

## برآورد ارزش مشارکت مردمی (سرمایه‌گذاری) برای جلوگیری از اثرات زیان‌بار توسعه صنعت (مطالعه موردی: اردکان)

وحیده لطفی<sup>۱</sup>، احمد فتاحی اردکانی<sup>۲\*</sup>، مسعود فهرستی ثانی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه اردکان، ایران

۲. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه اردکان، ایران

۳. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه اردکان، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۲۱؛ تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۴/۰۹)

### چکیده

آلودگی‌های محیط‌زیستی مشکل عمده مرتبط با صنعتی شدن سریع، شهرنشینی و افزایش استانداردهای زندگی مردم است. تلاش زیادی برای کنترل آلودگی ناشی از دفع زباله با تبدیل مواد زاید ناخواسته به مواد اولیه قابل استفاده‌های مجدد و مفید انجام شده است. مشکلات مربوط به دفع مواد زاید جامد صنعتی با کمبود امکانات زیرساختی و سهل انگاری صنایع در اتخاذ راهکارهای مفید همراه بوده است. هدف این مطالعه برآورد اقتصادی اثرات توسعه صنعت فولاد بر محیط‌زیست در شهرستان اردکان است. داده‌های مورد نیاز در این مطالعه از طریق جمع‌آوری آمار و اطلاعات ثبت‌شده در ادارات شهر اردکان و همچنین تکمیل تعداد ۵۱۳ پرسشنامه دوگانه دوبعدی در بخش آلودگی هوا و تعداد ۲۴۴ عدد پرسشنامه دوگانه دوبعدی در بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۵ به دست آمده است. در این مطالعه با بهره‌گیری از رهیافت ترجیحات اظهار شده و مدل لوجیت، تمایل به دریافت افراد برای چشم‌پوشی از خسارت‌های وارد شده ناشی از صنایع فولاد بر بخش آلودگی هوا ۱۵۷۵۷۳۶۰ ریال و محصولات کشاورزی ۷۶۴۶۶۴۰ ریال در سال برای هر فرد محاسبه شد. طبق نتایج به‌دست آمده، ۷۷ درصد از پاسخ‌گویان معتقد بوده‌اند که آلودگی ناشی از صنایع فولاد بر سلامت روان اثرگذار است و در مقابل ۲۳ درصد از افراد معتقد بوده‌اند که بر سلامت روان آن‌ها اثرگذار نبوده است. نتایج حاکی از آن است که ارزش کل خسارات ناملموس ۱/۶ هزار میلیارد ریال و ارزش کل خسارات ملموس ۱/۲ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۵ است. به عبارت دیگر، ضروری است حداقل به‌اندازه این خسارات در سال سرمایه‌گذاری به منظور جلوگیری از اثرات مضر صنایع فولاد در کارخانجات فولاد شهرستان اردکان صورت گیرد.

**کلید واژه‌ها:** صنعت فولاد، ارزش‌گذاری مشروط، تمایل به دریافت

## سرآغاز

صنعتی شدن توانایی بالقوه‌ای در زمینه دستیابی به اهداف اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی از قبیل تولید کار، ریشه‌کنی فقر، تساوی حقوق جنسی، تامین استانداردهای کارگری و دسترسی بهتر به تحصیل و مراقبت‌های بهداشتی داراست. فرآیند صنعتی شدن به‌طور همزمان می‌تواند اثرات منفی محیط‌زیستی از قبیل تغییر آب و هوا، کاهش منابع طبیعی و انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری را به همراه داشته باشد. این تهدیدهای محیط‌زیستی می‌توانند اثرات جهانی نیز بر اقتصاد، فرهنگ و جامعه داشته باشند (European Industrial Development Committee, 2006). توسعه مراکز صنعتی بزرگ، بدون در نظر گرفتن و بررسی تاثیرات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، عموماً اثرات جبران ناپذیری در منطقه احداث به همراه خواهد داشت (طالبیان و همکاران، ۱۳۸۷). گسترش صنایع و رشد صعودی بخش‌های مختلف اقتصادی در کشورهای پیشرفته بدون توجه و رعایت ملاحظات مربوط به حفاظت محیط‌زیست موجب تخریب اکوسیستم‌های طبیعی و بروز اثرات شدید بهداشتی در این کشورها شده است (یوسف‌زاده و عطارباشیان، ۱۳۹۳). فولاد آلیاژی از آهن است که در گستره وسیعی از کاربردهای هرروزه مورد استفاده قرار می‌گیرد (سعیدی رضوانی و شریفیان عطار، ۱۳۹۴). صنایع فولاد غالباً از اثرات و پیامدهای ناسازگار محیط‌زیست برخوردار هستند. اگر ملاحظات محیط‌زیستی در طراحی و برنامه ریزی‌های اولیه به صورت گسترده، جامع و همه‌سویگر مورد نظر قرار گیرند، برنامه‌های توسعه و احداث این گونه طرح‌های بزرگ و پرهزینه، حداقل پیامدهای منفی محیط‌زیست را در مناطق تحت نفوذ خود ایجاد نمایند (یوسف‌زاده و عطارباشیان، ۱۳۹۳). صنعت فولاد مقادیر زیادی پسماندهای پرمخاطره را تولید می‌کند و همچنین آلاینده‌های سمی بسیاری را به اتمسفر منتشر می‌کند که خطرات جدی را برای سلامت کارگران و جوامع انسانی به‌همراه دارد. غبارهای فلزی، سرباره، منو اکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن و ازون، نمونه‌هایی از مواد تولید شده در حین فرآیند ساخت فولاد هستند. علاوه براین، انتشار کوره‌های کک حاوی مواد مضرى مانند هیدروکربن‌های آروماتیک پلی سیکلیک، ترکیبات آلی فرار، بنزن، مواد ریزذره و دیوکسین‌ها است. مطالعات نشان داده‌اند افرادی که در دوره‌های طولانی در معرض این انتشارهای صنعتی بوده‌اند در خطرپذیری بالاتری برای سرطان‌های پستان، پروستات و بیماری‌های تنفسی دیگر هستند (سعیدی رضوانی و

شریفیان عطار، ۱۳۹۴). آلاینده اصلی هوا در دود ناشی از کوره، ذرات معلق هستند. به‌طور متوسط به ازای هر تن فولاد ۱۰ کیلوگرم مواد معلق با دامنه ۵-۳۵ کیلوگرم در تن بسته به ویژگی‌های کوره و کیفیت قراضه تولید می‌شود (عابدین‌زاده و روانبخش، ۱۳۸۹). پیامدهای محیط‌زیستی شامل تغییرات مختلفی که در اثر فعالیت‌های متفاوت در محیط‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیک، اقتصادی و اجتماعی پدید می‌آیند که در محیط‌های فیزیکی و شیمیایی شامل کمیت و کیفیت منابع آب‌های زیرزمینی، شکل زمین، بافت خاک، آلودگی خاک، کیفیت هوا، افزایش تراز صوتی، پوشش گیاهی منطقه، تنوع و تراکم گونه‌های گیاهی منطقه و حیات‌وحش منطقه است (امیری زرنندی و همکاران، ۱۳۹۳). محیط‌زیست جهانی به‌سرعت در حال تغییر می‌باشد که دلیل آن تا حدی به جهانی شدن اقتصاد مربوط می‌شود و این امر مسیولان را به فکر ارایه‌ی راه حل برای کمرنگ کردن این مشکل انداخته است. این تغییرات جهانی به صورت واضح در مقیاس محلی و حتی در هوایی که انسان تنفس می‌کند قابل مشاهده هستند. سازمان بهداشت جهانی<sup>(۳)</sup> تخمین زده است که سالانه ۵۰۰۰۰ نفر بر اثر قرار گرفتن در معرض آلودگی‌های موجود در هوا دچار مرگ زودرس می‌شوند. تنها راه موثر برای کنترل آلودگی هوا جلوگیری از رها شدن آلاینده‌ها از منبع است. با یک دیدگاه واقع بینانه مشخص است که با دانش امروزی بشر نمی‌توان انتظار داشت که هیچ‌گونه آلاینده‌ای از صنایع و کارخانه‌جات وارد هوا نشود اما می‌توان با مطالعات دقیق‌تر برای احداث صنایع و کارخانه‌جات مراقب بود که غلظت آلاینده‌های ناشی از این صنایع در محیط اطراف از میزان استانداردهای تعریف شده فراتر نرود (منوری، ۱۳۸۴).

