

## **Administrative Obstacles to Assess Workers' Exposure to Harmful Agents in the Occupational Risks in Arak, 2010-2017**

Mohammad Reza Tavakkol<sup>1\*</sup>, Reza Tajik<sup>2</sup>, Marzyeh Tavakkol<sup>3</sup>

- 1.MSc of Occupational Hygiene Engineering, Arak Health Center, Aark University of Medical Sciences, Arak, Iran
- 2.Assistant Professor, PhD of Occupational Hygiene Engineering, Faculty of Health, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran
- 3.Assistant Professor, PhD of Allergy and Clinical Immunology, Non-Communicable Diseases Research Center, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran

Received: 15 May 2017, Accepted: 12 Jul 2017

### **Abstract**

**Background:** Occupational hygiene is the art and science of the control of the occupational hazards and risk assessment is its most important duty. American Industrial Hygiene Association offered an accurate, sensitive and specific risk assessment method appropriate to the principles of the occupational health. In the present study, Arak Occupational hygienists idea about the strengths, weaknesses, administrative problems and improvement tools was asked.

**Materials and Methods:** This study is descriptive and analytical research and census in Arak Occupational hygienists(N=53). Data recording forms were designed to improve the appreciation and implementation of the method. An Excel® spreadsheet file was prepared to facilitate the calculations and keeping the recorded data. Experts' attitude in this regard was evaluated using a questionnaire. Descriptive information was assessed by SPSS software and the relationship between variables was assessed by the Pearson coefficient.

**Results** Totally, 4% of participants in university were familiar with the method of risk assessment. In this study, 88% of the participants stated that the early identification forms were effective in streamlining the procedure. Furthermore, 84% stated that early identification forms were effective in learning the method. A fundamental issue regarding this method is its simplicity and ability to overall conception; that showed a uniform distribution from appropriate to inappropriate. The relationship between Excel file streamlining and simplicity of its concepts was found to be 0.743.

**Conclusion:** Application of tools such as identical forms and spreadsheets can help in simplifying and conception of this method and reduce some of the administrative problems.

**Keywords:** Exposure assessment, Harmful agents, Occupational Hygiene, Risk

\*Corresponding Author:

Address: Arak Health Center, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran  
Email: herfehei@gmail.com

## موانع اجرایی ارزیابی ریسک مواجهه کارگران با عوامل زیان آور ناشی از کار در شهرستان اراک در سال‌های ۱۳۸۹ - ۱۳۹۵

محمد رضا توکل<sup>۱\*</sup>، رضا تاجیک<sup>۲</sup>، مرضیه توکل<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مرکز بهداشت شهرستان اراک، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

۲. استادیار، دکترای تخصصی مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

۳. استادیار، فوق تخصص آلرژی و ایمونولوژی بالینی، مرکز تحقیقات بیماری‌های غیر واگیر، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۶/۴/۲۱

### چکیده

**زمینه و هدف:** بهداشت حرفه‌ای علم و هنر کنترل مخاطرات شغلی است و ارزیابی ریسک یکی از وظایف ایشان است. انجمن بهداشت صنعتی آمریکا روشی را برای بررسی ریسک بهداشت حرفه‌ای که دارای حساسیت، دقت و صحت لازم متناسب با اصول بهداشت حرفه‌ای است ارائه کرده است. هدف از این مطالعه، بررسی نقاط قوت، نقاط ضعف، مشکلات اجرایی و ابزارهای بهبود دهنده از نظر کارشناسان بهداشت حرفه‌ای اراک است.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه به صورت توصیفی-تحلیلی و به صورت سرشماری از کل کارشناسان بهداشت حرفه‌ای اراک (۵۳ نفر) انجام شد. به منظور بهبود درک و اجرای روش، فرم‌های ثبت اطلاعات جهت اجرای روش طراحی شدند. به منظور تسهیل در محاسبات و نگهداری سوابق یک فایل صفحه‌گسترده اکسل تهیه شد. پس از حدود ۵ سال از اجرا، نظر کارشناسان در این خصوص توسط یک پرسش‌نامه جمع‌آوری شده و اطلاعات به صورت توصیفی از طریق نرم‌افزار SPSS و ارتباط بین متغیرها از طریق ضریب پیرسون سنجیده شد.

**یافته‌ها:** فقط ۴ درصد از شرکت‌کنندگان در دوره دانشگاه با این روش ارزیابی ریسک آشنا شده بودند. در مطالعه حاضر، ۸۸ درصد اظهار داشتند که فرم‌های شناسایی اولیه تهیه شده در ساده‌سازی موثر بوده و ۸۴ درصد اظهار داشتند که فرم‌های شناسایی اولیه در فراگیری روش تأثیر گذار بوده است. رابطه میزان ساده‌سازی فایل اکسل و سادگی مفاهیم در این روش ۰/۷۴۳ به دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** استفاده از ابزارهایی مانند فرم‌های یکسان و صفحه‌گسترده می‌تواند در درک و ساده‌سازی این روش کمک نماید و برخی از مشکلات اجرایی را کاهش دهد.

