

## بررسی نقش آلاینده‌های صنعتی هوا در فراوانی سقط جنین غیر عمدی، مقایسه‌ی شهرستان اراک و تفرش

مریم عباسی<sup>۱</sup>، فریده خلیج آبادی‌فراهانی<sup>۲\*</sup>

۱- کارشناسی ارشد جمعیت‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی علامه طباطبایی ۲- دانشیار، گروه جمعیت، بهداشت و تنظیم خانواده، مؤسسه مطالعات و مدیریت جامع و تخصصی جمعیت، محقق مرکز تحقیقات سلامت جنسی و باروری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مازندران

\* نویسنده مسئول: ایران، تهران، خیابان شهید بهشتی، خیابان پاکستان، کوچه دوم، پلاک ۵، مؤسسه مطالعات و مدیریت جامع و تخصصی جمعیت، تلفن: ۸۸۵۳۹۳۹۸ داخلی ۳۰۹، نمابر: ۸۸۵۰۲۵۷۵

پست الکترونیک: farideh.farahani@psri.ac.ir، faridehfarahani2@gmail.com

دریافت: ۹۶/۷/۱۷ پذیرش: ۹۶/۱۰/۱۰

### چکیده

**مقدمه:** به علت بالابودن شیوع سقط جنین در استان مرکزی در مقایسه با استان‌های مجاور و استقرار نامناسب صنایع در اراک و ایجاد آلودگی هوا، این پژوهش با هدف بررسی نقش آلاینده‌های صنعتی موجود در هوا بر فراوانی سقط جنین غیر عمد در ۵ سال گذشته انجام شد.

**روش کار:** در این بررسی، اراک با هوای آلوده به‌عنوان شهر مورد و تفرش با هوای پاک، به‌عنوان کنترل در نظر گرفته شد و فراوانی سابقه سقط غیر عمد در ۵ سال گذشته در بین ۴۰۰ نفر از زنان سنین ۴۹-۱۵ ساله مراجعه‌کننده به مراکز درمانی جهت مراقبت بارداری و زایمان در شهرهای اراک و تفرش در شش‌ماه نخست سال ۱۳۹۴ مقایسه گردید و نقش مواجهه با آلودگی هوا (سکونت در اراک نسبت به تفرش) در سقط جنین پس از کنترل سایر عوامل بررسی گردید.

**یافته‌ها:** شیوع سابقه سقط خودبه‌خود در ۵ سال گذشته در کل زنان، ۲۳/۵٪ گزارش شد که این رقم در زنان ساکن اراک به‌طور قابل‌توجهی بیش‌تر از زنان ساکن تفرش بود (۳۵٪ در مقابل ۱۲٪،  $P < ۰,۰۰۱$ ). تحلیل چندمتغیره نشان داد که پس از کنترل سن زنان، وضعیت اقتصادی و سابقه بیماری‌های مزمن، سکونت در اراک در مقایسه با تفرش، نسبت بخت (OR) سقط جنین خودبه‌خود را در ۵ سال گذشته، حدوداً ۴ برابر می‌کند ( $OR = ۴/۱۹$ ،  $P < ۰/۰۰۱$ ).

**نتیجه‌گیری:** این نتایج نشانگر اهمیت آلاینده‌های زیست محیطی و تغییرات آن شامل آلودگی هوا با روندهای جمعیت و باروری بوده که نیازمند توجه ویژه و مداخلات مناسب است.

**کل‌واژگان:** آلودگی هوا، سقط جنین غیر عمد، جمعیت‌شناسی، باروری، اراک

### مقدمه

نیز در کاهش میزان باروری نقش به‌سزایی ایفا کرده است (۱). پژوهش‌ها نشان می‌دهد سقط خود به خودی جنین شایع‌ترین عارضه بارداری می‌باشد و حدود ۱۵-۲۰ درصد حاملگی‌های قطعی، به سقط خودبه‌خود ختم می‌شوند (۲).

با توجه به اهمیت رشد طبیعی جمعیت و رابطه‌ی متقابلی که بین جمعیت، محیط زیست و منابع طبیعی وجود دارد، از آن‌جایی که رشد جمعیت در سطح منطقه‌ای، محلی و بین‌المللی به‌طور کامل به فرآیندهای باروری انسان وابسته است، از منظر سیاست‌گذاری‌های جمعیتی دولت، باروری نقش و اهمیت بیش‌تری در تغییرات آتی جمعیت خواهد داشت (۳). بنابراین بررسی سقط جنین به‌عنوان یک تابع از سه عوامل مستقیم باروری و به‌دلیل دلالت‌های جمعیت‌شناختی آن و نقشی که در

رشد جمعیت به فرآیندهای باروری انسان وابسته است و باروری مهم‌ترین تعیین‌کننده تغییرات جمعیتی است. عوامل زمینه‌ای می‌تواند نقش مهمی در تعیین سطح و روند باروری داشته باشد. عواملی وجود دارد که مستقیم و یا غیرمستقیم بر روند باروری تأثیرگذار است. از جمله این عوامل سقط‌های جنین غیرارادی است. سقط جنین نیز متأثر از عوامل بسیاری است که از جمله آن، عوامل محیطی و آلودگی هواست. آلودگی هوا نه تنها بر روی افراد عادی، بلکه بر نتایج بارداری نیز تأثیر منفی دارد و این حساسیت را برای جمعیت‌شناسان ایجاد می‌نماید که مطالعات عمیق‌تری را نسبت مسایل مربوط به باروری و آلاینده‌های زیست محیطی انجام دهند. در باروری توجه به این نکته قابل توجه است که علاوه بر عدم تمایل زوجین به تولید مثل، مسئله سقط جنین

زمستان ۹۶، دوره بیستم، شماره چهارم، پیاپی ۷۹

در سال ۱۳۸۷ در حدود ۰/۲۴ و میزان عمومی سقط جنین<sup>۹</sup> در حدود ۶/۸ می‌باشد که در مقایسه با سایر استان‌های همسایه (همدان ۲/۴، لرستان ۶/۲، تهران ۳/۹، قم ۰/۰) رقم قابل توجه‌ای است (۸). این در حالی است که این رقم مربوط به کل استان مرکزی است و اگر شهر اراک به تنهایی در این میزان در نظر گرفته شود، چه بسا این ارقام بیش‌تر شود. سؤالی که در این‌جا مطرح می‌شود این است که نقش آلودگی هوا در شهر اراک در فراوانی سقط جنین خودبه‌خودی چقدر است؟