صادقی (۱۳۸۶) جهت برآورد تمایل به پرداخت برای حفظ و بهبود کیفیت هوای شهر تبریز از روش قیمت‌گذاری هدائیک<sup>(۳)</sup> و هزینه‌های مربوط به بیماری‌های عفونت حاد دستگاه تنفسی، برونشیت، آسم و آمفیزم از مدل واکنش- دز استفاده کرد. در این مورد، مجموعه خسارت‌های ناشی از آلودگی هوا بر کلانشهر تبریز را حدود ۲۹۱/۷ میلیارد ریال در طول یک سال برآورد کرد و پیش‌بینی نمود که میزان خسارت برای سال ۱۳۸۹ به مبلغ ۵۳۷/۴ میلیارد ریال افزایش می‌یابد.

فیروز زارع و قربانی (۱۳۸۹) به بررسی عوامل موثر بر تمایل به دریافت<sup>(۴)</sup> مردم در شرایط عدم کاهش آلودگی هوا (مطالعه موردی:

به پرداخت سالانه حفظ این منطقه ۹۳/۴ میلیارد ریال در سال است. Vencatalacham (2003) در تحقیق خود بیان می کند تکنیک ارزش گذاری مشروط (CVM) برای برآورد منافع کالاهای و خدمات محیطی و مانند آنها استفاده می شود. هدف از این روش به دست آوردن برآوردی دقیق از منافی است که در اثر تغییر سطوح تولید و یا قیمت برخی کالا و خدمات عمومی و غیربازاری به وجود می آید. Oketola & osibanjo (2007) در پژوهشی به برآورد بار آلودگی بخشی در لاگوس توسط سیستم طرح ریزی آلودگی صنعتی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که برآورد رتبه بندی با آلودگی انباشته شده (تن در سال) در بین واسطه ها (یعنی هوا، زمین و آب)، بخش شیمیایی و داروسازی بالاترین آلاینده را داشته و به دنبال آن بخش فلزات اساسی، صنایع خانگی، پلاستیک ها و مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات قرار دارد. (Yu et al., 2011) در تحقیق خود با استفاده از تکنیک ارزش گذاری مشروط تمایل کشاورزان کره ای به کشت ارگانیک را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق از کشاورزان خواسته شد در چه سطح درآمد (سطح درآمد براساس یک کیسه ۴۰ کیلوگرمی برنج سازگار با محیط زیست انتخاب شد) تمایل دارند تا نظام کشت ارگانیک را جایگزین کشت متداول نمایند. نتایج اریه شده نشان داد که اگر درآمد کشاورزان از ۱۰۷۳۶۹ تا ۱۰۹۲۳۰ KRW (واحد پول کره) برای هر کیسه بر اساس قیمت مرجع ۶۰۰۰۰ واحد افزایش یابد تمایل به کشت ارگانیک دارند.

در اکثر مطالعات داخلی و خارجی انجام شده در زمینه آلودگی های ناشی از صنایع، اهمیت خسارات ناشی از صنایع با استفاده از روش هایی چون امکان سنجی و بررسی و ارزیابی صورت گرفته است. بنابراین، برآورد جامعی از خسارات با استفاده از تمایل به دریافت افراد و ارزش بازاری، جهت اهمیت حفظ محیط زیست از دیدگاه افراد جامعه و کاهش آثار زیان بار آن ضروری است. مطالعه حاضر با هدف کمی سازی خسارات ملموس و ناملموس ناشی از آلودگی صنایع فولاد بر محیط زیست انسانی و برآورد میزان تمایل به دریافت افراد جهت چشم پوشی از خسارات وارد شده به بخش های متاثر از این آلودگی ها در اردکان انجام شده است. بنابراین، ارزش گذاری خسارات و مطلع ساختن مسئولان و صاحبان صنایع با اثرات این آلودگی ها، باعث می شود تا مسئولان امر بیش از پیش به این مقوله اهمیت داده و درصدد بهبود وضعیت و استاندارد سازی تجهیزات باشند.

شهر مشهد) پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که تمایل به دریافت افراد در قبال ادامه روند آلودگی هوای مشهد در مناطق مذکور به ترتیب ۴۲۴۲۵۲۰، ۲۶۴۶۷۵۰ و ۳۶۲۶۸۷۰ ریال در ماه است. علاوه بر این بر اساس نتایج برآورد الگوی حداقل مربعات وزنی متغیرهای درآمد، سن، منطقه محل سکونت، داشتن خودرو، میزان پیاده روی در طی هفته و استفاده از ماسک عوامل موثر بر تمایل به دریافت افراد هستند.

عابدین زاده و روانبخش (۱۳۸۹) در پژوهشی به بررسی اثرات محیط زیستی و کنترل آلاینده های ناشی از تولید محصولات فولادی در مراحل ذوب، نورد گرم و نورد سرد پرداخته اند. و به این نتیجه رسیدند که با توجه به اینکه میزان تولید فولاد هر کشور یکی از شاخص های اصلی پیشرفت آن کشور محسوب می شود و ایران رشد سریعی در این صنعت طی دو دهه گذشته داشته و در برنامه چشم انداز بیست ساله میزان تولید فولاد کشور قرار است به ۲/۵ برابر میزان فعلی برسد لازم است که در انتخاب فناوری های جدید و یا طرح های توسعه فولاد بر استفاده از فناوری های برتر که ملاحظات محیط زیستی را مد نظر قرار می دهند تاکید شود.

(Fatahi et al., 2013) در پژوهشی ارزش حفاظت از آب های زیرزمینی برای شهر یزد را با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط ۱۸/۵ دلار تعیین کردند. یوسف زاده و عطاری بانشیان (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان ارزیابی اثرات محیط زیستی کارخانه فولاد آلیاژی یزد با استفاده از روش ماتریس ایرانی و ماتریس ارزیابی اثرات سریع، برای مشخص کردن اثرات پروژه بر سه محیط فیزیکی، بیولوژیکی و اقتصادی اجتماعی پرداختند. با توجه به نتایج به دست آمده در فاز احداث و فاز بهره برداری می توان نتیجه گرفت که پروژه احداث کارخانه فولاد یزد با اجرای طرح بهسازی مورد تایید است. تکدستان و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی آلودگی های صنعت آهن و فولاد و ارایه راهکارهایی جهت کاهش آلودگی صنایع فولاد پرداختند. این تحقیق به صورت مروری و با جمع آوری اطلاعات از کتاب و مقاله های مرتبط انجام گرفته است و این نتیجه حاصل شد که پیش شرط حفاظت از محیط زیست عملیات صحیح و مدیریت خوب واحدها و فرآیند به صورت منظم و تعمیر دستگاه های کنترل آلودگی است.

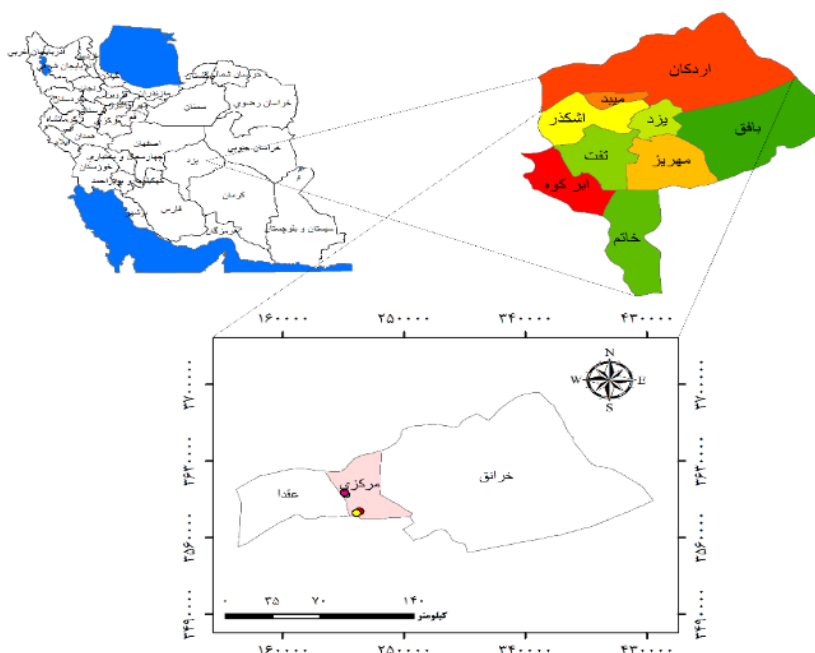
فتاحی و همکاران (۲۰۱۶) به برآورد تمایل به پرداخت جهت پیش گیری از اثرات ناملموس برون منطقه ای (خارجی) گردوغبار در دشت یزد- اردکان و عوامل موثر بر این تمایل به پرداخت با استفاده از الگوی رگرسیونی لجیت پرداخت. نتایج نشان داد تمایل

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

شهر اردکان در طول جغرافیایی ۹۳ درجه و ۶۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۴ دقیقه شمالی واقع شده است. اردکان بر سر راه تهران به بندرعباس واقع شده و در قلب کویر مرکزی ایران جای دارد. شهر اردکان از جنوب به شهر میبد، از شمال به باغات پسته، از غرب به زمین‌های زراعی و از شرق به خانه باغ‌های معدودی محدود می‌شود. مساحت شهر اردکان ۲۱۴۱

هکتار است. فاصله زمینی شهر تا یزد ۴۴ کیلومتر است. ارتفاع متوسط شهرستان از سطح دریا ۱۲۳۶ متر است. در محدوده شهرستان بلندترین نقطه ارتفاعی مربوط به کوه خوانزا با ارتفاع ۳۱۹۱ متر است. بلندی شهر اردکان از سطح دریا ۱۴۳۹ متر است. بخش مرکزی شامل شهرهای اردکان و احمد آباد و دهستان محمدیه است. جمعیت بخش مرکزی شهرستان اردکان در سرشماری سال ۱۳۹۵، ۷۵۲۷۱ نفر بوده است.