**واژگان کلیدی:** ریسک، بهداشت حرفه‌ای، عوامل زیان آور، ارزیابی تماس

\*نویسنده مسئول: ایران، اراک، دانشگاه علوم پزشکی اراک، مرکز بهداشت شهرستان اراک

Email: herfehei@gmail.com

## مقدمه

بهداشت حرفه‌ای علم و هنر پیش‌بینی، تشخیص، ارزیابی و کنترل خطرات در محیط کار است. محیط کار امروزی بسیار پیچیده شده است و تنوع عوامل خطر ساز در محیط کار شامل عوامل شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی در حال افزایش است (۱). کارشناسان بهداشت حرفه‌ای، با ارزیابی عوامل خطر ساز در محیط کار، آشنایی دارند (۲). بیش از ۸۰۰ روش متنوع برای ارزیابی ریسک پیشنهاد شده است و این تعداد رو به گسترش است (۳). انجمن بهداشت صنعتی آمریکا روشی برای ارزیابی و ارزشیابی ریسک مواجهه کارگران با عوامل زیان آور محیط کار پیشنهاد کرده است (۱). در این زمینه کمیته فنی و کتاب راهنما در خصوص ریسک بهداشت حرفه‌ای منتشر نموده است (۲). فنون تجزیه و تحلیل گوناگون، سبک‌ها و روش‌های متفاوتی دارند که ممکن است نتایج آن‌ها با هم قابل مقایسه نباشد. با این وجود این احتمال وجود دارد که یکی از این تکنیک‌ها بر سایرین ارجحیت داشته باشد و بهتر است از تکنیکی که حساسیت لازم را داشته باشد استفاده نمود (۴).

ریسک، به صورت حاصل ضرب احتمال در شدت خطر تعیین می‌شود (۵). ریسک در بهداشت حرفه‌ای، حاصل ضرب مواجهه در اثرات بهداشتی در نظر گرفته می‌شود که با تعریف ریسک در سایر کاربردها تفاوت دارد (۱، ۶-۹). ریسک بهداشت حرفه‌ای باید برای تمام کارگران محاسبه شود که تکنیک انجام آن گروه‌بندی شاغلین با مواجهه یکسان است (۲). هم‌چنین ریسک بهداشت حرفه‌ای بایستی با حدود مجاز شغلی مقایسه شود (۱۰) و نحوه مقایسه آن با در نظر گرفتن ملاحظات آماری است. بنابراین بررسی ریسک بهداشت حرفه‌ای با استفاده از تکنیک‌هایی که در سایر شرایط کاربرد دارد، عملاً نتایج دقیقی نشان نخواهد داد. ارزیابی ریسک به منظور سنجش میزان تاثیر عوامل زیان‌آور محیط کار انجام می‌شود و بایستی میزان اثر این عوامل روی کارگران مشخص شود. اندازه‌گیری عوامل زیان‌آور محیط کار به تنهایی ارزش ندارد بلکه تعیین رابطه بین

آن‌ها اهمیت دارد زیرا میزان ریسک به سمیت یا واحد اثر و زمان مواجهه بستگی دارد (۱).

تخمین زده می‌شود که بین ۵۰۰۰ تا ۷۰۰۰ مرگ در اثر عوامل شیمیایی در کارگران صنعت به وقوع می‌پیوندد. سرطان‌ها، پنوموکونیوزها، عوارض قلبی و عروقی، عوارض کلیوی و بیماری‌های عصبی ناشی از کار، نمونه‌هایی از این بیماری‌ها هستند. تنها در ایالت نیویورک میزان هزینه ناشی از سرطان‌های شغلی ۵۰۰ میلیون دلار تخمین زده شده است. در سال ۲۰۰۲ تعداد ۱۹۳۵۷۰۵۳ ماده آلی و غیر آلی دارای شماره ثبت شده شیمیایی بوده‌اند (۸، ۱۱). برنامه ملی سم‌شناسی در ایالات متحده در سال ۱۹۸۴ تخمین زده است که ۷۰۰۰۰ ماده شیمیایی در صنعت کاربرد دارد. فقط در خصوص ۲ درصد از مواد شیمیایی متداول در صنعت، اطلاعات کافی در دسترس است (۸، ۹ و ۱۱). از سوی دیگر امکان سنجش و اطلاع از کلیه مواد امکان‌پذیر نمی‌باشد. به عبارت دیگر، در هر ارزیابی نمی‌توان و بایستی تمام مواد شیمیایی و سایر عوامل را مورد سنجش قرار داد. یکی از نکات مهمی که باید در نظر گرفت این است که تعداد عوامل زیان‌آور فیزیکی و شیمیایی در محیط کار زیاد بوده و در هر شغل امکان سنجش تمام آن‌ها وجود ندارد. یعنی در گام اول نمی‌توان تمام عوامل زیان‌آور را سنجیده و کنترل نمود بنابراین بایستی مهم‌ترین آن‌ها مشخص شوند. به بیان دیگر عملاً سنجش کلیه عوامل در کلیه کارگران امکان‌پذیر نیست و بایستی ابتدا مهم‌ترین عوامل و کارگرانی که بیش‌ترین مواجهه را دارند مشخص شوند. هم‌چنین سنجش کلیه مواد در محیط کار ممکن نیست و بایستی موادی سنجش شوند که بیش‌ترین احتمال بیماری‌زایی را در یک محیط کار به خصوص دارا باشند. در مجموع هدف از انجام آنالیز ریسک هدفمند نمودن منابع مالی است (۱).