در این پژوهش برای بررسی تأثیر آلودگی هوا بر سقط جنین، وضعیت فراوانی سقط جنین خودبه‌خود در ۵ سال گذشته در زنان در شهر اراک که هوای آلوده دارد با وضعیت فوق در زنان شهر تفرش که در استان مرکزی دارای هوای پاک است (شهر کنترل)، مقایسه گردید. تفرش از لحاظ موقعیت جغرافیایی در مرکز استان مرکزی قرار گرفته است و یکی از مناطق مهم این استان به شمار می‌آید که قدمتی دیرینه دارد و در میان کوهستانی صعب‌العبور واقع شده است و دارای آب و هوای بسیار مطلوبی است. لیکن هدف اصلی بررسی نقش آلودگی هوا در سقط جنین خودبه‌خود است به این منظور، این مطالعه، به مقایسه شیوع سقط جنین خودبه‌خودی در ۵ سال گذشته در زنان سنین باروری (۴۹-۱۵) مراجعه‌کننده به مراکز بهداشتی دولتی مقیم شهر اراک (با آلودگی هوا) و تفرش (با هوای پاک) با کنترل سایر عوامل دخیل در سقط جنین می‌پردازد.

جدول ۱- تعداد روزهای سالم و ناسالم در پنج سال گذشته شهرستان اراک (۸۹-۹۳)

| ماه/ وضعیت      | سالم (روز) | ناسالم (روز) | آلاینده مسئول                           |
|-----------------|------------|--------------|---|
| فروردین         | ۱۱۵        | ۴۰           | PM10-O <sub>3</sub>                     |
| اردیبهشت        | ۱۰۳        | ۵۲           | O <sub>3</sub> , PM10                   |
| خرداد           | ۶۳         | ۹۲           | O <sub>3</sub> , PM10                   |
| تیر             | ۶۵         | ۹۰           | O <sub>3</sub> , PM10                   |
| مرداد           | ۹۷         | ۵۸           | O <sub>3</sub> , PM10                   |
| شهریور          | ۱۲۸        | ۲۷           | O <sub>3</sub> , PM10                   |
| مهر             | ۱۲۱        | ۲۹           | PM10-O <sub>3</sub>                     |
| آبان            | ۱۳۳        | ۱۷           | O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM10 |
| آذر             | ۱۱۵        | ۳۵           | PM10-O <sub>3</sub>                     |
| دی              | ۱۲۷        | ۲۳           | PM10-O <sub>3</sub>                     |
| بهمن            | ۱۱۰        | ۴۰           | PM10                                    |
| اسفند           | ۱۰۷        | ۳۹           | PM10                                    |
| مجموع تعداد روز | ۱۲۸۴       | ۵۴۲          | SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , PM10 |

منبع: اداره کل حفاظت محیط زیست استان مرکزی

با توجه به رویکرد جمعیت‌شناسی این تحقیق، از لحاظ نظری پژوهش پیش رو تلفیق دو رویکرد نظری

حرکات جمعیتی دارد، مورد توجه جمعیت‌شناسان است. عوامل زیادی در سطح خرد و کلان می‌توانند بر سلامت جنین مؤثر باشند، نظیر: محل سکونت، جنسیت، قومیت، وضعیت تغذیه، تحصیلات والدین و وضعیت اجتماعی و اقتصادی خانواده (۴) ولی یکی از دلایل مهم، تهدیدات زیست محیطی، از جمله محیط فیزیکی آلوده و ناامن است. آلاینده‌های هوا به راه‌های مختلفی بر سلامت انسان اثر می‌گذارند. تأثیر آنها بر فرد بستگی به تراکم تماس و سایر عوامل از جمله حساسیت افراد دارد. از جمله‌ی اثرات اصلی آلاینده‌های هوا، می‌توان از مسمومیت، بروز سرطان، اختلال‌های زایمان، خارش چشم و تحریکات سیستم تنفسی، افزایش حساسیت به عفونت‌های ویروسی و غیره نام برد (۵). امروزه مشخص شده است که سرب در طول بارداری قادر به عبور از جفت<sup>۱</sup> بوده و از این طریق می‌تواند از مادر به جنین منتقل شود. افزایش کربوکسی هموگلوبین در خون جنین، باعث ایجاد ناهنجاری‌ها و مرگ‌ومیرهای دوران جنینی و نوزادی می‌شود. جذب سرب از هفته دوازده تا پایان دوران حاملگی از طریق جفت انجام می‌گیرد. افزایش سقط خودبه‌خودی، زایمان زودرس و کاهش رشد ذهنی طفل با سرب در ارتباط است (۶).

شهرستان اراک یکی از قطب‌های صنعتی کشور بوده و از آن‌جایی که صنایع مختلف در این شهر روزانه مقادیر فراوانی مواد آلاینده در هوا منتشر می‌سازند. لذا استقرار نامناسب این صنایع موجب تشدید آلودگی هوا در این شهر گردیده است. با توجه به آمار و گزارش‌های سازمان کنترل کیفیت هوا، بیش‌ترین آلاینده‌های هوای اراک به ترتیب عبارتند از: ذرات معلق<sup>۲</sup>، ازن<sup>۳</sup>، دی‌اکسید نیتروژن<sup>۴</sup>، دی‌اکسید گوگرد<sup>۵</sup> و منوکسید کربن<sup>۶</sup> است که بیش‌ترین آلاینده استخراج ناشی از کارخانجات و صنایع است (۷). بر اساس جدول ۱، در دوره زمانی پنج‌ساله (۸۹ تا ۹۳)، به‌طور متوسط یک سوم از کل روزها، هوای شهر اراک، ناسالم بوده است (۵۴۲ روز هوای ناسالم در برابر ۱۲۸۴ روز هوای سالم). بر اساس مطالعات انجام شده؛ ذرات معلق در مقایسه با سایر آلاینده‌ها برای سلامتی مخاطره‌آمیزتر است و مقدار PM<sub>10</sub><sup>۷</sup> در تشدید بیماری‌های قلبی-ریوی، کاهش مقاومت سیستم ایمنی بدن در مقابل بیماری‌ها، از بین رفتن بافت ریه، آسم کودکان، مرگ‌ومیر زودرس و افزایش مرگ‌ومیر جنین و سرطان نقش عمده‌ای دارد.