تصویر (۱): تصویر جغرافیایی شهرستان اردکان

## معرفی صنایع فولاد اردکان

اردکان به‌عنوان قطب فولاد (منطقه ویژه اقتصادی فولاد) در نظر گرفته شده است. بزرگترین کارخانجات در حوزه فولاد در این شهرستان عبارتند از: کارخانجات گندله‌سازی، این مجتمع با ظرفیت تولید سالانه ۳۷۶ میلیون تن گندله از کنسانتره سنگ آهن در ۲۹ کیلومتری غرب جاده اردکان- نایین در زمینی به مساحت ۱۴۰ هکتار احداث شده است. نیروگاه سیکل ترکیبی چادرملو که کارفرمای این نیروگاه شرکت معدنی و صنعتی چادرملو است که در دوره زمانی ۱۳۹۵-۱۳۹۱ احداث شده است. کارخانه آهن و فولاد غدیر ایرانیان در سال ۱۳۸۵ با ظرفیت تولید ۸۰۰ هزار تن در سال با هدف تأمین آهن اسفنجی مورد نیاز واحدهای ذوب و ریخته‌گری استان یزد و سایر تولیدکنندگان فولاد در کشور در ۲۵ کیلومتری شهر اردکان، احداث شد. از دیگر کارخانجات فولاد

اردکان مجتمع فولاد ارفع است که در مساحت ۱۴ هکتاری و در مجاورت کارخانه گندله سازی مستقر شده و وظیفه آن تولید آهن و شمش فولاد است. ارزش‌های ملموس گروه ارزش‌هایی است که توسط انسان باید مورد استفاده قرار گیرد. ارزش‌های ناملموس، هیچ‌گونه رفتار قابل مشاهده‌ای را در بر نمی‌گیرند (ناملموس) و تنها نتیجه تجربه ساده ذهنی است، به عبارتی نمی‌توانند در خریدهای بازار مشاهده شوند و یا براساس کارکردها، استنتاج شوند (فتاحی و ترابی، ۱۳۹۲). ارزش‌گذاری خسارات بازاری و غیربازاری ناشی از آلودگی صنایع به دلایل زیادی از جمله شناخت و فهم منافع محیط‌زیستی توسط انسان‌ها، آرایه مسایل محیطی کشور به تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان ضروری است. در جدول زیر به اختصار پیامدهای ناشی از آلودگی صنایع فولاد بر محیط‌زیست آمده است.

جدول (۱): پیامدهای آلودگی‌های ناشی از صنایع

| پیامدهای غیربازاری              | پیامدهای بازاری                               |
|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| اثر آلودگی صنایع بر هوا         | اثر صنایع فولاد بر تغییرات کاربری اراضی منطقه |
| اثر آلودگی صنایع بر بخش کشاورزی | اثر صنایع فولاد بر مهاجرت                     |
| اثر آلودگی صنایع بر روان افراد  | اثر صنایع فولاد بر سلامت جسمانی               |

(منبع: یافته‌های تحقیق)

زیر توصیف شود:

$$U = U(1, Y + A; S) - U(0, Y; s) + (\varepsilon_1 - \varepsilon_0) \quad (2)$$

چنانچه تفاضل مطلوبیت ( $\Delta U$ ) بزرگ‌تر از صفر باشد پاسخ‌دهنده مطلوبیت خود را با موافقت با پرداختن مبلغی برای به دست آوردن کالا حداکثر می‌کند. در نتیجه برای هر پاسخ‌دهنده با یک پاسخ صفر یا یک مواجه خواهیم بود. عواملی که پاسخ بلی یا خیر را تحت تاثیر قرار می‌دهند  $Y$ ,  $A$  و  $s$  هستند. در نتیجه با یک الگوی اقتصادسنجی که متغیر وابسته آن صفر یا یک است مواجه هستیم. برای برآورد الگوهای با متغیر وابسته دوتایی از الگوهای لوجیت یا پروبیت استفاده می‌شود (park & lomis, 1996). با توجه به سادگی محاسبات در این مطالعه از مدل لوجیت، به صورت رابطه استفاده شده است. احتمال ( $P_i$ ) اینکه فرد یکی از پیشنهادها را بپذیرد به صورت رابطه (۳) بیان می‌شود (judge et al., 1988).

$$P_i = P_r(Y_i=1) = F(\hat{X}_i\beta) = \frac{1}{1+\exp(-\hat{X}_i\beta)} \quad (3)$$

برای برآورد میانگین تمایل به دریافت در روش‌های استخراج انتگرال معین توزیع احتمال تجمعی محاسبه به صورت رابطه (۴) محاسبه می‌شود (beteman et al., 1995)

$$E(WTA) = \int F_i(dU) dA = \frac{1}{1+\exp(-\hat{X}_i\beta)} d\hat{X} \quad (4)$$

سپس میزان ارزش مورد انتظار WTA پس از برآورد مدل با محاسبه انتگرال گیری عددی در محدوده صفر تا بالاترین پیشنهاد پذیرش (Bid) به صورت رابطه (۵) محاسبه می‌شود.

$$E(WTA) = \int_0^{\max A} F_{\eta}(\Delta U) dA = \int_0^{\max A} \frac{1}{1+\exp\{(\alpha^0 - \beta A)\}} dA \quad (5)$$

به جمله‌ی عرض از مبدا اصلی ( $\alpha$ ) اضافه شده است (fatahi, 2016). در CVM سه روش برای محاسبه مقدار تمایل به دریافت وجود

از آن‌جا که برای اکثر خدمات اکوسیستمی منابع طبیعی بازاری وجود ندارد سعی می‌شود این‌گونه منافع در غیاب بازار با بازارهای مصنوعی ارزش گذاری شوند. این روش به طور مستقیم بر موضوع تمایل به دریافت مصرف‌کنندگان متکی است. رایج‌ترین روش از این نوع، روش ارزش گذاری مشروط است (adamovitz et al, 1998). برای ارزش گذاری تاثیر صنایع فولاد بر آلودگی هوا و محصولات کشاورزی روش ارزش گذاری مشروط به کار برده می‌شود. برای ارزش گذاری بخش سلامت روان افراد از روش رتبه بندی استفاده می‌شود. در روش قیمت بازار ارزش‌های مصرفی کالا و خدماتی که قابل عرضه به بازار و دارای قیمت واقعی هستند برآورد می‌شود. بنابراین، جهت برآورد خسارات ملموس شامل اثر آلودگی صنایع بر سلامت جسمانی افراد، تغییر کاربری اراضی و مهاجرت از رهیافت بازاری استفاده می‌شود.

در روش ارزش گذاری مشروط سعی می‌شود که تمایل به دریافت افراد تحت سناریوهای بازار فرضی معین تعیین شود. برای تصریح مدل جهت اندازه‌گیری تمایل به دریافت، فرض می‌شود که فرد مبلغ پیشنهادی را بر اساس حداکثر کردن مطلوبیت خود تحت شرایط زیر می‌پذیرد و در غیر این صورت آن را رد می‌کند.

$$U(1, Y + A; S) + \varepsilon_1 U(0, Y; S) + \varepsilon_0 \quad (1)$$

در این رابطه  $U$  مطلوبیت غیرمستقیمی است که فرد به دست می‌آورد.  $Y$  در آمد فرد،  $A$  مبلغ پیشنهادی و  $S$  دیگر ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی است که تحت تاثیر سلیقه فردی می‌باشد.  $\varepsilon_0$  و  $\varepsilon_1$  متغیرهای تصادفی با میانگین صفر که مستقل و یکسان توزیع شده‌اند، هستند. تفاضل مطلوبیت ( $\Delta U$ ) می‌تواند به صورت

$E(WTA)$  مقدار انتظاری تمایل به پرداخت افراد، متغیر BID در واقع نماینده‌ای از تمایل به دریافت افراد در الگو بوده و  $\alpha^0$  عرض از مبدا تعدیل شده است که به وسیله جمله‌ی اجتماعی-اقتصادی

WTA برای محقق قابل قبول است؛ مقدار قابل قبول d در مطالعات ارزش‌گذاری مشروط بین ۰/۵ و ۰/۳ است. محقق بایستی دقت کند که بخشی از پرسش‌نامه‌هایی که تکمیل می‌شود ممکن است قابل استفاده نباشد، به همین دلیل بهتر است تعداد پرسش‌نامه‌ها بیشتر از مقدار برآوردی با این روش باشد (Mitchell & carson, 1989، فتاحی، ۱۳۸۹).

