

## بررسی جوّ ایمنی معادن اورانیوم ایران در سال ۱۳۹۱

محمد جواد جعفری<sup>۱</sup>، اصغر صدیق‌زاده<sup>۲</sup>، ولی سرسنگی<sup>۳\*</sup>، فرید زائری<sup>۴</sup>، فرخشاد یگانی<sup>۲</sup>

- ۱- دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
- ۲- پژوهشکده علوم و فنون هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران، تهران، ایران
- ۳- دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران
- ۴- دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

### چکیده:

**سابقه و هدف:** کار در معادن اورانیوم طاق‌ت‌فرساست. نگرش و فرهنگ، از دلایل ریشه‌ای در بروز رفتارهای نایمن است که می‌تواند منجر به حادثه شود. جوّ ایمنی که به عنوان شکل ظاهری فرهنگ ایمنی در نظر گرفته می‌شود، نگرش افراد را نسبت به ایمنی بیان می‌کند. هدف از انجام این پژوهش، بررسی جوّ ایمنی معادن اورانیوم ایران بود.

**روش بررسی:** این مطالعه توصیفی-تحلیلی به صورت مقطعی در دو معدن زیرزمینی و روباز اورانیوم در سال ۹۱ روی ۵۵۰ نفر از کارکنان که حداقل یکسال سابقه کار داشتند، انجام گرفت. برای جمع آوری اطلاعات دموگرافیک و سنجش فاکتورهای جوّ ایمنی، از پرسشنامه ۱۱ عاملی ارزیابی جوّ ایمنی استفاده شد. پس از جمع آوری اطلاعات، داده‌ها به نرم‌افزار SPSSv16 منتقل شد و با استفاده از آزمون‌های t مستقل و آنالیز واریانس یک طرفه مورد بررسی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** نمره کل جوّ ایمنی در معدن زیرزمینی و روباز به ترتیب ۵/۹۹ و ۶/۰۲ به دست آمد و عامل‌های آگاهی و شناخت مقررات ایمنی (۶/۷۵) و تعهد مدیریت (۴/۹۸) به ترتیب به عنوان قوی‌ترین و ضعیف‌ترین عامل شناخته شد. ارتباط معنی‌داری بین اطلاعات شخصی و فاکتورهای جوّ ایمنی یافت نشد ( $P > 0.05$ ) اما ارتباط معنی‌داری بین اکثر فاکتورهای جوّ ایمنی وجود داشت ( $P < 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** با توجه به پایین بودن نمره جوّ ایمنی، لازم است اقداماتی برای بهبود جوّ ایمنی در این معادن انجام گیرد تا در آینده حوادث بیشتر و شدیدتر اتفاق نیفتد.

**واژگان کلیدی:** معدن اورانیوم، جوّ ایمنی، پرسشنامه ارزیابی جوّ ایمنی

### مقدمه:

از سوخت خودروهای دیزلی و ناخالصی‌های موجود در معادن) و جنبه‌های ارگونومی (۳)، احتمال مواجهه با مواد پرتوزا مانند اورانیوم ناخالص و گاز رادون نیز وجود دارد که می‌تواند سلامت کارکنان را در این محیط‌ها به خطر بیندازد.

آمارها و مخاطرات شغلی در معادن اورانیوم نشان می‌دهد که کار در این معادن همواره به عنوان یکی از پرمخاطره‌ترین مشاغل شناخته شده است و محیط‌های معدنی به عنوان یکی از خطرناک‌ترین محیط‌های کاری مورد بحث قرار گرفته‌اند؛ بنابراین توجه به مسائل ایمنی محیط کار و افراد شاغل در این محیط‌ها از اهمیت بسزایی برخوردار است. برای انجام مطالعه دقیق در زمینه ایمنی و علل وقوع حوادث در هر محیط کاری لازم است ابتدا وضعیت ایمنی آن سازمان ارزیابی شود (۴). یکی از روش‌هایی که به طور گسترده برای ارزیابی ایمنی مورد استفاده قرار می‌گیرد، سنجش نگرش افراد نسبت به ایمنی یا جوّ ایمنی (Safety Climate) است.

