مشابه با سایر افراد برای کاهش آلودگی هوا خواهند داشت.

اثر نهایی بیانگر تأثیر نهایی هر کدام از متغیرها بر روی نسبت متوسط تمایل به پرداخت می‌باشد. بنابراین تعریف، افراد دارای تحصیلات عالی، $2/988$ واحد نسبت متوسط تمایل به پرداختشان بیشتر از سایر افرادی است که از تحصیلات دانشگاهی برخوردار نیستند. همان‌طور که پیشتر نیز گفته شد، اختلاف جنسیت تأثیری در نسبت متوسط تمایل به پرداخت افراد ندارد. اما یک واحد افزایش در میزان درآمد خانوار، نسبت متوسط تمایل به پرداخت خانوار را $0/005$ واحد افزایش خواهد داد. همچنین نسبت متوسط تمایل به پرداخت افرادی که در منطقه پرآلوده زندگی می‌کنند، $0/655$ واحد بیشتر از افرادی است که در منطقه متوسط آلوده سکونت دارند. علاوه بر این، خانوارهایی که دارای فرزند زیر ۱۸ سال هستند، $0/131$ واحد نسبت متوسط تمایل به پرداخت آنها بیشتر از خانوارهایی است که فرزند زیر ۱۸ سال ندارند. داشتن خودرو نیز دارای اثر مشابهی است، به گونه‌ای که نسبت متوسط تمایل به پرداخت خانوارهای برخوردار از خودرو، $0/144$ واحد بیشتر از خانوارهایی است که خودرو ندارند. همچنین بر اساس نتایج جدول (۳)، یک

واحد افزایش در سن افراد، نسبت متوسط تمایل به پرداخت آنها را $0/085$ واحد افزایش خواهد داد. همچنین نسبت متوسط تمایل به پرداخت افرادی که فاصله منزل آنها تا منبع آلودگی دور ارزیابی شده است، $0/372$ واحد بیشتر از افرادی است که این فاصله را متوسط یا نزدیک ارزیابی کرده‌اند. نسبت متوسط تمایل به پرداخت افرادی که بیش از ۵ ساعت در هفته پیاده روی می‌کنند، $0/233$ واحد کمتر از سایر افراد است.^۱

کشش‌ها - با استفاده از ضرایب برآورد شده در مرحله دوم رگرسیون (ضرایب نرمال شده در جدول ۳) کشش‌های تحقق یافته و انتظاری تمایل به پرداخت را می‌توان به دست آورد. نتایج حاصل از محاسبه این کشش‌ها در جدول (۴) ارائه شده است.

بر اساس اطلاعات ارائه شده در جدول (۴)، تمایل به پرداخت نسبت به متغیرهای توضیحی تحصیلات و سن کشش پذیر و نسبت به سایر متغیرهای توضیحی کشش ناپذیر است. همچنین، اطلاعات ارائه شده در جدول (۴)، نشان می‌دهد کشش کل متغیر تحصیلات برابر $1/56$ است؛ یعنی کشش کل افرادی که دارای تحصیلات بالاتر از دیپلم هستند برابر $1/56$ است. این بدان معنا است که با فرض ثابت بودن سایر شرایط، با افزایش ۱۰ درصدی افراد دارای تحصیلات بالاتر از دیپلم، $15/6$ درصد میزان تمایل به پرداخت، افزایش می‌یابد که $9/5$ درصد آن مربوط به افرادی است که هم اکنون تمایل به پرداخت دارند و $6/1$ درصد آن مربوط به افرادی است که انتظار می‌رود در آینده برای کاهش آلودگی هوا تمایل به پرداخت داشته باشند. همانطور که مشاهده می‌شود کشش متغیر جنسیت در جدول ۴ در حد صفر است که نشان می‌دهد تغییر جنسیت تأثیر چندانی بر میزان تمایل به پرداخت افراد ندارد. در ارتباط با متغیر میزان درآمد خانوار نیز مشاهده می‌شود که کشش کل برابر $0/74$ و کشش شاخص تمایل به پرداخت و سطح انتظاری تمایل به پرداخت به ترتیب برابر $0/135$ و $0/134$ است. این کشش نشان می‌دهد با فرض ثبات سایر شرایط، چنانچه میزان این متغیر ۱۰ درصد افزایش یابد، تمایل به پرداخت $7/4$ درصد افزایش خواهد یافت. از این میزان افزایش در تمایل به پرداخت $4/5$ درصد آن مربوط به افرادی است که در حال حاضر تمایل به پرداخت دارند و $2/9$ درصد آن نیز مربوط به افرادی است که انتظار می‌رود با افزایش

۱- تفسیر اثر نهایی متغیرها صرف نظر از معنی داری یا عدم معنی داری متغیرها ارائه شده است.