## نتایج و بحث

### برآورد اثرات غیر بازاری آلودگی صنایع

آمار و اطلاعات مورد نیاز در این بخش از طریق طراحی پرسش‌نامه جمع‌آوری شده است. در این پژوهش برای بخش آلودگی هوا و تاثیر بر روان افراد تعداد ۵۱۳ پرسش‌نامه با استفاده از اطلاعات ۳۰ پیش‌آزمون و روش میشل و کارسون توسط شهروندان شهر اردکان در فصل بهار و تابستان سال ۱۳۹۵ تکمیل شده است. این پرسش‌نامه شامل ۳ بخش است. در بخش نخست پرسش‌نامه اطلاعات جامعی در مورد خصوصیات عمومی و اقتصادی- اجتماعی فرد پاسخگو، درآمد و هزینه‌های ماهیانه جمع‌آوری شد. بخش دوم مربوط به تمایل به دریافت افراد جهت چشم پوشی از آلودگی هوا ناشی از صنایع فولاد است. بخش سوم مربوط به اثر آلودگی صنایع فولاد بر سلامت روان افراد است.

پس از استخراج آمار و اطلاعات مربوط به پرسش‌نامه افراد پاسخگو که صاحب اختیار و مستقل از درآمد و تصمیم‌گیری بودند، ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی پاسخگویان مورد بررسی و نتایج توصیفی متغیرهای کمی مربوط به میزان تمایل به دریافت افراد در جداول زیر ارائه شد. جهت تعیین مبالغ پیشنهادی در نهایت سه پیشنهاد ۴۰۰۰۰۰، ۸۰۰۰۰۰ و ۱۶۰۰۰۰۰ ریالی برای ارزش‌گذاری خسارات ناشی از آلودگی صنایع بر آلودگی هوا استخراج شد. آن بخش از پرسش‌نامه که مربوط به اثر آلودگی صنایع بر سلامت روان است، به صورت توصیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

همچنین برای بخش کشاورزی ۲۴۴ پرسش‌نامه با استفاده از اطلاعات ۳۰ پیش‌آزمون و روش میشل و کارسون توسط کشاورزان شهر اردکان و روستاهای بخش مرکزی این شهرستان در فصل بهار سال ۱۳۹۵ تکمیل شد. این پرسش‌نامه شامل سه بخش است. در بخش نخست پرسش‌نامه اطلاعات جامعی در مورد خصوصیات عمومی و اجتماعی- اقتصادی فرد پاسخگو، درآمد و هزینه‌های ماهیانه جمع‌آوری شد. بخش دوم مربوط به آشنایی

دارد. روش اول موسوم به متوسط تمایل به دریافت است که از آن برای محاسبه مقدار انتظاری تمایل به دریافت مصرف‌کنندگان به وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا بی‌نهایت استفاده می‌شود. روش دوم موسوم به متوسط WTA کل است که برای محاسبه مقدار انتظاری WTA به وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده  $-\infty$  تا  $+\infty$  به کار می‌رود و روش سوم موسوم به متوسط میزان تمایل به دریافت قسمتی است و از آن برای محاسبه مقدار انتظاری WTA به وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا پیشنهاد ماکزیمم (A) استفاده می‌شود. از بین این روش‌ها روش سوم بهتر است، زیرا این روش ثبات و سازگاری محدودیت‌ها با تیوری، کارایی آماری و توانایی جمع شدن را حفظ می‌کند (Duffield & Pettrson, 1991).

قیمت بازار: روش قیمت بازار از قیمت‌های متداول برای کالاها و خدمات در بازارها استفاده می‌کند. قیمت بازار ارزش واحد اضافه آن کالا یا خدمات را با فرض این‌که کالا از طریق بازار رقابت کامل فروخته شده است، نشان می‌دهد. بهره‌گیری از روش قیمت بازار برای برآورد مازاد مصرف‌کننده و مازاد تولیدکننده نیاز به اطلاعات دارد. برای برآورد مازاد مصرف‌کننده، تابع تقاضا باید برآورد شود. این کار نیاز به یک سری اطلاعات در مورد عوامل دیگر مانند درآمد یا اطلاعات جمعیتی دارد که ممکن است بر تقاضا تاثیر گذارد. برای برآورد مازاد تولیدکننده، اطلاعات راجع به هزینه‌های متغیر تولید درآمدهای به‌دست آمده از کالا، مورد نیاز است. این روش فقط برای ارزش‌گذاری کالاها و خدماتی به کار می‌رود که دارای بازار و قیمت واقعی بوده و با شکست بازار مواجه نشده باشند (امیرنژاد، ۱۳۹۱)، به عبارت دیگر این روش فقط قادر به برآورد ارزش‌های مصرفی کالا و خدماتی است که قابل عرضه به بازار و دارای قیمت واقعی هستند (نشاط، ۱۳۹۴).

در این پژوهش با استفاده از روش Mitchell & carson (1989) که برای اولین بار توسط فتاحی (۱۳۸۹) در ایران استفاده شد، با در دست داشتن ضریب تغییرات می‌توان حجم نمونه را به‌دست آورد.

$$n = \left[ \frac{t \times \hat{\sigma}}{d \times RWTA} \right]^2 = \left[ \frac{t \times \hat{V}}{d} \right]^2 \quad (6)$$

در رابطه (۷)، n حجم نمونه، t مقدار آماره t-student، RWTA مقدار WTA برآورد شده و d درصد اختلاف RWTA از WTA یا WTA واقعی و  $\hat{V}$  ضریب تغییرات است. مقدار d توسط محقق تعیین شده و نشان می‌دهد که چند درصد انحراف از مقدار واقعی

استفاده از نرم افزارهای Shazam و محاسبات ریاضی با نرم افزار Maple برآورد و نتایج آن در جداول زیر ارائه شده است.

### ارزش گذاری خسارات ناشی از آلودگی صنایع فولاد بر هوا

نتایج توصیفی متغیرهای کمی مربوط به میزان تمایل به دریافت افراد جهت چشم پوشی از آلودگی هوای ایجاد شده ناشی از صنایع فولاد در شهرستان اردکان طبق جدول (۲) است.

جدول (۲): نتایج توصیف متغیرهای کمی (بخش آلودگی هوا)

| متغیر                | میانگین  | حداقل   | حداکثر   | ضریب تغییرات |
|----------------------|----------|---------|----------|--------------|
| سن (سال)             | ۳۳       | ۱۸      | ۶۴       | ۰/۲۳         |
| تعداد افراد خانواده  | ۴        | ۰       | ۹        | ۰/۳۱         |
| سال های تحصیل        | ۱۳       | ۰       | ۱۸       | ۰/۱۸         |
| درآمد ماهیانه (ریال) | ۱۳۴۷۷۸۵۰ | ۱۰۰۰۰۰۰ | ۹۵۰۰۰۰۰۰ | ۰/۷۳         |

(منبع: یافته های تحقیق)

می یابد. با توجه به برآورد کشش این متغیر، با افزایش یک درصدی در قیمت پیشنهادی، احتمال پذیرش قیمت پیشنهادی ۰/۵۱ افزایش خواهد یافت. طبق اثر نهایی این متغیر با افزایش یک میلیون ریال در قیمت پیشنهادی، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی ۰/۲ افزایش پیدا خواهد کرد. ضریب سن از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنی دار شده است و علامت منفی آن حاکی از آن است که افراد با سن بالاتر تمایل به دریافت کمتری برای چشم پوشی کردن از آلودگی هوا ناشی از صنایع فولاد در اردکان را دارند. مقدار اثر نهایی این متغیر نشان می دهد که با افزایش یک سال به میزان سن احتمال پذیرش مبالغ پیشنهادی ۰/۰۹۷ واحد کاهش پیدا می کند.