معدن کاری همواره به عنوان یکی از سخت‌ترین مشاغل معرفی شده است. نرخ مرگ و میر به ازای هر ۱۰۰۰ نفر در معادن زغال سنگ چین در سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ به ترتیب ۰/۳۰ و ۰/۳۵ گزارش شده است؛ همچنین نرخ حوادث جسمانی جدی در این سال‌ها به ترتیب ۲/۷۸ و ۱/۸۷ به ثبت رسیده است (۱). محیط‌های معدنی به خصوص عملیات کاری زیرزمینی به خاطر فقدان نور، هوای تازه، فضای باز و همچنین درجه حرارت، رطوبت نامطلوب، گردوغبار زیاد و استرس ریزش و رانش زمین محدودیت‌هایی را برای کارکنان ایجاد کرده‌اند (۲). در معادن اورانیوم علاوه بر مخاطرات فیزیکی (صدمات ضربه‌ای، مواجهه با صدا، ارتعاش، گرما و رطوبت و مواجهه با اشعه فرابنفش)، عوامل شیمیایی (مواجهه با گاز متان، سیلیس کریستالی، ذرات حاصل

کار را توصیف می‌کند (۱۰) و بنابراین امکان دستیابی به جوّ مثبت ایمنی محیطی و حفظ آن را فراهم می‌کند که بهبود در عملکرد ایمنی را میسر می‌سازد (۱۳).

محققان بسیاری جوّ ایمنی را در صنایع مختلف بررسی کرده‌اند (۵، ۹، ۱۴-۱۹). در ایران، زارع و همکاران جوّ ایمنی را در مجتمع معدنی گل‌گهر سیرجان بررسی کردند. ایشان، فشار تولید را به عنوان ضعیف‌ترین عامل و آموزش مسائل ایمنی را به عنوان قوی‌ترین عامل معرفی کردند (۱).

هدف از انجام این مطالعه بررسی جوّ ایمنی دو معدن زیرزمینی و روباز اورانیوم در مرکز و جنوب ایران بود. با توجه به اینکه جوّ ایمنی با رفتار ایمن پرسنل و نرخ حوادث ارتباط معنی‌دار دارد (۲۰) ارزیابی جوّ ایمنی در این معادن می‌تواند باعث شناسایی نقاط ضعف در برنامه ایمنی شود؛ همچنین وجود جوّ مثبت ایمنی می‌تواند باعث ارتقاء رفتار ایمنی پرسنل و موجب کاهش نرخ حوادث شود.

### مواد و روش‌ها:

این مطالعه توصیفی-تحلیلی به صورت مقطعی در سال ۱۳۹۱ در دو معدن زیر زمینی و روباز اورانیوم در مرکز و جنوب ایران انجام گرفت. جامعه مورد بررسی را ۵۵۰ نفر از افراد شاغل در این معادن (۳۱۰ نفر در معدن زیرزمینی و ۲۴۰ نفر در معدن سطحی) که همگی مرد بودند تشکیل می‌دادند. نمونه سرشماری از کلیه افراد شاغل در سایت معدنی به جز پرسنل اداری انجام گرفت که حداقل یکسال سابقه کار داشتند. برای جمع آوری اطلاعات از پرسشنامه دو بخشی استفاده شد.

بخش اول پرسشنامه از سوالات دموگرافیک تشکیل شده بود. با استفاده از این قسمت اطلاعات مربوط به سن برحسب سال، سابقه کار برحسب سال، تحصیلات در چهار گروه دبستان، راهنمایی، دبیرستان و دانشگاهی، شغل در چهار گروه کارگری، نظارت و سرپرستی، تعمیرات و خدمات و فنی - مهندسی و رضایت از شغل به صورت بلی و خیر جمع آوری شد.

بخش دوم پرسشنامه، سوالات مربوط به سنجش جوّ ایمنی را دربرمی‌گرفت؛ برای بررسی جوّ ایمنی از «پرسشنامه ارزیابی جوّ ایمنی» (۲۱) استفاده شد. پرسشنامه مذکور که برای استفاده در ایران طراحی و اعتباربخشی شده است از روایی و پایایی قابل قبولی برخوردار است (۲۱). برای تعیین پایایی همسانی درونی این پرسشنامه در جامعه مورد بررسی ضریب آلفای کرونباخ با استفاده از نرم افزار SPSS v16 محاسبه شد.