درآمد تمایل به پرداخت داشته باشند.

جدول (۴): کشش‌های تحقق یافته و انتظاری تمایل به پرداخت

کشش کل	کشش		متغیر
	سطح انتظاری تمایل به پرداخت	شاخص تمایل به پرداخت (تحقق یافته)	
۱/۵۶۰۹	۰/۶۱۱۴	۰/۹۴۹۵	تحصیلات
-۰/۰۰۴۳	-۰/۰۰۱۷	-۰/۰۰۲۶	جنسیت
۰/۷۳۵۸	۰/۲۸۸۲	۰/۴۴۷۶	درآمد خانوار
۰/۲۲۰۴	۰/۰۸۶۳	۰/۱۳۴۱	منطقه محل سکونت
۰/۰۵۴۶	۰/۰۲۱۴	۰/۰۳۳۲	داشتن فرزند
۰/۲۱۳۲	۰/۰۸۳۵	۰/۱۲۹۷	داشتن خودرو
۱/۳۵۵۱	۰/۵۳۰۸	۰/۸۲۴۳	سن
۰/۰۲۱۲	۰/۰۰۸۳	۰/۰۱۲۹	فاصله منزل تا منبع آلودگی
-۰/۰۳۹۹	-۰/۰۱۵۶	-۰/۰۲۴۳	ساعات پیاده روی در هفته

در ارتباط با متغیر منطقه محل سکونت نیز مشاهده می‌شود کشش کل برابر ۰/۲۲، کشش شاخص تمایل به پرداخت ۰/۱۳ و سطح انتظاری تمایل به پرداخت ۰/۰۹ است. بدین معنی که با فرض اینکه سایر شرایط ثابت باشد، اگر تعداد افرادی که در منطقه پرالوده زندگی می‌کنند ۱۰ درصد افزایش یابد، ۲/۲ درصد میزان تمایل به پرداخت افزایش می‌یابد که ۱/۳ درصد آن مربوط به افرادی است که هم اکنون تمایل به پرداخت دارند (یعنی میزان تمایل به پرداخت افرادی که پیشتر نیز تمایل به پرداخت داشته اند افزایش می‌یابد.) و ۰/۹ درصد آن نیز مربوط به افرادی است که انتظار می‌رود در آینده برای کاهش آلودگی هوا تمایل به پرداخت داشته باشند (یعنی این ۰/۹ درصد قبلاً تمایل به پرداختی برای کاهش آلودگی هوا نداشته اند).

در رابطه با متغیر داشتن فرزند نیز مشاهده می‌شود کشش کل خانوارهایی که دارای فرزند هستند ۰/۰۵، کشش شاخص تمایل به پرداخت ۰/۰۳ و سطح انتظاری تمایل به پرداخت ۰/۰۲ است. بنابراین در شرایط ثابت، اگر تعداد خانوارهایی که دارای فرزند هستند ۱۰ درصد افزایش یابد، میزان تمایل به پرداخت ۰/۵ درصد افزایش می‌یابد که ۰/۳ درصد آن مربوط به خانوارهایی

است که هم اکنون تمایل به پرداخت برای کاهش آلودگی هوا دارند و ۰/۲ درصد آن نیز مربوط به خانوارهایی است که انتظار می‌رود در آینده برای کاهش آلودگی هوا تمایل به پرداخت داشته باشند.

در مورد متغیر داشتن خودرو نیز مشاهده می‌شود که کشش کل افرادی که دارای خودرو هستند ۰/۲۱ است که ۰/۱۳ آن مربوط به شاخص تمایل به پرداخت تحقق یافته و ۰/۰۸ آن مربوط به سطح انتظاری تمایل به پرداخت است. به عبارت دیگر، با فرض ثبات سایر شرایط، چنانچه تعداد افرادی که دارای خودرو هستند ۱۰ درصد افزایش یابد، میزان تمایل به پرداخت ۲/۱ درصد افزایش می‌یابد که ۱/۳ درصد آن مربوط به افرادی است که هم اکنون تمایل به پرداخت دارند و ۰/۸ درصد آن نیز مربوط به افرادی است که انتظار می‌رود در آینده برای کاهش آلودگی هوا تمایل به پرداخت داشته باشند.