از سوی دیگر، میزان کل سقط جنین<sup>۸</sup> در استان مرکزی

<sup>۱</sup> Placents

<sup>۲</sup> PM

<sup>۳</sup> O<sub>3</sub>

<sup>۴</sup> O<sub>2</sub>

<sup>۵</sup> SO<sub>2</sub>

<sup>۶</sup> CO

<sup>۷</sup> اصطلاح ذرات معلق، شامل ذرات و یا قطرات منتقله از طریق هوا می‌شود که این ذرات می‌توانند منابع تولید و نیز اندازه‌های بسیار متنوعی داشته باشند.

<sup>۸</sup> Total Induced Abortion Rate (TAR)

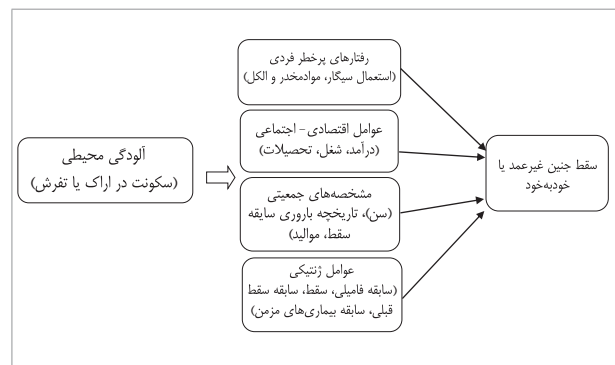
<sup>۹</sup> Annual General Abortion Rate per 1000 Currently Married Women (GAR)

اراک) و با استفاده از ابزار پرسشنامه (شامل سه بخش: مشخصات فردی، اطلاعات مربوط به ازدواج و همسر و اطلاعات مربوط به باروری و سقط) بر روی فراوانی سقط جنین بررسی کرده است. متغیر وابسته، سابقه سقط جنین غیرارادی است که با سؤال «آیا در طی پنج سال گذشته (بین سال‌های ۸۸-۹۳)، سقط جنین غیرارادی داشته‌اید؟» سنجیده شده است. و متغیر مستقل آلاینده‌های صنعتی هوا<sup>۱۲</sup> و در واقع سکونت در شهری با هوای آلوده (اراک) در مقایسه با سکونت در شهری با هوای پاک (تفرش) است. سایر متغیرهای دخیل در سقط جنین نیز در تحلیل دو متغیره وارد شده تا در صورتی که با سابقه سقط غیرارادی ارتباط معنادار داشتند، اثر آنها در تحلیل چندمتغیره کنترل شود. لذا در تحلیل‌ها، نقش متغیرهای دیگر مانند تحصیلات، درآمد، سابقه بیماری مزمن نیز در نظر گرفته شد. جمعیت آماری مورد مطالعه در این تحقیق، زنان سنین باروری (۴۹-۱۵ سال) بودند که به یکی از مراکز درمانی مورد پژوهش در اراک و تفرش در شش‌ماه اول سال ۹۴ مراجعه کرده بودند. معیارهای ورود به مطالعه زنان متأهل در طیف سنی ۱۵ تا ۴۹ سال بودند که بیش از ۵ سال در اراک (شهر مورد مطالعه) و تفرش (شهر کنترل) اقامت داشتند. برای به‌دست آوردن نمونه از روش نمونه‌گیری سهمیه‌ای استفاده شد، به‌طوری که از همه مراکز درمانی که بخش زایمان داشتند، متناسب با سهم مراجعه‌کنندگان به آن مراکز، سهمی از حجم نمونه مشخص شد و وارد مطالعه گردیدند تا نمونه مورد بررسی معرف جامعه مورد مطالعه یعنی زنان مراجعه‌کننده به مراکز مراقبت پری‌ناتال باشد. حجم نمونه ۴۰۰ نفر برای با استفاده از فرمول کوکران<sup>۱۳</sup> (۱۰،۱۱) در سطح ۹۵٪ و خطای نمونه‌گیری ۰/۰۷ محاسبه شد (از هر شهر ۲۰۰ نمونه). در شهر اراک، دو بیمارستان و تعدادی مراکز درمانی انتخاب شده و ۲۰۰ زن از مراکز فوق وارد مطالعه شدند. این مراکز شامل بیمارستان آیت‌الله طالقانی (تعداد ۸۳)، بیمارستان امام خمینی (تعداد ۶۰) و درمانگاه‌ها و کلینیک‌ها (تعداد ۵۷) بودند. در شهر تفرش، دو درمانگاه و یک بیمارستان انتخاب شده که تعداد ۲۰۰ زن وارد مطالعه شدند، شامل ۱ بیمارستان والفجر (تعداد ۱۷)، درمانگاه ۲۲ بهمن (تعداد ۹۵) و درمانگاه هفت‌تیر (تعداد ۸۸) بودند.

به‌منظور بررسی اعتبار ابزار مطالعه، اعتبار صوری پرسشنامه توسط اساتید دانشگاهی (استاد راهنما و مشاور) مورد بررسی و تأیید قرار گرفت و همچنین با تکیه بر پرسشنامه‌های تحقیقات مشابه (چاپ شده در مجلات معتبر) پرسش‌های اولیه طراحی گردید و در

موسلی و چن<sup>۱۴</sup> و بونگارت<sup>۱۵</sup> است که بیش‌ترین ارتباط را با موضوع تحقیق دارند. بر اساس مدل موسلی و چن، متغیرهای بلافصل که بر مرگومیر کودکان تأثیر می‌گذرانند عبارتند از عوامل مربوط به باروری (رتبه ولادت- فاصله موالید)، آلودگی محیطی (هوا، غذا، آب، تغذیه نامناسب)، صدمات (تصادفی- عمومی)، مراقبت‌های فردی در مقابل بیماری (مراقبت‌های فردی- مراقبت‌های پزشکی). بنابراین با توجه به تمرکز مطالعه حاضر بر نقش آلودگی محیط زیست بر سلامت، مدل نظری فوق لحاظ شده است. همچنین رویکرد نظری دیگری که در طرح فرضیه‌های پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است رویکرد بونگارت است. ایشان در سال ۱۹۷۸، در مطالعات خود به این نتیجه رسید که بعضی از تعیین‌کننده‌های بلافصل در مقایسه با عوامل دیگر نقش بیش‌تری در تعیین میزان تغییرات باروری دارند. که یکی از این موارد، سقط جنین‌های غیرعمدی است حدود ۲۵٪ از حاملگی‌ها به سقط جنین غیرارادی منجر می‌شوند (۹) که در تبیین باروری موردتوجه است و در تحقیق حاضر با در نظر گرفتن عامل سقط جنین غیرعمد (خودبه‌خودی) به‌عنوان تعیین‌کننده‌های رفتار باروری از این رویکرد نیز بهره برده‌ایم.