عوامل موثر در ریسک بهداشت حرفه‌ای از نظر انجمن بهداشت صنعتی آمریکا شامل موارد زیر است: تعداد کارگران با مواجهه یکسان، تکرار مواجهه، تعداد پیک مواجهه،

## روش بررسی

این مطالعه به صورت توصیفی تحلیلی جهت بررسی موانع اجرایی ارزیابی ریسک مواجهه کارگران با عوامل زیان‌آور ناشی از کار در کلیه کارگاه‌های تحت پوشش مرکز بهداشت شهرستان اراک در سال‌های ۱۳۸۹ - ۱۳۹۵ انجام گرفت. این طرح به صورت سرشماری از کارشناسان بهداشت حرفه‌ای سطح شهرستان اراک انجام شد. جهت جمع‌آوری داده در این تحقیق یک پرسش‌نامه توسط انجام دهندگان این تحقیق طراحی شد. این پرسش‌نامه حاوی سؤالاتی به صورت چند گزینه‌ای و در خصوص نقاط قوت و ضعف و مشکلات اجرایی انجام ریسک بهداشت حرفه‌ای تکمیل شد. به منظور تایید اعتبار پرسش‌نامه، پس از تکمیل پرسش‌نامه، آلفای کرونباخ محاسبه شد که عدد ۰/۹۲۵ به دست آمد.

برای ساده‌سازی بررسی ریسک ابتدا فرم‌های جمع‌آوری اطلاعات طراحی شد. این فرم‌ها ۵ مورد بوده‌اند که شامل: اطلاعات کلی کارگاه، اطلاعات واحد، اطلاعات گروه شغلی، اطلاعات مواد موجود، و نقشه کارگاه‌ها.

برای محاسبه احتمال تماس، مدت مواجهه و مدت پیک و تعداد کارگر در نظر گرفته شده و شدت، مطابق جدول ۱ محاسبه شد. شدت ریسک بستگی به شدت بیماری دارد که توسط عامل زیان‌آور خاص ایجاد می‌شود. پس از اندازه‌گیری عوامل زیان‌آور میزان مواجهه کارگران در مواجهه با عوامل زیان‌آور سنجیده شد. مقدار شدت بر اساس نرخ مواجهه در آمده جدول شماره ۱ است (۱).

مدت زمان مواجهه، مقدار موادی که استفاده می‌شود، انتشار یا فرار بودن مواد، و نوع اقدامات کنترلی (۱). این روش، روشی جامع برای بررسی از نظر بهداشت حرفه‌ای است که بسیاری از نیازهای سازمان در خصوص ریسک بهداشت حرفه‌ای را برآورده می‌کند (۱۲).

نحوه اجرای این روش به این صورت است که قبل از بررسی ریسک در سازمان بایستی برنامه مدونی نوشته شود و در آن تمام مراحل ارزیابی ریسک گنجانده شود. برنامه ریسک بایستی دارای قسمت‌های زیر باشد: ۱. شروع: تبیین استراتژی ۲. گردآوری مشخصات اولیه و اساسی ۳. ارزیابی مواجهه ۴. جمع‌آوری اطلاعات بیش‌تر ۵. کنترل خطرات بهداشتی ۶. ارزیابی دوباره ۷. مستندسازی و تبادل اطلاعات (۱، ۲، ۱۳-۱۵). با توجه به تعدد روش‌های ارزیابی ریسک و از طرفی دقت صحت تکرارپذیری روش با توجه به شرایط و پارامترها متفاوت است بنابراین هدف از این تحقیق بررسی و تعیین موانع اجرایی ارزیابی ریسک بهداشت حرفه‌ای توصیه شده توسط انجمن بهداشت صنعتی آمریکا در شهرستان اراک است. چراکه این روش صرفاً جهت ارزیابی ریسک بهداشت حرفه‌ای طراحی شده لذا حساسیت و دقت کافی جهت ارزیابی ریسک بهداشت حرفه‌ای را دارا می‌باشد. از سویی دیگر با توجه به بررسی به عمل آمده از طریق جستجو در سایت‌های معتبر عملی این روش در ایران بررسی نشده است.

جدول ۱. ریسک شدت تماس بر اساس شدت بیماری ایجادکننده عامل زیان‌آور (۱).