همان‌طور که پیشتر نیز گفته شد، تمایل به پرداخت نسبت به متغیر سن کشش پذیر است به گونه‌ای که کشش کل برابر ۱/۳۵، کشش تحقق یافته تمایل به پرداخت برابر ۰/۸۲ و سطح انتظاری تمایل به پرداخت ۰/۵۳ است. بنابراین در شرایط ثابت، چنانچه میزان این متغیر ۱۰ درصد افزایش یابد، تمایل به پرداخت ۱۳/۵ درصد افزایش می‌یابد که از این میزان ۸/۲ درصد آن مربوط به افرادی است که در حال حاضر تمایل به پرداخت دارند و ۵/۳ درصد آن نیز مربوط به افرادی است که انتظار می‌رود با این افزایش، تمایل به پرداخت داشته باشند.

در ارتباط با متغیر فاصله منزل تا منبع آلودگی کشش کل برابر ۰/۲۱ است که ۰/۰۱۳ آن شاخص تحقق یافته تمایل به پرداخت و ۰/۰۰۸ آن سطح انتظاری تمایل به پرداخت است. بر این اساس، چنانچه تعداد افرادی که فاصله منزل آنها تا منبع آلودگی دور ارزیابی می‌شود، ۱۰ درصد افزایش یابد، ۰/۲۱ درصد میزان تمایل به پرداخت افزایش می‌یابد. از این مقدار ۰/۱۳ درصد آن مربوط به افرادی است که در حال حاضر تمایل به پرداخت دارند و ۰/۰۸ درصد آن مربوط به افرادی است که انتظار می‌رود در آینده به منظور کاهش آلودگی هوا تمایل به پرداخت داشته باشند. بالاخره، در مورد متغیر پیاده روی نیز کشش کل برابر ۰/۰۴- است که ۰/۰۲- آن شاخص تحقق یافته و ۰/۰۲- آن نیز سطح انتظاری تمایل به پرداخت است. بنابراین در شرایط ثابت، چنانچه تعداد افرادی که بیش از ۵ ساعت در هفته پیاده روی می‌کنند ۱۰ درصد افزایش یابد، میزان تمایل به پرداخت ۰/۴ درصد کاهش می‌یابد که ۰/۲ درصد آن از میزان تمایل به پرداخت هر یک از

افرادی که هم اکنون تمایل به پرداخت دارند کاسته می‌شود و ۰/۲ درصد آن نیز مربوط به کاهش تعداد افرادی است که تمایل به پرداخت دارند. مقایسه کشش‌ها نشان می‌دهد متغیرهای تحصیلات، سن و درآمد به ترتیب دارای بالاترین کشش هستند. بر این اساس می‌توان به سه نتیجه مهم دست یافت:

۱. آگاهی از آلودگی‌های زیست محیطی بالاترین نرخ مشارکت مالی را برای کاهش آن به همراه دارد.

۲. سن متغیری کلیدی است که می‌تواند بر مشارکت مالی تأثیر گذار باشد، زیرا در عین حال که با افزایش سن افراد ریسک‌گریزتر می‌شوند، آثار آلودگی را نیز بیشتر بر سلامت خود و خانواده احساس و درک می‌کنند.

۳. پس از متغیرهای آگاهی و سن، درآمد خانوار می‌تواند بر میزان تمایل به پرداخت افراد برای کاهش آلودگی تأثیر گذار باشد.

بنابراین، به نظر می‌رسد باید علاوه بر درآمد، بر روش‌های آگاهی دهنده برای افزایش تمایل به پرداخت تمرکز کرد. با توجه به یافته‌ها لازم است در برنامه ریزی‌های مرتبط با مشارکت مالی شهروندان برای کاهش آلودگی به متغیرهای اجتماعی و نیز ایجاد زمینه‌های لازم برای ارتقای دانش و آگاهی آنها توجه بیشتری شود تا عامل درآمد بتواند به شکل مشارکت مالی ظهور و بروز یابد.

References

- 1- energy programming office. (2004). Energy balance-sheet. Power ministry, vice-presidency of energy affairs.
- 2- Ghorbani, M., Dehghanian, S and Firoozzare, A. (2004). Effective socio-economic factors on contracts between sugarbeet farmers and sugar factories of North-Khorasan province. Science and agricultural industries journal: 18 (2): 205- 214.
- 3- Justice ministry. (2005). Fourth program of economical, social and cultural program of Iran Islamic Republic.
- 4- Bateman, I.J., Langford, I.H., and Rasbash, J. (1999). Willingness-to-pay question format effects in contingent valuation studies. In: Bateman, I.J., Willis, K.G, editors. Valuing environmental preferences. Oxford: Oxford Univ. Press, 511-539.
- 5- Boyle, K.J., Johnson, F.R., McCollum, D.W., Desvousges, W.H., Dunford, R.,