متغیر تعداد اعضای خانواده از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنی دار شده است و علامت مثبت آن حاکی از آن است که با افزایش تعداد اعضای خانوار احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی افزایش می یابد. براساس اثر نهایی با افزایش یک نفر به اعضای خانواده احتمال پذیرش مبالغ پیشنهادی ۰/۰۷ واحد افزایش می یابد. ضریب تحصیلات از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنی دار شده است و علامت منفی آن حاکی از آن است که افراد با تحصیلات بالاتر تمایل به دریافت کمتری برای چشم پوشی از خسارت ناشی از آلودگی صنایع فولاد در اردکان دارند. مقدار اثر نهایی این متغیر

کشاورزان با تاثیرات آلودگی صنایع فولاد بر محصولات کشاورزی، نظرات کشاورزان در مورد ابقای کارخانجات در منطقه و میزان تاثیر آلودگی صنایع فولاد بر کاهش تولید محصولات کشاورزی است. بخش سوم مربوط به تمایل به دریافت افراد جهت چشم پوشی از خسارات وارد شده به محصولات کشاورزی ناشی از آلودگی صنایع فولاد است. و سه پیشنهاد ۲۰۰۰۰۰، ۴۰۰۰۰۰ و ۸۰۰۰۰۰ تومانی برای بخش کشاورزی استخراج شد.

با استفاده از الگوی لججیت عواملی که بر تمایل به دریافت اثرگذار هستند به ترتیب برای هر بخش به روش حداکثر راستنمایی<sup>(۵)</sup> با

جدول فوق نشان دهنده میانگین، حداقل و حداکثر و ضریب تغییرات برای هر یک از متغیرهای وضعیت سن، تعداد افراد خانواده در صورت تأهل فرد پاسخ دهنده، جنسیت هر شخص، میزان تحصیلات، درآمد ماهیانه افراد، شاخص محیط زیست است. با توجه با اطلاعات جدول بیشترین ضریب تغییرات مربوط به درآمد فرد بوده است، بنابراین انتظار می رود که درآمد اثر قابل توجهی بر رفتار پاسخگویان داشته است.

سه پیشنهاد ۴۰۰۰۰۰، ۸۰۰۰۰۰ و ۱۶۰۰۰۰۰۰ ریالی برای ارزش گذاری خسارات ناشی از صنایع فولاد بر آلودگی هوا استخراج شد. پس از تکمیل پرسشنامه ها توسط اعضای جامعه مورد مطالعه، ۹۴/۹۴ درصد (۴۸۷ نفر) یکی از سه پیشنهاد مذکور را قبول کردند. ۴۲/۴۹ درصد پیشنهاد میانی، ۱۵/۳۹ درصد پیشنهاد پایین تر و ۳۲/۵۵ درصد پیشنهاد بالاتر را انتخاب کردند. همان گونه که مشخص است با بالا رفتن مبلغ پیشنهادی، پذیرش مبلغ پیشنهادی از سوی پاسخ دهندگان افزایش یافته است. با توجه به پذیرش و عدم پذیرش پیشنهادها که بیان شد نتایج برآورد مدل لججیت در جدول (۳) آمده است.

متغیر پیشنهاد، از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنی دار شده است و علامت مثبت آن حاکی از آن است که با افزایش قیمت پیشنهادی، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی از طرف مردم افزایش

جدول (۳): نتایج برآورد مدل لجیت (بخش آلودگی هوا)

| نام متغیر              | ضریب برآورد | آماره t | کشش در میانگین | اثر نهایی    |
|------------------------|-------------|---------|----------------|--------------|
| عرض از مبدأ            | -۰/۱        | -۰/۵۵   | -۰/۰۵          | —            |
| پیشنهاد                | ۰/۰۰۰۰۰۱    | ۶/۷***  | ۰/۵۱           | ۰/۰۰۰۰۰۰۲۶   |
| سن (سال)               | -۰/۳۹       | -۲/۸*** | -۰/۱۲          | -۰/۰۹۷       |
| تعداد افراد خانواده    | ۰/۲۸        | ۱/۷**   | ۰/۰۲           | ۰/۰۷         |
| سال‌های تحصیل          | -۰/۶۱       | -۴***   | -۰/۱۵          | -۰/۱۵        |
| درآمد (ریال)           | -۰/۰۰۰۰۰۰۳۹ | -۴***   | -۰/۲۶          | -۰/۰۰۰۰۰۰۰۹۹ |
| درصد صحت پیش بینی      | ۰/۶۳        |         |                |              |
| حداکثر راست نمایی      | ۱۲۰/۴۴      |         |                |              |
| R <sup>2</sup> مک فادن | ۰/۱۱        |         |                |              |
| R <sup>2</sup> مادالا  | ۰/۱۱        |         |                |              |

\*\*\*، \*\* و \* به ترتیب یعنی معنی داری در سطح یک درصد، پنج درصد و ده درصد (منبع: یافته‌های تحقیق)

یک درصد معنی‌دار است، بنابراین، متغیرهای توضیحی توانسته‌اند به خوبی متغیر وابسته را توصیف نمایند. ضریب تعیین مک فادن، مادالا و استرلا بیانگر آن است که متغیرهای توضیحی مدل، به خوبی متغیر وابسته را توضیح داده‌اند. درصد صحت پیش‌بینی در مدل برآوردی ۶۳ درصد است. بنابراین ۶۳ درصد از مردم، تمایل به دریافت پیش‌بینی شده بلی یا خیر را با ارایه نسبتی مناسب با اطلاعات، به درستی اختصاص داده‌اند. سپس میزان ارزش مورد انتظار WTA پس از برآورد مدل با محاسبه انتگرال به صورت رابطه زیر محاسبه شده است.

$$E(WTA) = \int_{-1/0.694}^{1/0.0001} \frac{1}{1 + \exp\{-1/0.694 - (0/0.0001)bid\}} = 13712720 \quad (7)$$

تغییرات برای هر یک از متغیرهای وضعیت سن، تعداد افراد خانواده در صورت تاهل فرد پاسخ دهنده، میزان تحصیلات، درآمد ماهیانه کشاورز شاخص محیط‌زیست است. با توجه با اطلاعات جدول بیشترین ضریب تغییرات مربوط به درآمد کشاورز بوده است، بنابراین انتظار می‌رود که درآمد اثر قابل توجهی بر رفتار پاسخ‌گویان داشته است.

سه پیشنهاد ۲۰۰۰۰۰، ۴۰۰۰۰۰ و ۸۰۰۰۰۰۰ ریالی برای ارزش‌گذاری خسارات ناشی از صنایع فولاد بر بخش کشاورزی استخراج شد. پس از تکمیل پرسشنامه‌ها توسط اعضای جامعه مورد مطالعه، ۸۰/۰۹ درصد (۲۱۲ نفر) یکی از سه پیشنهاد مذکور را قبول کردند. ۳۵/۹۱ درصد پیشنهاد میانی، ۱۵/۹۱ درصد پیشنهاد پایین‌تر و ۵۰/۶۱ درصد پیشنهاد بالاتر را انتخاب کردند. همان‌گونه که مشخص است با بالا رفتن مبلغ پیشنهادی، پذیرش

نشان می‌دهد که با افزایش یک سال به میزان تحصیلات احتمال پذیرش مبالغ پیشنهادی ۰/۱۵ کاهش می‌یابد. ضریب درآمد از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنی دار شده است، علامت منفی آن حاکی از آن است که احتمال تمایل به دریافت افراد که درآمد بالاتری دارند کمتر از افرادی است که درآمد پایین‌تری دارند. براساس کشش وزنی این متغیر افزایش یک درصدی در درآمد افراد جامعه، احتمال پذیرش مبالغ پیشنهادی ۰/۲۶ درصد کاهش می‌یابد و با توجه به اثر نهایی این متغیر، با افزایش یک میلیون ریال به درآمد احتمال پذیرش مبالغ پیشنهادی ۰/۰۹۹ کاهش می‌یابد. آماره نسبت درست نمایی (LR)، در این برآورد، در سطح

متوسط تمایل به دریافت برای چشم‌پوشی از آلودگی هوا ناشی از صنایع فولاد اردکان، ۱۳۷۱۲۷۲۰ ریال در هر سال به‌دست آمده است. با توجه به اینکه جمعیت بخش مرکزی شهرستان اردکان ۷۵۲۷۱ نفر است. در نتیجه ارزش حفاظتی برای بخش آلودگی هوا ۱۰۳۲۱۷۰۱۴۷۱۲۰ ریال در سال است.

### ارزش‌گذاری خسارات ناشی از آلودگی صنایع بر بخش کشاورزی

نتایج توصیفی متغیرهای کمی مربوط به میزان تمایل به دریافت افراد جهت چشم‌پوشی از خسارات وارد شده به محصولات کشاورزی و باغی به دلیل آلودگی ایجاد شده ناشی از صنایع فولاد در شهرستان اردکان طبق جدول (۴) است.