با استفاده از عناصری از مدل نظری موسلی و چن (عوامل محیطی) و مدل بونگارت که سقط جنین خودبه‌خودی یا همان تلفات جنینی را از عوامل بلافصل یا کاهنده باروری می‌داند و همچنین نتایج تحقیقات پیشین، مدل مفهومی که زیربنای نظری این تحقیق است، به‌صورت زیر ارائه نمودیم.



شکل ۱- چارچوب مفهومی مطالعه (عوامل مؤثر بر سقط جنین خودبه‌خودی)

## روش کار

داده‌های این پژوهش حاصل یک پیمایش مقطعی است که یک عامل خطر (آلاینده‌های صنعتی هوا) را در یک برش از زمان (سال‌های ۸۹-۹۳) و مکان (شهرستان

<sup>۱۲</sup> میزان غلظت آلایندها از طریق پایگاه سنجش کیفیت هوا روزانه سنجیده می‌شود و <sup>۱۳</sup> اطلاعات تعداد روزهای آلوده در طی سال‌های (۹۲-۸۸) از طریق سازمان محیط زیست استان مرکزی در اختیار پژوهشگر قرار گرفته است.

<sup>۱۴</sup> Cochran formula

<sup>۱۵</sup> Mosley & Chen Model

<sup>۱۶</sup> Bongaarts Theory of fertility

۳/۶۷) و برای زنان تفرش ۲۱/۱۲ سال (انحراف معیار ۴/۷۹) می‌باشد. لذا اثر سن در تحلیل‌ها کنترل خواهد شد تا یافته‌ها بین اراک و تفرش قابل مقایسه باشند.

مقایسه درصد تحصیلات در مقطع دیپلم و دانشگاهی در زنان شهر اراک با شهر تفرش نشان داد که تحصیلات زنان در اراک بیش‌تر از تفرش است (۴۸٪ دیپلم در شهر اراک در برابر با ۴۰/۵٪ در تفرش)، ۱۹/۵٪ زنان ساکن در اراک دارای تحصیلات کارشناسی به بالا بودند در حالی که این رقم در شهر تفرش برابر با ۱۱٪ بود. اکثریت زنان مورد مطالعه، خانه‌دار بودند (حدود ۹۰٪) و اشتغال تمام‌وقت زنان بسیار کم بود (۶٪ در اراک و ۳/۵٪ در تفرش). در میان پاسخگویان بیش از نیمی از پاسخگویان، درآمدی کم‌تر از یک میلیون تومان دارند که این مقدار برای اراک ۵۸٪ و برای پاسخگویان تفرشی ۵۳٪ می‌باشد و تنها ۸٪ برای اراک و ۵/۵٪ برای تفرش درآمدی بالاتر از دو میلیون تومان داشتند (جدول ۲).

نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSSV22 صورت گرفت.

## نتایج

داده‌های به‌دست آمده از این پژوهش در دو بخش توصیفی و استنباطی مورد تحلیل قرار گرفت. یافته‌های حاصل در بخش توصیفی نشان داد که میانگین سنی زنان مورد مطالعه در شهر اراک برابر با ۲۶/۲۹ (انحراف معیار ۵/۵۵) و در تفرش ۳۱/۵ سال (انحراف معیار ۶/۰۷) بوده است. به این معنی است که زنان مورد مطالعه در تفرش به‌طور معناداری سن بالاتری از زنان مورد مطالعه در اراک دارند. میانگین سنی همسران زنان مورد مطالعه در اراک برابر با ۳۲/۸ سال (انحراف معیار ۷/۰۴) و میانگین سن همسر در زنان نمونه در تفرش برابر با ۳۶/۳ سال (انحراف معیار ۷/۰۱) بوده است. میانگین سن ازدواج برای زنان اراک در حدود ۲۰/۴۴ سال (انحراف معیار

جدول ۲ - برخی از مشخصات اجتماعی اقتصادی و جمعیت‌شناختی زنان پاسخگو و همسران آنان به تفکیک شهر (%)

| متغیر         |                                 | پاسخگو  |      | همسر پاسخگو |      |
|---------------|---------------------------------|---------|------|-------------|------|
|               |                                 | تفرش    | اراک | تفرش        | اراک |
| تحصیلات       | ابتدایی و کمتر                  | ۱۹/۵    | ۱۲/۵ | ۱۰/۰        | ۱۰/۰ |
|               | راهنمایی - دبیرستان             | ۲۹/۰    | ۲۰/۰ | ۳۱/۰        | ۲۶/۰ |
|               | دیپلم - کاردانی                 | ۴۰/۵    | ۴۸/۰ | ۴۲/۰        | ۴۱/۰ |
|               | کارشناسی و بالاتر               | ۱۱/۰    | ۱۹/۵ | ۱۵/۰        | ۱۳/۰ |
| P-value       |                                 | ۰/۰۱۶   |      | ۰/۰۰۶       |      |
| گروه سنی      | کم‌تر از ۳۰ سال                 | ۴۱/۰    | ۵۴/۵ | ۱۷/۰        | ۲۷/۵ |
|               | ۳۰ تا ۴۰ سال                    | ۴۸/۰    | ۴۱/۰ | ۵۰/۰        | ۶۰/۵ |
|               | بیش‌تر از ۴۰ سال                | ۱۱/۰    | ۴/۵  | ۳۳/۰        | ۱۲/۰ |
| P-value       |                                 | < ۰/۰۰۱ |      | < ۰/۰۰۱     |      |
| وضعیت اشتغال  | خانه‌دار / بیکار                | ۸۸/۵    | ۸۸/۰ | ۱/۰         | ۲/۵  |
|               | تمام‌وقت                        | ۳/۵     | ۶/۰  | ۷۴/۵        | ۸۵/۵ |
|               | پاره‌وقت                        | ۸/۰     | ۶/۰  | ۲۴/۵        | ۳۹/۰ |
| P-value       |                                 | ۰/۵۹۱   |      | ۰/۰۰۹       |      |
| درآمد ماهیانه | کم‌تر از یک میلیون تومان        | ۵۸/۰    | ۳۴/۰ | ۵۳/۰        | ۴۱/۵ |
|               | بین ۱ میلیون تا دو میلیون تومان | ۳۴/۰    | ۳۴/۰ | ۴۱/۵        | ۴۱/۵ |
|               | بالاتر از دو میلیون تومان       | ۸/۰     | ۸/۰  | ۵/۵         | ۵/۵  |
| P-value       |                                 | ۰/۲۷۶   |      | ۰/۲۷۶       |      |