این پرسشنامه که از ۴۳ سوال تشکیل شده است یازده عامل جوّ ایمنی شامل تعهد مدیریت، آگاهی و شناخت مقررات ایمنی،

زوهر واژه جوّ ایمنی را ابداع کرد. وی جوّ ایمنی را این‌گونه تعریف کرد: «درک مشترک پرسنل از سیاست‌ها، رویه‌ها و آداب و رسوم ایمنی همانند اهمیت کلی و اولویت واقعی ایمنی در محیط کار» (۵). جوّ ایمنی شکل ویژه از جوّ سازمانی است که در ادراکات فردی از اهمیت ایمنی در محیط کار ریشه دارد. جوّ ایمنی، اعمال کارمندان و گروه‌های کاری و همچنین نگرش‌های فردی نسبت به کار را سمت و سو می‌دهد (۶). دانشمندان و محققان زیادی جوّ ایمنی را تعریف کرده‌اند و مفهوم آن را بسط داده‌اند. به نظر کمیته بررسی ایمنی هوایی (Bureau of Air Safety Investigation) رویه‌ها و قوانین ایمنی حاکم بر یک سازمان، بازتابی از جوّ ایمنی آن سازمان است که پیرامون ادراکات پرسنل از اهمیت ایمنی و چگونگی حفظ آن در محیط کار متمرکز شده است. ددوبلر و همکارانش جوّ ایمنی را به صورت یک مشخصه فردی دانستند که از ترکیب دو فاکتور به دست آمده است: «تعهد مدیریت به ایمنی» و «مشارکت پرسنل در ایمنی» (۷). به نظر چین و همکارانش جوّ ایمنی می‌تواند به صورت اندازه موقت از فرهنگ دیده شود که در ادراکات مشترک پرسنل از سازمان در یک زمان خاص منعکس شده است (۸).

محققان دریافته‌اند که نگرش‌های مثبت افراد نسبت به ایمنی که باعث می‌شود افراد به دنبال محیطی ایمن‌تر باشند، موجب کاهش رفتارهای ناایمن و به طبع، بهبود وضعیت ایمنی می‌گردد (۹). اندازه‌گیری جوّ ایمنی یا نگرش افراد نسبت به ایمنی می‌تواند تغییرات موجود در رفتار ایمنی سازمانی را نشان دهد. بنابراین می‌تواند معیار سنجش مفیدی برای برنامه‌های ایمنی باشد و حیطه‌هایی از ایمنی را که نیاز به توسعه و توجه بیشتر دارند، شناسایی کند. جوّ ایمنی همچنین می‌تواند برای نمایان ساختن گرایش‌های مختلف ایمنی در برنامه ایمنی یک سازمان و به عنوان مبنایی برای بررسی سطوح ایمنی سازمان‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد (۱۰).

جوّ ایمنی فاکتوری چند بعدی است و به عنوان پیشابند (antecedent) مهم ایمنی در محیط کار تلقی می‌شود. اندازه‌گیری جوّ ایمنی را می‌توان با گرفتن «درجه حرارت ایمنی (Safety Temperature)» یک سازمان مقایسه کرد که تصویر لحظه‌ای (snapshot) از وضعیت ایمنی سازمان در زمان مشخصی فراهم می‌کند (۹). در واقع جوّ ایمنی وابسته به فرهنگ ایمنی غالب سازمان و نتیجه، زیر شاخه، تصویر مقطعی و شکل قابل اندازه‌گیری از آن است (۱۱، ۱۲). محققان دریافتند که جوّ ایمنی به عنوان یک متغیر واسطه بین جوّ سازمانی و عملکرد ایمنی عمل می‌کند و ادراکات فردی از اهمیت ایمنی در محیط

**یافته‌ها:**

از بین ۵۵۰ پرسشنامه توزیع شده، ۴۲۴ پرسشنامه به طور کامل تکمیل و بازگردانده شد (نرخ پاسخ‌گویی ۷۷ درصد). میانگین سنی این افراد ۹/۰۱ ± ۳۵/۱۶ سال در گروه سنی ۲۰ تا ۶۰ سال بود. میانگین سابقه کار این افراد ۴۲/۰ ± ۴/۶۲ سال بود. از این تعداد ۲۰۷ نفر (۴۸/۸۲٪) در گروه کارگری، ۶۳ نفر (۱۴/۸۶٪) در گروه نظارت و سرپرستی، ۱۳۴ نفر (۳۱/۶۰٪) در گروه تعمیرات و خدمات فنی و ۲۰ نفر (۴/۷۲٪) در گروه فنی-مهندسی قرار گرفتند. ۱۳۸ نفر (۳۲/۵٪) تحصیلات ابتدایی، ۱۰۴ نفر (۲۴/۵٪) تحصیلات راهنمایی، ۱۱۶ نفر (۲۷/۳٪) تحصیلات دبیرستان و ۶۶ نفر (۱۵/۵٪) تحصیلات دانشگاهی داشتند. همچنین ۱۴۹ نفر (۳۵/۱٪) از شغل خود راضی و ۲۷۹ نفر (۶۴/۹٪) از شغل خود ناراضی بودند.