جدول زیر نشان‌دهنده میانگین، حداقل و حداکثر و ضریب

مبلغ پیشنهادی از سوی پاسخ دهندگان افزایش یافته است. با توجه  
به پذیرش و عدم پذیرش پیشنهادها که بیان شد نتایج برآورد مدل

جدول (۴): نتایج توصیفی متغیرهای کمی (بخش کشاورزی) (ماخذ: یافته‌های تحقیق)

| متغیر               | میانگین   | حداقل   | حداکثر    | ضریب تغییرات |
|---------------------|-----------|---------|-----------|--------------|
| سن (سال)            | ۴۵        | ۲۲      | ۸۷        | ۰/۳          |
| تعداد افراد خانواده | ۴         | ۰       | ۱۰        | ۰/۴۲         |
| سال‌های تحصیل       | ۱۱        | ۰       | ۱۸        | ۰/۴۱         |
| درآمد کشاورز        | ۲۸۰۵۹۵۴۸۰ | ۵۰۰۰۰۰۰ | ۱۲۰۰۰۰۰۰۰ | ۰/۹۸         |
| شاخص محیط زیست      | ۱۴/۵۳     | ۹       | ۲۰        | ۶/۸۸         |

جدول (۵): نتایج برآورد مدل لجیت (بخش کشاورزی)

| نام متغیر              | ضریب برآورد | آماره t | کشش در میانگین | اثر نهایی   |
|------------------------|-------------|---------|----------------|-------------|
| عرض از مبدأ            | ۰/۶۲        | -۰/۸۲   | -۰/۳           | —           |
| پیشنهاد                | ۰/۰۰۰۰۳۷    | ۷/۸***  | ۰/۸۹           | ۰/۰۰۰۰۰۹۴   |
| سن                     | -۰/۶۹       | -۲/۳**  | -۰/۲۸          | -۰/۱۷       |
| افراد خانوار           | ۰/۴۷        | ۲/۱**   | ۰/۰۸           | ۰/۱۱        |
| سال‌های تحصیل          | -۱/۲۸       | -۱/۸**  | -۰/۰۱          | -۰/۳۲       |
| درآمد کشاورز           | -۰/۰۰۰۰۰۰۵۷ | -۱/۵*   | -۰/۰۷۸         | -۰/۰۰۰۰۰۰۱۴ |
| شاخص محیط زیست         | -۰/۱۳       | -۲/۸*** | -۰/۹۵          | -۰/۰۳۴      |
| درصد صحت پیش بینی      |             | ۰/۶۸    |                |             |
| حداکثر راست نمایی      |             | ۷۹/۳۶   |                |             |
| R <sup>2</sup> مک فادن |             | ۰/۱۱    |                |             |
| R <sup>2</sup> مادالا  |             | ۰/۱۵    |                |             |

(\*\*\*، \*\* و \* به ترتیب یعنی معنی داری در سطح یک درصد، پنج درصد و ده درصد) (منبع: یافته‌های تحقیق)

مقدار انتظاری متوسط WTA برای چشم پوشی از خسارات وارده به محصولات کشاورزی اردکان را اریه می‌کند، بعد از تخمین پارامترهای مدل Logit با استفاده از روش حداکثر راستنمایی، به‌وسیله انتگرال گیری عددی در محدوده صفر تا پیشنهاد ماکزیمم، به‌صورت رابطه زیر محاسبه می‌شود:

شاخص محیط‌زیستی از نظر آماری در سطح ۱ درصد و با علامت منفی معنی دار شده و این نشان‌دهنده این است کشاورزان شهرستان اردکان با خسارت وارده شده به محصولات خود ناشی از آلودگی صنایع فولاد آگاه هستند و خواهان جابجایی این صنایع هستند حتی اگر برای مردم اشتغال زایی کرده باشند.

$$E(WTA) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{1 + \exp\{(-1/907 - (0/000027bid)\}} = 7646640 \quad (8)$$

**تحلیل اثر آلودگی صنایع فولاد بر سلامت روان افراد**  
اطلاعات این بخش از طریق تکمیل تعداد تعداد ۵۱۳ پرسش‌نامه و پرسیدن سوالاتی از شهروندان در مورد تاثیر آلودگی صنعت فولاد در نحوه برخورد افراد، اثر آلودگی صنعت فولاد در ایجاد احساس خستگی و بی‌حوصلگی در افراد، احساس بی‌مسئولیتی در انجام کارها، پایین آمدن کارایی افراد و میزان تمایل آن‌ها به خارج نشدن

متوسط تمایل به دریافت افراد برای چشم پوشی از خسارت‌های وارد شده به بخش کشاورزی شهرستان اردکان، ۷۶۴۶۶۴۰ ریال در هر سال به‌دست آمده است. با توجه به اینکه جمعیت بخش مرکزی شهرستان اردکان ۷۵۲۷۱ نفر است. در نتیجه ارزش حفاظتی برای بخش کشاورزی ۵۷۵۵۷۰۲۳۹۴۴۰ ریال در سال است.

از منزل در روزهایی که هوا آلوده است، جمع‌آوری شد. به همین منظور برای هر یک از سولات مورد نظر، پنج گزینه تقریباً هرگز (با امتیاز ۵)، به‌ندرت (با امتیاز ۴)، گاهی اوقات (با امتیاز ۳)، بیشتر اوقات (با امتیاز ۲) و تقریباً همیشه (با امتیاز ۱) قرار داده شده است. سپس داده‌های به‌دست‌آمده را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادیم. جهت تحلیل داده‌ها به صورت زیر عمل می‌کنیم:

حداکثر امتیاز هر فرد = ۲۵

حداقل امتیاز هر فرد = ۵

دامنه تغییرات = حداکثر امتیاز - حداقل امتیاز = ۲۰

تعداد تقسیم‌بندی پاسخ‌دهندگان = ۲ دسته

طول دسته =  $20/2 = 10$

جدول (۶): درصد فراوانی دیدگاه افراد در مورد اثر آلودگی صنعت فولاد بر سلامت روان

| دسته                        | مجموع امتیاز هر فرد | تعداد افراد | درصد افراد |
|-----------------------------|---------------------|-------------|------------|
| اول (موفق اثر صنایع فولاد)  | ۵ تا ۱۵             | ۳۹۳         | ۷۷         |
| دوم (مخالف اثر صنایع فولاد) | ۱۶ تا ۲۵            | ۱۲۰         | ۲۳         |

(منبع: یافته‌های تحقیق)

طبق نتایج به دست آمده آلودگی ناشی از صنایع فولاد بر سلامت روان ۷۷ درصد افراد اثرگذار است و بر سلامت ۲۳ درصد افراد تاثیرگذار نبوده است. بنابراین اکثریت جامعه با آثار منفی این صنعت موافق هستند.

### برآورد اثرات بازاری ناشی از آلودگی صنایع فولاد برآورد خسارات ناشی از آلودگی صنایع بر بخش کاربری اراضی

بر اساس آمار و اطلاعات جهاد کشاورزی شهرستان اردکان در سال زراعی ۱۳۹۵، این شهرستان به ترتیب دارای ۲۷۱ هکتار باغ انار و ۷۵۰۰ هکتار باغ پسته است و از این میزان به ترتیب ۳۰۰۰ تن انار و ۱۱۰۰۰ تن پسته برداشت شده است.

جدول (۷): اطلاعات تغییر کاربری اراضی باغی شهرستان اردکان

| منطقه | محصول | تغییر کاربری ( $m^2$ ) | کاهش تولید (Kg) | متوسط هزینه واحد (ریال) | هزینه کل (ریال) |
|-------|-------|------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
| مرکزی | پسته  | ۷۷۶۴۳                  | ۱۱۳۳۰۰          | ۳۵۰۰۰۰                  | ۳۹۶۵۵۰۰۰۰       |
| خرانق | پسته  | ۸۶۵۵                   | ۱۲۶۰۰           | ۳۵۰۰۰۰                  | ۴۴۱۰۰۰۰۰۰       |
| عقدا  | انار  | ۶۷۳۶/۵                 | ۷۴۵۰۰           | ۳۵۰۰۰                   | ۲۶۰۷۵۰۰۰۰       |
| مجموع | -     | ۹۳۰۳۴/۵                | ۲۰۰۴۰۰          | -                       | ۴۶۶۷۲۵۰۰۰۰      |

(منبع: اداره جهاد کشاورزی شهرستان اردکان)

با توجه به آمار و اطلاعات اداره منابع طبیعی شهرستان اردکان از کل میزان ۱۳۷۰۰۰۰ هکتار مراتع موجود در شهرستان اردکان ۶۹۵۴/۴ هکتار از این مراتع تغییر کاربری داده‌اند. از این مقدار ۱۹۶ هکتار به صنایع کاشی، ۱۵۶۷/۶ هکتار به صنایع فولاد، ۸۱/۸ هکتار به بنیاد مسکن انقلاب اسلامی و حدود ۵۱۰۹ هکتار به سایر صنایع واگذار شده‌اند. کاستانزا در سال ۲۰۱۱ ارزش هر هکتار مرتع را ۲۳۲ دلار تعیین کرده است. بر این اساس هزینه مراتعی که به صنایع فولاد واگذار شده  $(31380 \times 1657/6 \times 232)$  ریال است.