شدت بیماری	شدت ریسک پس از اندازه‌گیری	ضریب
بیماری شغلی یا منجر به معلولیت غیر قابل برگشت در کوتاه مدت	بیش از حدود مجاز شغلی	۴
بیماری شغلی یا ناتوانی غیرقابل برگشت در بلند مدت	۵۰ تا ۱۰۰٪ حدود مجاز شغلی	۳
بیماری شغلی قابل برگشت	۱۰ تا ۵۰٪ حدود مجاز شغلی	۲
کمک‌کننده به بیماری غیر شغلی	کمتر از ۱۰٪ حدود مجاز شغلی	۱

یا ماده شیمیایی و جلوه مواجهه کارگر اعداد اطمینان در عدد ریسک بهداشتی ضرب شد. عدد بالاتر نشاندهنده اولویت بالاتر برای گردآوری اطلاعات بیشتر برای عامل زیان آور یا ماده مورد مطالعه، در نظر گرفته شد (۱).

یکی از مسایل مهم در ارزیابی ریسک پایش و اندازه گیری مجدد است. بر اساس جدول ۲ فواصل زمانی ارزیابی دوباره توسط انجمن متخصصین بهداشت حرفه‌ای توصیه شده است (۱).

سپس اعداد احتمال و شدت در هم ضرب شده عدد حاصل که میزان ریسک بهداشت حرفه‌ای است به دست آمد. در نهایت اولویت بندی انجام گرفت. در صورتی که اطلاعات ما از ماده یا عامل زیان آور کم باشد میزان اطمینان کم خواهد بود. میزان اطمینان کمتر نیاز به جمع آوری اطلاعات بیشتر از محیط کار دارد. برای تامین اطلاعات بیشتر در خصوص مواد باید از اطلاعات سم شناسی و اپیدمیولوژیکی آن‌ها استفاده کرد. جهت جمع آوری اطلاعات بیشتر در خصوص عامل زیان آور

جدول ۲. فواصل زمانی در ارزیابی مجدد ریسک (۱).

شدت ریسک	فواصل ارزیابی دوباره
بیش از حدود مجاز شغلی	هر فصل یکبار
۵۰ تا ۱۰٪ حدود مجاز شغلی	شش ماه یکبار
۲۵ تا ۵۰٪ حدود مجاز شغلی	سالانه
کمتر از ۲۵٪ حدود مجاز شغلی	دو سال یکبار

روش به طور عملی از کارشناسان طرح خواسته شد که یک پرسش نامه که نتایج آن در این تحقیق آمده است تکمیل کنند. این پرسش نامه در خصوص جزئیات اجرایی در انجام ریسک بهداشت حرفه‌ای است. تعداد ۳۰ سوال در خصوص مشکلات اجرایی و تناسب آن با مفاهیم بهداشت حرفه‌ای و علمی در پرسش نامه گنجانیده شده بود. تکمیل کنندگان پرسش نامه متخصصین بهداشت حرفه‌ای از کاردانی تا کارشناسی ارشد بوده‌اند که سابقه تکمیل ارزیابی ریسک انجمن بهداشت صنعتی آمریکا را با توجه به آموزش‌های ارائه شده توسط مرکز بهداشت شهرستان اراک داشته‌اند. سپس اطلاعات پرسش نامه در فایل اکسل نگارش ۲۰۰۷ وارد شد و این فایل توسط SPSS تحت ویندوز نسخه ۱۶ تجزیه و تحلیل شد. جهت بررسی میزان پاسخ‌های داده شده از جداول توصیفی و جهت ارتباط بین دو متغیر از ضریب ارتباط پیرسون با ضریب اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد.

با توجه به اینکه قبلاً افراد مورد بررسی با روش بررسی ریسک توصیه شده انجمن بهداشت صنعتی آمریکا آشنایی نداشتند برای آن‌ها چندین کلاس آموزشی تشکیل شد. ابتدا در سال ۱۳۸۹ روش ارزیابی ریسک بهداشت حرفه‌ای به کلیه کارشناسان آموزش داده شد. و از آن‌ها خواسته شد که با توجه به آموزش‌های داده شده، ارزیابی ریسک صنعت خود را مطابق الگوی انجمن بهداشت صنعتی آمریکا انجام دهند. پس از حدود دو سال از اولین آموزش، مجدداً آموزش دوم انجام شد. ابهامات کارشناسان در هنگام اجرا از طریق آموزش انفرادی مرتفع می‌گردید. جهت یکسان شدن خروجی و ساده تر شدن و ساختارمند شدن این روش، مرکز بهداشت استان مرکزی اقدام به طراحی فرم‌هایی نموده است که اطلاعات لازم جهت الگوی مواجهه کارگران را نشان می‌دهد. جهت محاسبه میزان ریسک و افزایش شناخت روش و سادگی آن مرکز بهداشت شهرستان اراک اقدام به تهیه یک فایل صفحه گسترده با فرمت اکسل نمود که برای محاسبه ریسک به کار گرفته شد. پس از انجام این

## یافته‌ها

تعداد کل شرکت کنندگان در این بررسی ۵۳ نفر بودند که ۵۳ درصد از شرکت کنندگان، مرد و ۳۲ درصد زن بودند. سابقه کار در ۹۱،۱ درصد از کارشناسان شرکت کننده در مطالعه کمتر از ۲۰ سال بود که از این بین ۳۴ درصد از آن‌ها بین ۶-۱۰

سال سابقه کار داشتند. بیش تر شرکت کنندگان (۸۵ درصد) در گروه سنی زیر ۴۰ سال قرار داشتند که از بین آن‌ها گروه سنی ۳۰-۳۵ سال (۳۰ درصد) بیش ترین تعداد را شامل می شدند. بیش ترین مدرک تحصیلی در شرکت کنندگان، کارشناسی (۹۲ درصد) بود.