داشته‌اند، در بین نمونه به‌دست آمده در اراک حدود ۲۲٪ بود در حالی که این رقم برای شهر تفرش حدود ۱۹/۵٪ برآورد شد. در این پژوهش رابطه متغیر وابسته یعنی سابقه سقط جنین خودبه‌خودی در ۵ سال گذشته با آلاینده‌های صنعتی هوا از طریق سکونت در دو شهر اراک و تفرش با استفاده از تحلیل‌های استنباطی و آزمون کای دو<sup>۱۴</sup> سنجیده شد و مقادیر به‌دست آمده از آزمون کای دو نشان داد که سابقه

مصرف سیگار در بین زنان مورد مطالعه در دو شهر اراک و تفرش بسیار نادر بوده است و لیکن مصرف سیگار به‌طور قابل‌ملاحظه در میان همسران آنها شایع بود. در این میان مصرف مواد مخدر، در شهر اراک، بیش‌تر از شهر تفرش بود. البته در خصوص مصرف مداوم سیگار، آمار مربوط به شهر تفرش بیش‌تر از اراک است (۲۱/۲۵٪ در مقابل ۱۹/۵٪). همچنین پاسخگویانی که سابقه بیماری مزمن (دیابت، تیروئید، بیماری عصبی، فشارخون، کلیوی، ریوی)

<sup>14</sup> Chi-squared test

سقط جنین در زنان اراک به طور معناداری بیش تر از سابقه کل نمونه شامل زنان اراک و تفرش، ۲۳/۵٪ دارای سابقه سقط خودبه خود در ۵ سال گذشته بوده اند (جدول ۳).  
 فوق در زنان تفرش است (۳۳٪ در برابر ۹/۵٪،  $P < 0,001$ ) در

جدول ۳- مقایسه سابقه سقط جنین در ۵ سال گذشته (۱۳۸۹-۱۳۹۳) بین اراک و تفرش

| محل سکونت   |       |                       |       |                         |       | سقط جنین در ۵ سال گذشته |
|-------------|-------|-----------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|
| کل          |       | تفرش (دارای هوای پاک) |       | اراک (دارای هوای آلوده) |       |                         |
| درصد        | تعداد | درصد                  | تعداد | درصد                    | تعداد |                         |
| ۲۱/۲۵       | ۸۵    | ۹/۵                   | ۱۹    | ۳۳                      | ۶۶    | بلی                     |
| ۷۸/۷۵       | ۳۱۵   | ۹۰/۵                  | ۱۸۱   | ۶۷/۰                    | ۱۳۴   | خیر                     |
| ۱۰۰         | ۴۰۰   | ۱۰۰                   | ۲۰۰   | ۱۰۰                     | ۲۰۰   | کل                      |
| $P < 0,001$ |       |                       |       |                         |       |                         |

جدول ۴- تحلیل دو متغیره رابطه بین نسبت فامیلی، سابقه فامیلی سقط و سابقه بیماری های مزمن با سابقه سقط جنین

| نسبت فامیلی       |       |       |       |       |       | متغیر وابسته    |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| کل                |       | خیر   |       | بلی   |       |                 |
| درصد              | تعداد | درصد  | تعداد | درصد  | تعداد |                 |
| ۲۴/۷۵             | ۹۹    | ۲۴/۴۲ | ۷۳    | ۲۵/۷۴ | ۲۶    | دارای سابقه سقط |
| ۷۵/۲۵             | ۳۰۱   | ۵۸/۷۵ | ۲۲۶   | ۷۴/۲۶ | ۷۵    | بدون سابقه سقط  |
| ۱۰۰               | ۴۰۰   | ۱۰۰   | ۲۹۹   | ۱۰۰   | ۱۰۱   | کل              |
| $-0,278$          |       |       |       |       |       | P-value         |
| سابقه فامیلی سقط  |       |       |       |       |       |                 |
| ۲۴/۵              | ۹۸    | ۲۲/۷۹ | ۷۲    | ۳۰/۹۶ | ۲۶    | دارای سابقه سقط |
| ۷۵/۵              | ۳۰۲   | ۷۷/۲۱ | ۲۴۴   | ۶۹/۰۴ | ۵۸    | بدون سابقه سقط  |
| ۱۰۰               | ۴۰۰   | ۱۰۰   | ۳۱۶   | ۱۰۰   | ۸۴    | کل              |
| $-0,126$          |       |       |       |       |       | P-value         |
| سابقه بیماری مزمن |       |       |       |       |       |                 |
| ۲۴/۵              | ۹۸    | ۲۲/۴۶ | ۷۱    | ۳۲/۵۴ | ۲۷    | دارای سابقه سقط |
| ۷۵/۵              | ۳۰۲   | ۷۷/۵۴ | ۲۴۵   | ۶۷/۴۶ | ۵۶    | بدون سابقه سقط  |
| ۱۰۰               | ۴۰۰   | ۱۰۰   | ۳۱۶   | ۱۰۰   | ۸۳    | کل              |
| $-0,58$           |       |       |       |       |       | P-value         |

کای نشان داد که بین نسبت فامیلی پاسخگویان و سقط جنین رابطه معناداری وجود ندارد. همچنین بین سابقه فامیلی سقط و سقط جنین همبستگی وجود ندارد. فقط در بین متغیرهای کنترل، سابقه بیماری مزمن با سابقه سقط جنین همبستگی ضعیفی ( $P = 0,580$ ) نشان داد (جدول ۴). در خصوص متغیرهای کنترل مورد بررسی به دلیل پذیرش فرض  $H_0$  در سطح معنادار ۰/۰۵، وجود تأثیر معنادار تأیید نگردید.