در بخش مرکزی شهرستان اردکان ۷۷۶۴۳ متر مربع از باغات پسته، در بخش خرانق ۸۶۵۵ مترمربع از باغات پسته و در بخش مرکزی ۶۷۳۶/۵ متر مربع از باغات انار تغییر کاربری داده‌اند. با توجه به میانگین تولید محصولات پسته و انار در هر هکتار و قیمت محصولات پسته و انار، ۳۹۶۵۵۰۰۰۰ ریال در بخش مرکزی و ۴۴۱۰۰۰۰۰۰ ریال در بخش خرانق کاهش تولید محصول پسته و ۲۶۰۷۵۰۰۰۰ در بخش عقدا کاهش تولید انار دیده شده است. با توجه به این که منطقه مورد مطالعه بخش مرکزی شهرستان اردکان است، چون بخش‌های خرانق و عقدا نیز متأثر از صنایع هستند این دو بخش نیز لحاظ شده است.

### برآورد خسارات ناشی از صنایع فولاد بر مهاجرت

طبق سرشماری سال ۱۳۸۵، بخش مرکزی شهرستان اردکان دارای ۵۶۷۷۶ نفر جمعیت بوده است. که از این تعداد حدود ۱۸۰۰۰ هزار نفر مهاجر بوده اند، طبق آمار اداره تأمین اجتماعی شهرستان اردکان در سال ۱۳۹۵ تعداد ۴۶۰۰ نفر در صنایع فولاد اردکان مشغول به کار هستند که از این تعداد ۸۵٪ از آنها یعنی تعداد ۳۹۱۰ نفر مهاجر هستند. با توجه به اینکه متوسط حقوق ماهیانه پرسنل صنایع فولاد ۲۶۶۵۴۲۷۱ ریال در ماه است. در نتیجه مقدار ۱۲۷۰۶۵۹۵۶۷۲۰ ریال در سال سرمایه از شهرستان اردکان خارج می شود.

### برآورد خسارات ناشی از آلودگی صنایع بر سلامت جسمانی افراد

عوارض و هزینه های ناشی از آلودگی صنایع در بخش سلامت، یکی از عوامل مهم و تأثیر گذار در جامعه شناخته شده است. بروز عفونت های تنفسی و ایجاد حملات تنفسی در بیماران مبتلا به آسم یا برونشیت از جمله عوارض کوتاه مدت آلودگی ها بر سلامت افراد است. آمار و اطلاعات این بخش از طریق آمار ثبت شده در بیمارستان ضیایی شهرستان اردکان جمع آوری شد. این اطلاعات شامل تعداد بیماران پنومونی، آسم، آسم حاد، برونشیت، برونشیت مزمن و هزینه درمان مربوط به هر بیماری است که در جدول (۸) آورده شده است.

جدول (۸): اثرات آلودگی صنایع فولاد بر سلامت جسمانی

| بیماری ها                   | بیماری پنومونی | بیماری آسم  | بیماری آسم حاد | بیماری برونشیت مزمن |
|-----------------------------|----------------|-------------|----------------|---------------------|
| تعداد بیماران               | ۲۳۳۴           | ۲۹۵         | ۱۰۰            | ۱۵۳                 |
| هزینه درمان هر بیمار (ریال) | ۱۳۶۳۴۲۴۴۰/۲    | ۱۱۲۶۹۱۲۰۰/۵ | ۱۴۰۲۵۱۸۱۰      | ۸۶۷۳۴۳۶۰/۵          |
| جمع هزینه ها (ریال)         | ۳۱۸۲۲۳۲۶۰۵۶۰   | ۳۳۲۴۳۹۰۵۵۷۰ | ۱۴۰۲۵۱۸۰۹۹۰    | ۱۳۲۷۰۳۵۷۸۵۰         |

(منبع: بیمارستان ضیایی شهرستان اردکان)

طبق نظر خبرگان و مصاحبه با پزشک متخصص، حدود ۲۰ درصد از مشکلات بیماران مراجعه کننده ناشی از آلودگی صنایع است. بنابراین برای برآورد هزینه های بیماری ناشی از آلودگی صنایع به صورت زیر عمل می شود:

(هزینه درمان بیماران پنومونی + هزینه درمان بیماران آسم + هزینه درمان آسم حاد + هزینه درمان برونشیت + هزینه درمان برونشیت مزمن)  $\times \frac{1}{2} = ۱۵۵۴۸۴۱۴۰۰$

بنابراین میزان هزینه درمان بیماری های ناشی از آلودگی صنایع ۱۵۵۴۸۴۱۴۰۰ ریال است.

### نتیجه گیری و پیشنهادها

به علت آثار سوء فعالیت های انسان بر محیط زیست، به خصوص در بخش صنعت فولاد، در نظر گرفتن ملاحظات محیط زیستی در طراحی، اجرا و استقرار و بهره برداری از کارخانه های فولاد از اهمیت خاصی برخوردار است. در این مطالعه با بهره گیری از رهیافت ترجیحات اظهار شده و مدل لوجیت، تمایل به دریافت افراد جهت چشم پوشی از آلودگی هوا ناشی از صنایع فولاد و تأثیر آلودگی صنایع فولاد بر محصولات کشاورزی و سپس خسارات سایر

پیامدهای مربوط به این پدیده در زمینه تغییر کاربری اراضی، آلوده شدن خاک، اثر بر سلامت روانی افراد، اثر بر روی اشتغال و مهاجرت با استفاده از برآورد هزینه ها محاسبه شد.

از جمله اهداف تحقیق کمی سازی خسارات ناشی از آلودگی صنایع فولاد بر بخش های آلودگی هوا و کشاورزی بوده است. در این راستا تمایل به دریافت افراد جهت چشم پوشی از خسارات وارد شده به آلودگی هوا و محصولات کشاورزی مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به نتایج به دست آمده، افراد زیادی با بودن کارخانجات فولاد در اطراف شهر اردکان مخالف هستند و معتقدند که آثار منفی این صنایع بیشتر از آثار مثبت آن است. با توجه به اینکه میزان تمایل به دریافت برای بخش های مختلف ارقام بالایی است و نزدیک به نقطه ماکزیمم است، نتیجه می گیریم که آلودگی صنایع دارای آثار منفی بر محیط زیست بوده است.

مقایسه این رقم از این مطالعه ۱۳۷۱۲۷۲۰ ریال برای بخش آلودگی هوا و ۷۶۴۶۶۴۰ ریال برای بخش کشاورزی با ارقام سایر مطالعات میزان اعتبار مقدار تمایل به دریافت برآوردی را نشان می دهد. فیروز زارع و قربانی (۲۰۱۰) به این نتیجه دست یافتند که تمایل به دریافت افراد در قبال روند آلودگی هوای مشهد در سه

کلانشهر تبریز را حدود ۲۹۱/۷ میلیارد ریال در طول یک سال برآورد نمود.

بالا بودن رقم برآوردی برای بخش سلامت جسمانی افراد جامعه بیانگر آلودگی بالای صنایع در منطقه و تاثیر آن بر سلامتی افراد جامعه مورد مطالعه است.

ارزش کل خسارات وارد شده به آلودگی هوا و محصولات کشاورزی شهرستان اردکان در جدول (۹) نشان داده شده است.

منطقه آلوده این شهر به ترتیب ۴۲۴۲۵۲۰، ۲۶۴۶۸۷۰ و ۳۶۲۶۸۷۰ ریال در ماه است.

مقایسه این رقم از این مطالعه ۱۵۵۴۸۴۱۴۰۰ ریال برای بخش سلامت جسمانی افراد با ارقام سایر مطالعات میزان اعتبار مقدار ارزش بازاری سلامت جسمانی را نشان می‌دهد. صادقی (۱۳۸۶) مجموع خسارات ناشی از آلودگی هوا بر روی سلامت جسمانی افراد را از روش قیمت گذاری هدائیک و مدل واکنش- دز در

جدول (۹): برآورد ارزش کل خسارات وارد شده به محیط‌زیست در اثر آلودگی ناشی از صنایع فولاد

| اثرات ناملموس ناشی از آلودگی صنایع فولاد | هزینه ناشی از اثرات ناملموس آلودگی صنایع فولاد (ریال) | اثرات ملموس ناشی از آلودگی صنایع فولاد | هزینه ناشی از اثرات ملموس آلودگی صنایع فولاد (ریال) |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| اثر آلودگی صنایع بر آلودگی هوا           | ۱۰۳۲۱۷۰۱۴۷۱۲۰                                         | اثر آلودگی صنایع بر سلامت جسمانی افراد | ۱۵۵۴۸۴۱۴۰۰                                          |
| اثر آلودگی صنایع بر بخش کشاورزی          | ۵۷۵۵۷۰۳۳۹۴۴۰                                          | اثر آلودگی صنایع بر تغییر کاربری اراضی | ۱۱۴۱۳۳۷۸۸۱۶                                         |
| -                                        |                                                       | اثر آلودگی صنایع بر مهاجرت             | ۱۲۵۰۶۱۸۳۹۵۳۲۰                                       |
| ارزش کل                                  | ۱۶۰۷۷۴۰۳۸۶۵۶۰                                         | ارزش کل                                | ۱۲۵۳۳۱۴۴۷۴۵۳۶                                       |

(منبع: یافته‌های تحقیق)

بالای برآورد شده برای هوای منطقه، پیشنهاد می‌شود به کاشت گونه‌های گیاهی جاذب آلودگی هوا به‌عنوان یکی از روش‌های موثر در تقلیل آلودگی با توجه شرایط اکولوژیکی منطقه و مجهز نمودن کارخانجات به دستگاه‌های فیلتر هوای پیشرفته و روز دنیا.