جدول ۳. اطلاعات دموگرافیک شرکت کنندگان

مدرک تحصیلی شرکت کنندگان			سابقه کار شرکت کنندگان				سن شرکت کنندگان				پاسخ داده اند
درصدی	درصدک	تعداد	عنوان مدرک	درصدی	درصدکل	تعداد	سابقه کار به سال	درصدی	درصدکل	تعداد	
درصدی که پاسخ داده اند	ل			درصدی که پاسخ داده اند				درصدی که پاسخ داده اند			
۳/۸	۳/۸	۲	کاردان	۳۱/۱	۲۶/۴	۱۴	۵-۱	۱۷	۱۵/۱	۸	۲۵-۲۰
۹۲/۵	۹۲/۵	۴۹	کارشناس	۴۰	۳۴	۱۸	۱۰-۶	۲۳/۴	۲۰/۸	۱۱	۳۰-۲۶
۱۰۰	۳/۸	۲	کارشناس ارشد	۱۳/۳	۱۱/۳	۶	۱۵-۱۱	۳۴	۳۰/۲	۱۶	۲۵-۳۱
				۶/۷	۵/۷	۳	۲۰-۱۶	۱۰/۶	۹/۴	۵	۴۰-۳۵
				۸/۹	۷/۵	۴	بیش از ۲۰	۱۴/۹	۱۳/۲	۷	+۴۰
				۱۰۰	۸۴/۹	۴۵	مجموع	۱۰۰	۸۸/۷	۴۷	مجموع
					۱۵/۱	۸	پاسخ نداده اند		۱۱/۳	۶	پاسخ نداده اند
					۱۰۰	۵۳	مجموع		۱۰۰	۵۳	مجموع

انجام می شود، از دیدگاه ۸۵ درصد شرکت کنندگان، روش مناسبی بود.

با بررسی نتایج، نیاز به تخصص و مهارت فکری بالا جهت اجرای این روش، در مرحله تعیین زمان مواجهه (۸۴ درصد) بیش ترین انتخاب شرکت کنندگان بوده است. هم چنین تعیین زمان مواجهه (۷۸ درصد) بیش ترین زمان مورد نیاز جهت اجرای این روش پاسخ داده شده است. در مطالعه حاضر، ۸۸ درصد کارشناسان اظهار داشتند که فرم‌های شناسایی اولیه تهیه شده در ساده سازی این روش مؤثر بوده است. هم چنین ۸۴ درصد اظهار داشتند که فرم‌های شناسایی اولیه در فراگیری روش مؤثر بوده است.

از دیدگاه هیچ یک از کارشناسان این روش کاملاً مناسب نبود اما حدود نیمی از آن‌ها این روش را مناسب یا نسبتاً

فقط ۴ درصد شرکت کنندگان در هنگام تحصیل با روش ارزیابی ریسک بهداشت حرفه‌ای انجمن بهداشت صنعتی آمریکا آشنا شده بودند در حالی که ۸۷ درصد از شرکت کنندگان اظهار داشتند که قبلاً با این روش آشنا نبوده اند. حدود ۷۴ درصد از گروه مورد مطالعه با تدریس این روش در دانشگاه موافق بودند. در خصوص پارامتر شدت ریسک که جهت محاسبه ریسک بهداشت حرفه‌ای در نظر گرفته می شود، توسط ۴۸ درصد از شرکت کنندگان، مناسب تشخیص داده شد. هم چنین، ۶۲ درصد از آن‌ها، نحوه محاسبه احتمال که ترکیبی از تعداد کارگر، زمان مواجهه، و مدت پیک در نظر گرفته شده است را مناسب دانستند. یکی از مزایای این روش محاسبه ریسک برای کل کارگران است که در این روش با گروه بندی مشابه مواجهه قابل بررسی است. گروه بندی که در این روش

مناسب دانستند. نظر کارشناسان در خصوص میزان سادگی مفاهیم به کار رفته در این روش نشان دهنده توزیع تقریباً یکنواخت بین مناسب تا نامناسب است. در این بررسی ۸۱ درصد شرکت کنندگان اظهار داشتند که هیچ روش دیگری را به جای این روش که متناسب با مفاهیم بهداشت حرفه‌ای باشد، نمی‌شناسند. نظر کارشناسان در خصوص میزان تناسب مفاهیم بهداشت حرفه‌ای، (شامل دوز مواجهه و شدت بیماری) با این روش ارزیابی ریسک بیش‌تر در حد نسبتاً مناسب (۴۳ درصد) برآورد کرده‌اند. نظر شرکت کنندگان در خصوص تأثیر فایل

اکسل تهیه شده توسط مرکز بهداشت شهرستان اراک در کاهش زمان اجرا، ساده‌سازی و درک روش در جدول ۳ آمده است. بیش‌تر پاسخ دهندگان (۸۶ درصد) تأثیر فایل اکسل در کاهش زمان اجرا را در طیف کاملاً مناسب تا نسبتاً مناسب انتخاب کرده‌اند. تأثیر فایل اکسل در ساده‌سازی انجام روش از کاملاً مناسب تا نسبتاً مناسب بیشترین درصدها (۸۴ درصد) را به خود اختصاص داده است. نظر کارشناسان در خصوص استفاده از این صفحه گسترده در درک این روش در از طیف کاملاً مناسب تا نسبتاً مناسب (۸۳ درصد) است.