ضریب آلفای کرونباخ نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین سوالات برای سنجش عامل‌ها و به طور کلی پرسشنامه وجود دارد (آلفای کرونباخ < ۰/۷). نتایج حاصل از سنجش آلفای کرونباخ به همراه عامل‌های جو ایمنی در دو معدن زیر زمینی و روباز در جدول ۱ آمده است. به طور کلی عامل تعهد مدیریت، کمترین میزان (۴/۹۸) و آگاهی و شناخت مقررات ایمنی بیشترین میزان (۶/۷۵) را در مقیاس ۱-۲ به خود اختصاص داد. در هر دو معدن عامل آگاهی و شناخت مقررات ایمنی بیشترین میزان را به خود اختصاص داد. کمترین میزان عامل جو ایمنی در معدن زیرزمینی مربوط به تعهد مدیریت (۴/۶۶) و در معدن روباز مربوط به نقض قوانین ایمنی (۵/۱۷) بود.

ارتباطات در زمینه ایمنی، نقض قوانین ایمنی، بهبود قوانین و ایمنی، تأثیر و مداخله کارکنان در ایمنی، نظام صدور مجوز کار، قوانین و مقررات ایمنی، تشویق برای ایمنی، مشارکت در بهبود ایمنی و درک خطر را می‌سنجد. برای سنجش سوالات جو ایمنی از مقیاس ۵ آیتمی لیکرت (۵ برای کاملاً موافق، ۴ برای موافق، ۳ برای نظری ندارم، ۲ برای مخالف و ۱ برای کاملاً مخالف) استفاده شد و برای سوالات منفی، مقیاس فوق برعکس در نظر گرفته شد. پس از جمع‌آوری اطلاعات میانگین رتبه‌های سوالات تشکیل‌دهنده هر عامل به عنوان نمره آن عامل به صورت مقیاس ۱-۲ محاسبه شد (رتبه واقعی هر فاکتور بر حداکثر ممکن تقسیم شد و سپس در عدد ۱۰ ضرب گردید). میانگین نمره بالاتر، نشان دهنده وضعیت بهتر عامل‌ها بود. پس از محاسبه ابعاد، میانگین آنها به عنوان نمره کل جو ایمنی در نظر گرفته شد.

پرسشنامه مربوطه به طور حضوری به پرسنل معادن داده شد و نحوه تکمیل آن برای آنها شرح داده شد. پس از جمع‌آوری اطلاعات، داده‌ها به نرم‌افزار PSS v16 منتقل شد و ارتباط بین عامل‌های جو ایمنی و فاکتورهای فردی با استفاده از آزمون‌های آماری بررسی شد. برای بررسی ارتباط بین سن، سابقه و عامل‌های جو ایمنی از ضریب همبستگی اسپیرمن، جهت بررسی ارتباط بین رضایت از شغل و عامل‌های جو ایمنی از آزمون t مستقل و برای بررسی ارتباط بین تحصیلات و گروه شغلی با عامل‌های جو ایمنی از آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده شد. همچنین جهت تعیین ارتباط بین عامل‌های جو ایمنی نیز از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد.