با توجه به این که عوامل متعدد دیگری نیز بر وقوع سقط خودبه خودی جنین ارتباط دارند، ارتباط سایر عوامل و سقط جنین خودبه خودی در پنج سال گذشته نیز بررسی شده تا با شناسایی آنها و کنترل اثر آنها، نقش آلودگی هوا یا سکونت در شهر آلوده، در سقط بررسی شود. متغیرهای مستقل در تحلیل دو متغیره عبارت بودند از نسبت فامیلی پاسخگویان و همسرانشان و سابقه فامیلی سقط جنین، سابقه بیماری مزمن و سقط جنین. آزمون

جدول ۵- تحلیل رگرسیون لجستیک عوامل تعیین‌کننده سقط جنین با تأکید بر محل سکونت

| P- Value | CI (فاصله اطمینان) | OR (نسبت بخت‌ها) | متغیر / طبقه‌بندی               |
|----------|--------------------|------------------|---------------------------------|
| <۰/۰۰۰   | (۲/۴۶ - ۷/۱۳)      | ۱/۰۰             | تفرش (مرجع)                     |
|          |                    | ۴/۱۹             | اراک                            |
| ۰/۰۹     | (۰/۳۵ - ۱/۰۸)      | ۱/۰۰             | خیر (مرجع)                      |
|          |                    | ۰/۶۲             | بلی                             |
| -        | -                  | ۱/۰۰             | کم‌تر از یک میلیون تومان (مرجع) |
| ۰/۱۳۱    | (۰/۸۹ - ۲/۴۸)      | ۱/۴۸             | بین یک میلیون و دو میلیون تومان |
| ۰/۰۵۸    | (۰/۹۷ - ۶/۳۰)      | ۲/۴۷             | بالاتر از دو میلیون تومان       |
| ۰/۱۵۲    | (۰/۹۹ - ۱۰/۷۷)     | ۱/۰۳۲            | سن                              |
| <۰/۰۰۱   | -                  | ۰/۰۶۳            | ثابت رگرسیونی                   |

فرهنگی، اقتصادی- اجتماعی و جمعیت‌شناختی، با هم همگون بوده، ولی اراک به‌علت صنایع و کارخانجات در سال‌های گذشته از نظر آلاینده‌ها با شهر تفرش تفاوت فاحش دارد؛ برای این بررسی در نظر گرفته شدند و فراوانی سابقه سقط جنین خودبه‌خود در زنان مراجعه‌کننده به مراکز بهداشتی درمانی در این دو شهر با هم مقایسه گردید. تأثیر سایر عوامل مؤثر بر سقط نیز در این تحلیل کنترل گردید. لذا تنها اختلاف مهم زنان این دو شهر می‌تواند هوای آلوده، باشد. جهت بررسی اثر متقابل آلاینده‌ها بر سقط جنین از رگرسیون لجستیک استفاده شد و نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که بین محل سکونت و سابقه سقط جنین خودبه‌خودی ارتباط معناداری ( $P < ۰/۰۰۰$ ) وجود دارد. به‌طوری که نسبت شانس سقط خودبه‌خود در زنان ساکن اراک به‌طور قابل ملاحظه‌ای بیش‌تر از نسبت شانس سقط در زنان ساکن تفرش است. مطالعات مشابه در سایر کشورها نیز نشان دادند که سقط جنین با هوای آلوده در ارتباط مستقیم است. حافظ<sup>۱۶</sup> و همکاران در سال ۲۰۰۱، سمیرکا<sup>۱۷</sup> در سال ۱۹۹۸، کاراواتی<sup>۱۸</sup> در سال ۱۹۸۸ و دومینیک<sup>۱۹</sup> در سال ۱۹۸۳ با هدف بررسی تأثیر آلودگی هوا بر سقط جنین و مرده‌زایی مطالعات مشابهی را بر روی زنان باردار انجام دادند. این مطالعات نشان دادند که عوارض بارداری از جمله سقط جنین و مرده‌زایی در مناطق آلوده؛ افزایش معناداری می‌یابد. همراستا با پژوهش حاضر، مطالعه‌ای توسط رومیو<sup>۲۰</sup> و همکاران در سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۱ در مکزیک با هدف بررسی اثر کوتاه‌مدت مواجهه با ذرات معلق کم‌تر از ۱۰ میکروگرم بر مرگومیر جنین نشان داد که به ازای هر ۲۰ میکروگرم

جدول ۵، مدل تحلیل چندمتغیره لجستیک و احتمال پیش‌بینی هر یک از متغیرهای مستقل در مورد فراوانی سقط جنین غیرارادی را نشان می‌دهد. کای اسکوئر<sup>۱۵</sup> مدل نشان داد که تأثیر متغیر مستقل وارد شده و ارتباط آن با متغیر وابسته با احتمال ۹۹/۹۹٪ معنادار است. رد فرض  $H_0$  در سطح معنادار ۰/۰۵ ( $P < ۰/۰۵$ ) نشانگر آن است که مدل مورد بررسی در تبیین تغییرات متغیر وابسته بر اساس متغیرهای مستقل و کنترل، معنادار می‌باشد. به عبارت ساده‌تر صحت مدل مورد تأیید می‌باشد. با توجه به تفاوت میانگین سنی نمونه‌ها در دو شهر اراک و تفرش، با توجه به تأثیر سابقه بیماری مزمن در سقط جنین و همچنین اهمیت کنترل وضعیت اقتصادی نمونه‌ها در دو شهر، متغیرهای فوق در مدل رگرسیون لجستیک وارد شدند. این مدل نشان داد که پس از کنترل اثر سن، وضعیت اقتصادی و سابقه بیماری‌های مزمن، عامل سکونت در شهر اراک (هوای آلوده)، نسبت شانس یا بخت (OR) سابقه سقط جنین در ۵ سال گذشته را، حدوداً ۴ برابر می‌کند ( $OR = ۴/۱۹$ ،  $P < ۰/۰۰۱$ ). فرض این مطالعه این است که تنها تفاوت زنان در این دو شهر، مواجهه با آلاینده‌های صنعتی در هوا بوده است، به‌طوری که سکونت در اراک به‌نظر می‌رسد به‌علت آلودگی هوا، نسبت شانس (OR) سقط جنین را به‌طور قابل توجهی در مقایسه با سکونت در شهر تفرش که دارای هوای پاک است، بالا می‌برد.