- and Hudson, S. (1996). Valuing public goods: Discrete versus continuous contingent-valuation responses. *Land Economics*, 72:381-396.
- 6- Brookshire, D.S., Eubanks, D.S., and Randall, A. (1983). Estimating option price and existence values for wildlife resources. *Land Economics*, 59:1-15.
 - 7- Carson R.(2000). *Environ. Sci. Technol*, 15:43-48.
 - 8- Carson, R.T., Flores, N.E., Martin, K.M., and Wright, J.L. (1996). Contingent valuation and revealed preference methodologies: Comparing the estimates for quasi-public goods. *Land Economics*, 72:80-99.
 - 9- Carson, R.T., Wright, J.L., Carson, N.J., Alberini, A., and Flores, N.E. (1995). *A bibliography of contingent valuation studies and papers*. La Jolla CA: NRDA Inc.
 - 10- Choe, K.A., Whittington, D., and Lauria, D.T. (1996). The economic benefits of surface water quality improvements in developing countries: A case study of Davao, Philippines. *Land Economics*, 72:107-126.
 - 11- Ciriacy-Wantrup, S.V. (1947). Capital returns from soil conservation practices. *Journal of Farm Economics*, 29:1181-1196.
 - 12- Cummings, R.G., Brookshire, D.S., and Schulze, W.D. (1986). Valuing environmental goods: A state of the arts assessment of the contingent valuation method. Totowa, NJ: Rowman and Allanheld.
 - 13- Davis, R.K.(1963). Recreation planning as an economic problem. *Natural Resources Journal*, 3(2):239-249.
 - 14- Desvousges, W.H., Johnson, F.R., Dunford, R.W., Boyle, K.J., Hudson, S.P., and Wilson, N.(1993). Measuring natural resource damages with contingent valuation: Tests of validity and reliability. In: Hausman, J.A., editor. *Contingent valuation: a critical assessment*. Amsterdam: North Holland, 91-164.
 - 15- Hanemann, M.W. (1994). Valuing the environment through contingent valuation. *Journal of Economic Perspectives*, 8:19-43.
 - 16- Hanemann, M.W. (1991). Willingness to pay and willingness to accept: How much can they differ? *American Economic Review*, 81:635-647.
 - 17- Hanemann, M.W., and Kanninen, B. (1999). The statistical analysis of discrete-response CV data. In: Bateman, I.J., Willis, K.G., editors. *Valuing environmental preferences*. Oxford: Oxford Univ. Press, 302-441.
 - 18- Loomis, J.B., and duVair, P.H. (1993). Evaluating the effects of alternative risk communication devices on willingness to pay: Results from a dichotomous choice contingent valuation experiment. *Land Economics*, 69:287-298.
 - 19- McDonald, J.F., and Moffitt, R.A. (1982). The uses of tobit analysis. *Rev. Econ. and Stat*, 62:318-321.
 - 20- Maddala, G. S. (1983). *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics*. Cambridge University Press, Cambridge, MA.
 - 21- Mitchell, R.C., and Carson, R.T. (1989). *Using surveys to value public goods: The contingent valuation method*. Washington, DC: Resource for the Future.
 - 22- National Oceanic and Atmospheric Administration. (1993). *Report of the*

- NOAA Panel on contingent valuation. Federal Register, 58:4602-4614.
- 23- Niklitschek, M., and Leon, J. (1996). Combining intended demand and yes/no responses in the estimation of contingent valuation models. *Journal of Environmental Economics and Management*, 31:387-402.
 - 24- Pearce, D., and Turner, R.K. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
 - 25- Portney, P.R. (1994). The contingent valuation debate: Why economists should care. *Journal of Economic Perspectives*, 8:3-17.
 - 26- Smith, K.V. (1993). Non-market valuation of environmental resources: An interpretative appraisal. *Land Economics*, 69:1-26.
 - 27- Tobin, J. (1958). Estimation of relationships for limited dependent variables. *Econometrica*, 26:24-36.
 - 28- Venkatachalam, L. (2004). The contingent valuation method: A review. *Environmental Impact Assessment Review*, 24: 89-124.
 - 29- Walsh, R.G., Loomis, J.B., and Gillman, R.A. (1984). Valuing option, existence and bequest demands for wilderness. *Land Economics*, 60:14-29.
 - 30- Whittington D.(1998). *World Dev*, 26(1):21-30.