جدول ۱- آمارهای توصیفی برای فاکتورهای جو ایمنی

فاکتور جو ایمنی	نمره جو ایمنی در دو معدن		جو ایمنی معدن زیر زمینی	جو ایمنی معدن روباز	آلفای کرونباخ
	Max	Min			
تعهد مدیریت	۹	۲	۴/۶۶ ± ۱/۲۷۶	۵/۲۱ ± ۱/۴۶۴	۰/۸۵
آگاهی و شناخت مقررات ایمنی	۱۰	۲	۶/۷۴ ± ۱/۶۹۷	۶/۷۶ ± ۱/۴۷۸	۰/۷۷
ارتباطات در زمینه ایمنی	۹	۲	۵/۵۱ ± ۱/۴۴۶	۵/۵۴ ± ۱/۴۳۲	۰/۶۸
نقض قوانین ایمنی	۸	۲	۵/۲۱ ± ۱/۱۴۶	۵/۱۷ ± ۱/۲۰۶	۰/۷۲
بهبود قوانین و ایمنی	۸	۲	۵/۵۱ ± ۱/۲۴۵	۵/۷۵ ± ۱/۳۴۲	۰/۶۹
تأثیر و مداخله کارکنان در ایمنی	۹	۲	۵/۷۹ ± ۱/۵۰۸	۵/۹۳ ± ۱/۷۰۰	۰/۷۴
نظام صدور مجوز	۱۰	۲	۵/۸۶ ± ۱/۸۰۸	۵/۵۹ ± ۲/۲۰۸	۰/۸۵
قوانین و مقررات ایمنی	۱۰	۲	۶/۰۵ ± ۱/۱۴۳	۵/۸۷ ± ۱/۵۱۰	۰/۷۰
تشویق برای ایمنی	۱۰	۲	۵/۲۳ ± ۱/۹۷۳	۵/۴۷ ± ۲/۵۱۳	۰/۷۰
مشارکت در بهبود ایمنی	۱۰	۲	۵/۴۴ ± ۱/۶۷۵	۵/۶۱ ± ۱/۸۸۰	۰/۷۷
درک خطر	۱۰	۲	۶/۶۶ ± ۱/۳۶۹	۶/۵۴ ± ۱/۶۱۳	۰/۷۰
نمره کل جو ایمنی	۷/۸۴	۳/۸۲	۵/۹۹ ± ۰/۶۹۸	۶/۰۲ ± ۰/۸۷۶	۰/۷۴

نمره کل جو ایمنی برای معدن روباز ۶/۰۲ و برای معدن زیرزمینی ۵/۹۹ برآورد شد که این میزان عدد کوچکی برای جو ایمنی به حساب می‌آید. نمره‌های سایر فاکتورهای جو ایمنی در دو معدن تفاوت زیادی ندارند (جدول ۱). جدول ۲ نتایج

آزمون‌های آماری بین سن، سابقه، تحصیلات و رضایت از شغل را با عامل‌های جو ایمنی نشان می‌دهد. همانگونه که در جدول ۲ مشخص است، هیچ رابطه معنی‌داری بین این متغیرها وجود ندارد ( $P < 0.05$ ).

جدول ۲- ارتباط بین سن، سابقه کار و تحصیلات با فاکتورهای جو ایمنی

عامل جو ایمنی	سن	سابقه کار	تحصیلات	رضایت از شغل
	p	P	p	p
تعهد مدیریت	۰/۶۸۵	۰/۰۹۲	۰/۱۰۹	۰/۰۶
آگاهی و شناخت مقررات ایمنی	۰/۳۵۳	۰/۴۶۶	۰/۱۲۹	۰/۰۸
ارتباطات در زمینه ایمنی	۰/۴۵۳	۰/۳۳۴	۰/۰۹۸	۰/۰۶
نقض قوانین ایمنی	۰/۶۵۳	۰/۰۸۵	۰/۱۰۳	۰/۰۶
بهبود قوانین و ایمنی	۰/۳۰۸	۰/۸۱۹	۰/۷۵۳	۰/۱۲
تأثیر و مداخله کارکنان در ایمنی	۰/۱۰۱	۰/۳۱۶	۰/۳۲۵	۰/۱۸
نظام صدور مجوز	۰/۵۸۱	۰/۶۴۲	۰/۱۸۰	۰/۱۶
قوانین و مقررات ایمنی	۰/۶۱۰	۰/۶۸۸	۰/۶۵۳	۰/۰۸
تشویق برای ایمنی	۰/۹۱۱	۰/۰۷۸	۰/۸۷۲	۰/۰۷
مشارکت در بهبود ایمنی	۰/۰۸۸	۰/۳۹۸	۰/۷۰۲	۰/۱۵
درک خطر	۰/۰۸۰	۰/۸۹۰	۰/۷۳۸	۰/۱۳
جو ایمنی	۰/۱۵	۰/۴۹	۰/۴۵	۰/۰۸

ارتباط بین گروه شغلی و عامل‌های جو ایمنی با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه (One way ANOVA) تعیین شد. همانگونه که از جدول ۳ مشخص است هیچ ارتباط معنی‌داری بین گروه‌های شغلی و فاکتورهای جو ایمنی وجود ندارد ( $P < 0.05$ ).