جدول ۴. تأثیر استفاده از صفحه گسترده در کاهش مشکلات اجرایی

گزینه‌های پرسشنامه	کاهش زمان اجرا			ساده‌سازی انجام			درک بهتر روش		
	تعداد	درصد کل	درصدی که پاسخ داده‌اند	تعداد	درصد کل	درصدی که پاسخ داده‌اند	تعداد	درصد کل	درصدی که پاسخ داده‌اند
کاملاً مناسب	۱۵	۲۸/۳	۲۹/۴	۱۱	۲۰/۸	۴/۲۲	۹	۱۷	۱۹/۱
مناسب	۱۷	۳۲/۱	۳۳/۳	۱۳	۵/۲۴	۵/۲۶	۱۱	۲۰/۸	۲۳/۴
نسبتاً مناسب	۱۲	۲۲/۶	۲۳/۵	۱۷	۳۲/۱	۷/۳۴	۱۹	۳۵/۸	۴۰/۴
نسبتاً نامناسب	۵	۹/۴	۹/۸	۵	۹/۴	۲/۱۰	۳	۵/۷	۶/۴
نامناسب	۱	۱/۹	۲	۲	۸/۳	۱/۴	۵	۹/۴	۱۰/۶
کاملاً نامناسب	۱	۱/۹	۲	۱	۱/۹	۲	۰	۰	۰
مجموع	۵۱	۹۶/۲	۱۰۰	۴۹	۹۲/۵	۱۰۰	۴۷	۸۸/۷	۱۰۰
پاسخ نداده‌اند	۲	۳/۸		۴	۷/۵		۶	۱۱/۳	
مجموع	۵۳	۱۰۰		۵۳	۱۰۰		۵۳	۱۰۰	

بیش‌ترین گزینه انتخاب شده در خصوص دقت این روش در شناسایی نقاط پر ریسک بهداشت حرفه‌ای نسبتاً مناسب (۴۷ درصد) را بخود اختصاص می‌دهد. در خصوص تکرارپذیری روش ارزیابی ریسک بهداشت حرفه‌ای انجمن بهداشت صنعتی آمریکا بیش‌تر پاسخ دهندگان (۷۱ درصد) میزان تکرارپذیری

این روش را از کاملاً مناسب تا نسبتاً مناسب برآورد کرده‌اند. نظر شرکت کنندگان در خصوص تهیه مستندات کافی و نگهداری سوابق ریسک برای استفاده در آینده بترتیب در قسمت نسبتاً مناسب (۳۴ درصد) و سپس مناسب (۵، ۲۴ درصد) عنوان شده است.

بوده است. هم‌چنین ضریب ارتباط بین اصول بهداشت حرفه‌ای و دقت این روش ۰/۸۱۷ به دست آمد.

### بحث

ارزیابی ریسک یکی از مهم‌ترین اقداماتی است که هر متخصص بهداشت حرفه‌ای جهت شناسایی نقاط با اهمیت در پیش‌گیری از بیماری‌های ناشی از کار بایستی انجام دهد (۲). روش‌های زیادی جهت ارزیابی ریسک وجود دارند که هر روش در شرایط به خصوصی نتایج درستی ارائه می‌کند. روش ارزیابی ریسک عوامل زیان‌آور ناشی از کار که توسط انجمن بهداشت صنعتی آمریکا توصیه شده است در این تحقیق بررسی شده است. جهت کاهش مشکلات اجرایی این روش فرم‌های شناسایی اولیه و یک فایل اکسل جهت اجرای ارزیابی ریسک طراحی شد. نظر کارشناسان بهداشت حرفه‌ای شهرستان اراک در خصوص روش ارزیابی ریسک عوامل زیان‌آور ناشی از کار که توسط انجمن بهداشت صنعتی آمریکا توصیه شده و فرم‌های طراحی شده و فایل محاسباتی ریسک مرتبط با این روش پرسیده شد.

عملاً بررسی تمام کارگران به سادگی ممکن نیست اما این روش با گروه‌بندی مشابه مواجهه تا حدود زیادی این مشکل را مرتفع نموده است. با این اوصاف هزینه و زمان صرف شده بشدت کاهش می‌یابد. اکثر شرکت کنندگان نیز با این موضوع موافق بوده‌اند. این یافته با گروه‌بندی توصیه شده توسط کورن، مالهوسن، راپاپورت و انجمن متخصصین بهداشت صنعتی آمریکا مطابقت دارد (۱، ۶، ۱۶ و ۱۷).