- با توجه به‌اینکه ۸۵ درصد از کارکنان صنایع فولاد اردکان را مهاجرین تشکیل داده‌اند. پیشنهاد به اولویت قرار دادن افراد بومی منطقه جهت اشتغال در صنایع فولاد، سایر طرح‌های توسعه‌ای و طرح‌های حاضر می‌شود.

- متغیر سن تاثیر منفی و معنی داری بر تمایل به دریافت افراد جهت چشم‌پوشی از خسارات وارد شده به هوا و محصولات کشاورزی داشته است. به این معنی که هر چقدر که سن پاسخ دهندگان بالاتر بوده است میزان تمایل به دریافت پایین‌تری برای چشم‌پوشی از خسارات را داشته‌اند. در نتیجه پیشنهاد می‌شود که تمهیدات لازم جهت آگاهی جوانان از خسارات ناشی از صنایع بر محصولات کشاورزی و آلودگی هوا انجام شود.

#### یادداشت‌ها

1. European Industrial Development Commhttee

مجموع خسارات وارد شده ناشی از آلودگی صنایع فولاد به بخش آلودگی هوا و محصولات کشاورزی ۱۶۰۷۷۴۰۳۸۶۵۶۰ ریال در سال است. مجموع خسارات ملموس ناشی از صنایع فولاد ۱۲۵۳۳۱۴۴۷۴۵۳۶ ریال در سال است.

با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهادهایی در راستای بهبود وضعیت موجود آلودگی‌های ناشی از صنایع در شهرستان اردکان بیان می‌شود:

- در بخش کشاورزی متغیر سن تاثیر منفی و معنی داری بر تمایل به دریافت کشاورزان جهت چشم‌پوشی از خسارات وارد شده به محصولات کشاورزی داشته است. به این معنی که هر چقدر که سن کشاورزان بالاتر بوده است میزان تمایل به دریافت پایین‌تری برای چشم‌پوشی از خسارات را داشته‌اند. در نتیجه پیشنهاد می‌شود که تمهیدات لازم جهت آگاهی جوانان از خسارات ناشی از صنایع بر محصولات کشاورزی انجام شود.

- با توجه به اینکه کارخانجات فولاد اردکان در جهت وزش باد غالب منطقه ساخته شده‌اند، پیشنهاد می‌شود که به تشریح وضعیت موجود محیط‌زیست منطقه قبل از احداث صنعت پرداخته شود.

- میزان تمایل به دریافت افراد برای آلودگی هوای شهر اردکان، ۱۳۷۱۲۷۲۰ ریال در سال برآورد شده است. با توجه به ارزش

4. willingness to accept
5. Maximum Likelihood

2. The World Health Organization
3. Hedinic price

## فهرست منابع

- امیرنژاد، ح؛ خلیلیان، ص؛ و عصاره، م. ج. ۱۳۸۵. تعیین ارزش حفاظتی و تفرجی پارک جنگلی سی سنگان نوشهر با استفاده از تمایل به پرداخت افراد، پژوهش و سازندگی، فصلنامه پژوهش و سازندگی، ۱۹(۳): ۳۲-۴۳.
- امیری زرنندی، ا؛ فتح آبادی، ب. و دهنوخلجی، ا. ۱۳۹۳. پیش بینی کیفی و راهکارهای آلودگی هوا ناشی از فاز ساخت طرح فولادسازی (مطالعه موردی شرکت خیام فولاد نیشابور)، کنگره ملی صنایع آهن و فولاد، زرنند، ۱۳-۱۴.
- تکدستان، ا؛ جناداله، ح؛ حسینی پناه، ا. و کردانی، م. ۱۳۹۴. بررسی آلودگی های صنعت آهن و فولاد و آرایه راه کارهایی جهت کاهش آلودگی های این صنعت، کنفرانس بین المللی علوم محیط زیست، مهندسی فناوری. دانشگاه اردکان
- سعیدی رضوانی، م و شریفیان عطار، ر. ۱۳۹۴. بررسی اثرات محیط زیست انتشار و پسماندهای صنعت تولید فولاد، کنفرانس بین المللی در علوم زیستی، مهندسی و تکنولوژی.
- طالبیان، س. ا؛ فاضلی، م. و دغالقه، ع. ۱۳۸۷. تحلیل تاثیر توسعه صنعتی در منطقه عسلویه، نشریه نامه علوم اجتماعی، شماره ۳۳، صفحه ۵۵-۷۶.
- عابدین زاده، ن. و روانبخش، م. ۱۳۸۹. بررسی اثرات محیط زیست و کنترل آلاینده های ناشی از تولید محصولات فولادی، چهارمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست.
- فتاحی اردکانی، ا. و ترابی، ف. ۱۳۹۲. برآورد تمایل به پرداخت جهت پیشگیری از اثرات ناملموس برون منطقه ای گرد و غبار در دشت یزد- اردکان. سومین همایش ملی فرسایش بادی و طوفان های گرد و غبار.
- فیروز زارع، ع. و قربانی، م. ۱۳۸۹. بررسی عوامل موثر بر تمایل به دریافت کردم در شرایط عدم کاهش آلودگی هوا (مطالعه موردی: شهر مشهد)، چهارمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست.
- مرکز آمار ایران، سرشماری نفوس و مسکن. ۱۳۹۵.
- منوری، م. ۱۳۸۴. ارزیابی اثرات محیط زیست، نشر میترا.
- یوسف زاده، ا. و عطارباشیان، و. ۱۳۹۳. ارزیابی اثرات محیط زیستی کارخانه فولاد آلیاژس یزد با استفاده از روش ماتریس ایرانی و ماتریس ارزیابی اثرات سریع، اولین همایش یافته های نوین در محیط زیست و اکوسیستم کشاورزی.
- Abedi, Z.; Fatahi Ardakani, A.; Hanifnejad, A. R. & Dashti Rahmatabadi, N. 2014. Groundwater Valuation and Quality Preservation in Iran: The Case of Yazd. International Journal of Environmental Research. 8(1): 213-220.
- Bateman, I. J.; Langford, I. H.; Turner, R. K.; Willis, K.G. & Garrod, G. D. 1995. Elicitation and Truncation Affects in Contingent Valuation Studies, 12 (2): 161-179.
- European commission. 2006. Environment fact sheet; Industrial development, KH-74-06-394-EN-C.
- Fatahi ardakani, A. & Hashemi Shiri, M. 2017. Design of insurance pattern of organic products (case study: tomato of Murghab plain). International Journal of Environmental Science and Technology.
- Fatahi Ardakani, A. 2016. Estimating willingness to pay in order to prevent external intangible effects of dust in Yazd-Ardakan plain. International journal of environmental sciences and technology. 13 (6):1489-1496.

- Fatahi Ardakani, A.; Alavi, C. & Arab, M. 2017. The comparison of discrete payment vehicle methods (dichotomous choice) in improving the quality of the environment .International Journal of Environmental Science and Technology. 14.
- Judge, G. G.; Hill, R. C.; Griffithes, W.; Lutkepohl, H. & Lee, T. C. 1988. The theory and practice of econometrics. (2nd edition), Wiley, New York. USA.
- Oketola .A.A. & Osibanjo, O. 2007. Estimating sectoral pollution load in Lagos by Industrial Pollution Projection System (IPPS), Journal of Science of the Total Environment, No. 377, pp 125- 141.
- Park, T. & Loomis, j. 1996 Joint Estimation of Contingent Valuation Survey Responses. Environment and Resource Economics, 7: 149-162.
- Rajaram, T. & Ashutosh Das. 2008. Water pollution by industrialeffluents in India: Discharge scenarios and case for participatory ecosystem specific local regulation, Journal of Futures, No. 40, pp 56- 69.
- Mitchell, R.C. & Carson, R.T. 1989. Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method. Washington, D.C: Resources for the Future.
- Duffield, J. W. & Patterson, D. A. 1991. Inference and Optimal Design for a Welfare Measure in Dichotomous Choice Cotingent Valuation, Land Economic, 67: 225-239.