### بحث

این مطالعه با هدف بررسی نقش مواجهه با هوای آلوده با آلاینده‌های صنعتی (سکونت در اراک)، بر سقط جنین خودبه‌خود طراحی شد که برای این منظور دو شهر از استان مرکزی (اراک و تفرش) که تقریباً از لحاظ

<sup>16</sup> Hafez

<sup>17</sup> Smerka & Leznarova

<sup>18</sup> Carvati

<sup>19</sup> Dominik

<sup>20</sup> Romieu

<sup>15</sup> Chi-square

در هوا را بر سقط جنین خودبه‌خودی تأیید می‌کند. به‌طوری که سقط جنین در شهر اراک با هوای آلوده نسبت به تفرش که دارای هوای پاک می‌باشد، چهار برابر است. مطالعه حاضر می‌تواند شروعی برای تحقیقات بیش‌تر در این حوزه در شهرستان اراک را فراهم نماید و نشانگر اهمیت آلاینده‌های زیست محیطی و تغییرات آن شامل آلودگی هوا با روندهای جمعیت و باروری بوده که نیازمند توجه ویژه و مداخلات مناسب است.

### کاربرد در تصمیم‌های مرتبط با سیاست‌گذاری در نظام سلامت

بر اساس یافته‌های به دست آمده از این پژوهش، توجه بیش از پیش به عوامل زیست محیطی در بروز و شیوع سقط جنین ضروری به‌نظر می‌رسد که لازم است مراقبت‌های ویژه در خصوص مواجهه زنان باردار با هوای آلوده در شهرهای صنعتی که دارای سطح قابل‌توجهی از آلودگی هوا هستند، اعمال گردد. اطلاع‌رسانی زنان باردار و یا زنانی که قصد بارداری دارند از نقش آلاینده‌های محیط زیستی بر سقط نیز اهمیت فراوانی در کاهش سقط ناشی از آلودگی هوا خواهد داشت. همچنین انجام مطالعات بیش‌تری در زمینه‌ی تأثیر آلودگی هوا بر سقط جنین و مرده‌زایی در شهرهایی با آلودگی هوا ضروری است. دانشجویان و پژوهشگران گروه پزشکی با تست‌های عینی و تحقیق‌های آزمایشگاهی، می‌توانند نتایج دقیق‌تری در خصوص تأثیرات فوق به‌دست بیاورند. به‌نظر می‌رسد مطالعه حاضر می‌تواند شروعی برای تحقیقات بیش‌تر در این حوزه در شهرستان اراک را فراهم نماید و این حساسیت را ایجاد نماید تا در بخش سلامت و بهداشت زنان باردار تصمیمات جدی‌تر اتخاذ شود. همچنین این بررسی پیشنهاداتی برای تحقیق در زمینه تأثیر آلاینده‌های زیست محیطی بر مرگ‌ومیرهای دوران جنینی، مرگ‌ومیرهای داخل رحمی، زایمان‌های زودرس، نوزادان کم وزن موقوع تولد و جنین با نقص‌های مادرزادی نیز دارد. همچنین پیشنهاد می‌شود اثر غلظت‌های مختلف آلاینده‌ها و اثر سایر آلاینده‌ها بر نازایی و نتایج بارداری و زایمان و نوزاد نیز بررسی گردد.

### تشکر و قدرانی

بدین‌وسیله از خانم‌های شرکت‌کننده در این مطالعه و همچنین همکاری پرستاران و پرسنل مراکز درمانی هر دو شهر اراک و تفرش تشکر و قدردانی می‌شود.

بر متر مکعب، افزایش در  $PM_{10}$  میزان مرگ‌ومیر جنین ۲ برابر بیش‌تر می‌شود (۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵).

بروئر<sup>۲۱</sup> و همکاران در مطالعه‌ای آینده‌نگر با هدف بررسی ارتباط مجاورت محل سکونت به بزرگراه‌ها با عوارض بارداری بر روی ۷۰۲۴۹ خانم باردار طی سال‌ها ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۲ به این نتیجه رسیدند که سکونت در ۰ متری بزرگراه‌ها، منجر به افزایش ۲۶ درصدی جثه کوچک جنینی برای سن بارداری و ۱۱ درصدی افزایش در وزن کم هنگام تولد نوزاد<sup>۲۲</sup> می‌شود. در نتیجه ارتباطی بین آلودگی هوای ناشی از وسایل نقلیه و عوارض بارداری مشاهده شد (۱۶).

همچنین مطالعه‌ای که با هدف بررسی اثرات مونواکسیدکربن ناشی از آلودگی هوا در حاملگی بر جنین و آسیب‌شناسی بند ناف در بیمارستان‌های مهدیه تهران (گروه مورد) و فیاض‌بخش کرج (گروه شاهد) انجام شد. ۳۲ نفر از زنانی که در هوای آلوده دوران بارداری خود را سپری کرده بودند؛ با ۳۲ نفر از زنان باردار که در مناطق پاک هوای شهری دوران بارداری خود را سپری کرده بودند، مقایسه شدند. نتایج نشان داد که میانگین کربوکسی هموگلوبین خون بندناف در منطقه هوای آلوده  $P.P.M$  ۱۶/۶۹٪ و در منطقه پاک  $P.P.M$  ۲/۶۸ بود. میانگین میزان کربوکسی هموگلوبین خون بند ناف در گروه آزمون ۱۱/۲۱ درصد و در گروه شاهد ۱/۵۸٪ بود. که با آزمون تی<sup>۲۳</sup> تفاوت معناداری را بین دو گروه نشان داد ( $P < 0.001$ ). لذا افزایش مونواکسیدکربن محیط باعث افزایش کربوکسی هموگلوبین خون جنین و کاهش وزن موقوع تولد نوزادان شده است (۱۷).

هرچند رابطه آلودگی با فراوانی علائم بیماری‌های تنفسی در شهرستان اراک در مطالعه قنادزاده (۱۳۸۴) بررسی شد و نشان داد که در بین دانش‌آموزان از نظر علائم بالینی بیش‌ترین موارد مشاهده شده سرفه و تنگی نفس به‌ترتیب ۱۶/۹٪ و ۵/۹٪ بوده است که نشان از تهدید سلامت شهروندان اراک توسط آلودگی هوا بود، ولی مشکلات مربوط به تأثیرات آلودگی هوا و سقط، باروری و ناباروری در این شهر کم‌تر بررسی شده است و چنین مطالعاتی بیش از پیش ضرورت دارد. با توجه به سیاست‌های مشوق باروری اخیر و اهمیت پیشگیری از سقط‌های خودبه‌خود در به ثمر رساندن بارداری‌ها و جلوگیری از عوارض سقط‌های خودبه‌خود و نازایی متعاقب آن، توجه به اثرات منفی آلودگی‌های زیست محیطی بر سقط و نتایج بارداری بیش از پیش احساس می‌شود (۱۸).

### نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه تأثیر آلاینده‌های زیست محیطی

<sup>21</sup> Brauer

<sup>22</sup> Low Birth Weight

<sup>23</sup> t-test

## References

- 1- Saraie H. Second demographic transition, With some perspective to Iran (In Persian). *J Population Assoc Iran*. 2008;6(3):118-40.
- 2- Rahbar N, Ghorbani R, Moazzen S, Sotoodeh N. Relationship Between Spontaneous abortion and general health (In Persian). *J Midwifery Inferti*. 2010;27(7).
- 3- Hosseini H. *Socioeconomic demography and family planning (In Persian)*. 4th ed. Hamedan: Bu-Ali Sina University; 2013.
- 4- Guha M, Gupta K. Vulnerability of children to arsenic and its health implications. *Bull World Health Organ*. 1988;66(4):499-506.
- 5- Vahabzadeh AH, Botkin D, Keller E. *Environmental science (earth as living planet) (Translation)[In Persian]*. Mashhad: Jahad Daneshgahi; 2011. p. 461.
- 6- Afshar M, Jalali N, Forghani MR, Kalantari SH, editors. Assessing the leading risks during Fertility and its transmission to the embryo.[In Persian]. Proceeding of the 7th Annual Meeting of Reproductive and Infertility updated 2014 October 7-; Tehran, Iran.
- 7- network. R-DI. Available from: <http://www.diyareftab.ir/News/>.
- 8- Erfani A. Abortion in Iran: What do we know? *PSC Discussion Papers Series*. 2008;22(1).
- 9- Lucas D, Meyer P. *Beginning Population Studies. Translated by Mahmodian H.[In persian]*. 2nd ed. Tehran: University of Tehran; 1994.
- 10- Saraie H. *An introduction to sampling in research [In Persian]*. Tehran: Samt; 2013.
- 11- Saroukhani B. *Research methods in social sciences [In Persian]*. Tehran: Jameeh-Shenasan; 2007.
- 12- Hafez AS, Fahim HI, Badawy HA. Socio-environmental predictors of abortion and stillbirths in an industrial community in Egypt. *J Egypt Public Health Assoc*. 2001;16(3):110-16.
- 13- Smreka V, Leznarova D. Environmental pollution and the occurrence of congenital defects in a 15- year period in a South moravian district. *Acta Chir Plast*. 1998;40(4):112-4.
- 14- Caravati EM, Adams CJ, Joyce SM, Schafer NC. Fetal toxicity associated with maternal carbon monoxide poisoning. *Annal Emerg Med*. 1988;17(7):714-7.
- 15- Dominik MA, Carson TL. Effect of carbon monoxide exposure on pregnant sows and their fetuses. *AM J Vet Res*. 1983;44(4):35-40.
- 16- Brauer M, Lencar C, Tamburic L, Koehoorn M, Demers P, Karr C. A cohort study of traffic-related air pollution impacts on birth outcomes. *Environ Health Perspect*. 2008;116(5):680-6.
- 17- Noori K, Ziaei S, Kazem Nejad A. The effects of carbon monoxide of air pollution on fetus and changes in umbilical cord pathology [In Persian]. *BUMS*. 2005;7(3):12-9.
- 18- Ghanadzadeh MJ, editor. Relationship between air pollution and frequency of respiratory symptoms in Arak [In Persian]. Proceeding of 1st National Seminar on Air Pollution and it's Effects on Health; 2006; Tehran, Iran.



## Assessing the Role of Industrial Air Pollution in the Prevalence of Spontaneous Abortion, A Comparison of Arak and Tafresh

Maryam Abbasi (MSc)<sup>1</sup>, Farideh Khalajabadi Farahani (PhD)<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Master of Demography, Faculty of Social Sciences of Allameh Tabatabai

<sup>2</sup> Associate Professor, National Institute of Population Research, Adjunct Investigator of Research Centre for Sexual and Reproductive Health, Mazandaran University of Medical Science

### Abstract

**Introduction:** Due to high prevalence of spontaneous abortion in the Markazi province compared to other neighboring provinces and inappropriate establishment of industries and air pollution in the city of Arak, this study was conducted with the aim of assessing the role of industrial air pollution on spontaneous abortion over the 5 preceding years.

**Methods:** The city of Arak, with polluted air, was considered as the case and Tafresh with clean air was considered as control. The prevalence of having spontaneous abortion over the past 5 years among 400 women aged 15 - 49 years attended to prenatal care clinics was compared between Arak and Tafresh over the first half of the year 1394 (2015) and the role of exposure to air pollution (residing in Arak versus Tafresh) in abortion was assessed after the control of other factors.

**Results:** The prevalence of spontaneous abortion over the last 5 years was 23.5% in the whole sample. This rate was significantly greater in Arak than the corresponding rate among women who resided in Tafresh (35% vs. 12%,  $P < 0.001$ ). Multivariate analysis showed that after controlling age, economic status, and history of chronic diseases, living in Arak compared to living in Tafresh increased the odds ratio of spontaneous abortion approximately 4 times ( $OR = 4.19$ ,  $P < 0.001$ ).

**Conclusions:** These results are indicative of the importance of environmental pollutants and their changes including air pollution with population, fertility trends, which require special attention, and appropriate interventions.

**Keywords:** Air pollution; Miscarriage; Demography; Fertility; Arak

---

### Please cite this article as follows:

Abbasi M, Khalajabadi Farahani F. Assessing the Role of Industrial Air Pollution in the Prevalence of Spontaneous Abortion, A Comparison of Arak and Tafresh. *Hakim Health Sys Res* 2018; 20(4): 251- 259.

---

\*Corresponding Author: No. 5, 2nd St., Pakistan St., Shahid Beheshti Ave., Tehran, Iran. Tel: +98-21-885065631, Fax: +98-21885065631, E-mail: Faridehfarahani2@gmail.com, farideh.farahani@psri.ac.ir