مشکل مهم در راه اجرای این روش زمان‌بر بودن آن است. بیش‌ترین زمان مورد نیاز جهت اجرای این روش تعیین زمان مواجهه کارگران با عامل زیان‌آور نشان می‌دهد. دقیقاً مؤید این مطلب است که زمان‌سنجی مواجهه کاری زمان‌بر است. که این یافته با یافته آیسورث و مارشال (۱۹۹۸) مطابقت دارد (۱۸)

با توجه به نظر مساعد کارشناسان فرم‌های شناسایی

درباره قابلیت کاربرد شدت ریسک تعیین شده بر اساس روش انجمن متخصصین بهداشت حرفه‌ای آمریکا از شرکت کنندگان سوال شد که بیش‌تر آن‌ها این روش را از طیف نسبتاً نامناسب تا کاملاً نامناسب (۵۸ درصد) دانستند. نظر شرکت کنندگان در خصوص ارزیابی دوباره ریسک بر اساس پیشنهاد انجمن متخصصین بهداشت حرفه‌ای آمریکا، در گزینه ارزیابی سالانه (۳۹ درصد) بیش‌ترین تعداد پاسخ شرکت کنندگان را شامل شده است. نظر کارشناسان در خصوص میزان کارایی آموزش‌های ارائه شده در طیف مناسب تا نسبتاً نامناسب (۵۸ درصد) دیده می‌شود. برآورد کلی شرکت کنندگان از مجموع پارامترهایی که در روش ارزیابی ریسک بهداشت حرفه‌ای بررسی می‌شوند، در ۴۳ درصد موارد در محدوده کاملاً تا نسبتاً مناسب بود.

ضریب ارتباط بین سادگی روش ارزیابی ریسک بهداشت حرفه‌ای و استفاده از فایل اکسل با استفاده از ضریب ارتباط پیرسون با ضریب اطمینان ۹۵ درصد، ۰/۷۴۳ بود. این ضریب ارتباط مستقیم و مناسب بین سادگی روش ارزیابی ریسک بهداشت حرفه‌ای و استفاده از فایل اکسل را نشان می‌دهد. ضریب ارتباط بین دقت روش ارزیابی ریسک بهداشت حرفه‌ای و برآورد کلی مناسب بودن این روش ۰/۷۹۳ است و نشان‌دهنده این است که ارتباط مستقیم و مناسبی بین دقت روش ارزیابی ریسک بهداشت حرفه‌ای و برآورد کلی از مناسب بودن این روش است. ضریب ارتباط بین استفاده از فایل اکسل این روش و برآورد کلی مناسب بودن این روش ۰/۷۴۹ به دست آمد. این ضریب نشان‌دهنده ارتباط مستقیم و مناسب بین استفاده از فایل اکسل این روش و برآورد کلی مناسب بودن است. ضریب ارتباط بین آموزش داده شده و درک کلی این روش ۰/۶۴۴ به دست آمد. که نشان‌دهنده وابستگی مستقیم و نسبتاً مناسب بین آموزش داده شده و درک کلی این روش است. و ضریب ارتباط بین آموزش داده شده و سادگی این روش ۰/۶۵۱ بود. به عبارت دیگر آموزش داده شده در سادگی روش موثر



### نتیجه گیری

روش ارزیابی ریسک بهداشت حرفه‌ای در انجمن متخصصین بهداشت حرفه‌ای آمریکا بر اساس اصول و مفاهیم بهداشت حرفه‌ای پایه‌گذاری شده است. محدودیت این روش نیاز به زمان و تجزیه تحلیل کارشناسی عمیق در بررسی زمان مواجهه و زمان‌سنجی است. محدودیت دیگر به دلیل وجود مفاهیم متعدد در آن قابلیت درک نسبتاً پایینی در جامعه مورد بررسی را نشان می‌دهد. پیشنهاد می‌شود با طراحی ماکروارگونومی شامل طراحی فرم‌های یکسان و ابزارهایی مانند فایل محاسباتی اکسل می‌توان این روش را قابل درک کرده، ساده ساخته و میزان زمان محاسبات را کاهش داد.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از زحمات کلیه همکاران معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اراک و مرکز بهداشت شهرستان اراک و کلیه کارشناسان صنایع اراک هم‌چنین از جناب آقای دکتر شمسی معاونت آموزشی دانشکده بهداشت اراک که در تهیه این مستند نهایت همکاری را داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌شود.

### منابع

1. Bullock WH, Ignacio JS. A strategy for assessing and managing occupational exposures: AIHA; 2006.
2. Jayjock MA, Lynch J, Nelson DI. Risk assessment principles for the industrial hygienist: AIHA; 2000.
3. Everdij MH, Blom HA, editors. Safety methods database. 8th International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management (PSAM8) New Orleans, LA; 2006.
4. Rouvroye JL, van den Blik EG. Comparing safety analysis techniques. Reliability Engineering & System Safety. 2002;75(3):289-94.

اولیه هم باعث سادگی و هم امکان اجرای بهتر این روش شده است. این موضوع دقیقاً با اصل رسمیت در ارگونومی سازمانی قابل انطباق است (۱۹-۲۲).

با توجه به نتایج مشخص است که درک این روش به سادگی ممکن نبوده است. که استفاده از فرم‌های طراحی شده و صفحه گسترده در سادگی آن موثر بوده است. هم‌چنین نتایج نشان داده که تهیه یک فایل اکسل که بتواند قابلیت انجام محاسبات را داشته باشد، تأثیر قابل توجهی در کاهش زمان محاسبه داشته است. هم‌چنین طبق نظر کارشناسان استفاده از این فایل را آسان توصیف کرده‌اند. در درک این روش از طریق این فایل نشان داده شده است که بیان‌گر تأثیر بالای این فایل است. این یافته‌ها با بحث رسمیت در ارگونومی مطابق است (۱۹-۲۲). یکی از مشکلات اجرایی هزینه‌های انجام روش است طبیعی است هرچه تعداد ارزیابی بیشتر باشد، هزینه بیشتر است. بنابراین بایستی فاصله بین ارزیابی‌ها به ترتیب سالانه، بعد از تغییرات، دو سال یک بار و در نهایت پنج سال یک بار در نظر گرفته شود. البته این جدول با آنچه در اصل روش به آن اشاره شده تفاوت دارد. این امر نشان‌دهنده عدم تحمل هزینه‌های تحمیل شده اجرای ریسک و اندازه‌گیری عوامل زیان‌آور در ایران است. که این یافته با آنچه در اصل روش به آن اشاره شده مغایرت دارد (۱).

ضرایب ارتباط استخراج شده نشان می‌دهد که استفاده از فایل اکسل در آموزش، سادگی و انتقال مفاهیم این روش نقش داشته است. اما آموزش داده شده نسبت به فایل اکسل در انتقال مفاهیم و یادگیری این روش توسط کارشناسان کمتر تأثیر داشته است. و ضرایب ارتباط بین دقت روش و اصول بهداشت حرفه‌ای نشان‌دهنده این است که این روش دقت کافی برای برآورد ریسک‌های بهداشت حرفه‌ای از دیدگاه کارشناسان را داشته است. دقیقاً با اصل رسمیت در ارگونومی سازمانی قابل انطباق است (۱۹-۲۲).

5. AMSC N, SAFT AA. DEPARTMENT OF DEFENSE STANDARD PRACTICE SYSTEM SAFETY.
6. Rappaport S. Assessment of long-term exposures to toxic substances in air. *Annals of Occupational Hygiene*. 1991;35(1):61-122.
7. Bridges JW. THE ASSESSMENT OF TOXIC HAZARDS. The assessment and control of major hazards The Institution of Chemical Engineers, EFCE Publication. (42.)
8. Shank RC. General Toxicology. *Toxicogenomics: Principles and Applications*. 2004:1-43.
9. Dimitriou A, Tsoukali H. RISK ASSESSMENT OF CHEMICALS IN A TOXICOLOGICAL LABORATORY: A CASE STUDY. *Global NEST journal*. 2006;8(3):330-4.
10. ACGIH T, editor and BEIs® Substances and Agents Listing. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)[Accessed May 28 2015] Available from <http://www.acgih.org/tlv-bei-guidelines/documentation-publications-and-data/under-study-list/chemical-substances-and-other-issues-under-study-tlv>; 2015.
11. Winder C, Stacey NH. *Occupational toxicology*: CRC press; 2004.
12. Rose VE, Cohrssen B. *Patty's Industrial Hygiene-۴*, Volume Set: John Wiley & Sons; 2011.
13. Dayan AD. Risk Assessment and Risk Communication. *Drugs and the pharmaceutical sciences*. 2000;103:305-20.
14. Ale B, Baksteen H, Bellamy LJ, Bloemhof A, Goossens L, Hale A, et al. Quantifying occupational risk: The development of an occupational risk model. *Safety science*. 2008;46(2):176-85.
15. Godfrey PS. *Control of risk a guide to the systematic management of risk from construction*: CIRIA; 1996.
16. Corn M, Esmen NA. Workplace exposure zones for classification of employee exposures to physical and chemical agents. *The American Industrial Hygiene Association Journal*. 1979;40(1):47-57.
17. Mulhausen J, Damiano J. A.(1998). Strategy for assessing and managing occupational exposures.
18. Ainsworth L, Marshall E. Issues of quality and practicability in task analysis: preliminary results from two surveys. *Ergonomics*. 1998;41(11):1607-17.
19. Hendrick HW, Kleiner B. *Macroergonomics: theory, methods, and applications*: CRC Press; 2002.
20. Kleiner BM. *Macroergonomics :analysis and design of work systems*. *Applied ergonomics*. 2006;37(1):81-9.
21. Hendrick HW, Kleiner BM. *Macroergonomics: An introduction to work system design*: Human Factors and Ergonomics Society; 2001.
22. St-Vincent M, Vézina N, Bellemare M, Denis D, Ledoux É, Imbeau D. *Ergonomic Intervention*: BookBaby; 2014.