جدول ۳- نتایج آزمون واریانس یک طرفه بین فاکتورهای جو و گروه شغلی

عامل	کارگر	ناظر و سرپرست	نمره عامل‌های جو ایمنی در گروه‌های مختلف شغلی		F	p
			تعمیرات و خدمات	فنی مهندسی		
	N=۲۰۷	N=۶۳	N=۱۳۴	N=۲۰		
تعهد مدیریت	۵/۱۰ ± ۱/۵۰	۴/۶۳ ± ۱/۲۷	۶/۰۵ ± ۱/۳۲	۴/۲۵ ± ۱/۱۶	۰/۳۴۶	۰/۷۹۰
آموزش مسائل ایمنی	۶/۵۵ ± ۱/۵۱	۷/۰۳ ± ۱/۶۶	۷/۰۰ ± ۱/۴۸	۶/۳۰ ± ۲/۱۸	۰/۶۲۵	۰/۵۵۲
ارتباطات در زمینه ایمنی	۵/۴۶ ± ۱/۴۶	۵/۴۶ ± ۱/۳۲	۵/۷۵ ± ۱/۴۷	۴/۹۰ ± ۱/۰۷	۰/۸۵۲	۰/۴۹۲
فشار تولید	۵/۰۱ ± ۱/۲۹	۵/۴۸ ± ۰/۹۸	۵/۳۷ ± ۱/۰۵	۵/۰۵ ± ۱/۱۰	۰/۷۴۸	۰/۴۷۷
پیشرفت ایمنی	۶/۰۰ ± ۱/۰۸	۵/۶۲ ± ۱/۲۲	۵/۴۸ ± ۱/۳۱	۵/۷۰ ± ۱/۳۸	۰/۹۷۵	۰/۴۰۴
تأثیر و مداخله پرسنل در ایمنی	۵/۹۷ ± ۱/۵۳	۵/۹۲ ± ۱/۸۲	۵/۸۴ ± ۱/۵۷	۵/۰۰ ± ۲/۰۵	۲/۲۰۵	۰/۰۹۹
سیستم صدور مجوز	۵/۵۴ ± ۱/۸۸	۶/۴۹ ± ۲/۱۵	۵/۶۱ ± ۲/۲۲	۵/۷۰ ± ۱/۷۸	۱/۶۵۶	۰/۱۱۳
قوانین و مقررات ایمنی	۵/۶۴ ± ۱/۳۶	۶/۷۵ ± ۱/۱۲	۶/۰۳ ± ۱/۴۰	۶/۱۵ ± ۰/۷۵	۰/۳۶۸	۰/۷۳۵
تشویق برای ایمنی	۵/۱۲ ± ۲/۴۵	۵/۷۵ ± ۲/۱۵	۵/۶۶ ± ۲/۱۸	۴/۹۵ ± ۱/۷۰	۱/۲۰۹	۰/۳۵۱
نقش کمیته حفاظت	۵/۰۳ ± ۱/۷۶	۵/۷۹ ± ۱/۷۷	۵/۲۴ ± ۱/۷۰	۵/۸۰ ± ۲/۴۸	۱/۴۲۵	۰/۱۳۰
نقض قوانین ایمنی	۶/۵۴ ± ۱/۵۱	۷/۰۰ ± ۱/۲۰	۶/۶۸ ± ۱/۶۴	۵/۸۵ ± ۱/۱۸	۲/۰۰۱	۰/۰۸۶

ضریب همبستگی اسپیرمن بین عامل‌های جو ایمنی در جدول ۴ بین فاکتورهای جو ایمنی وجود دارد ( $p < 0.05$ ). آمده است. نتایج حاصل شده نشان می‌دهد ارتباط معنی‌داری

جدول ۴- ضریب همبستگی اسپیرمن میان عامل‌های جو ایمنی.

عامل‌ها	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴	عامل ۵	عامل ۶	عامل ۷	عامل ۸	عامل ۹	عامل ۱۰	عامل ۱۱
تعهد مدیریت	۱	۰/۱۹۳**	۰/۲۱۹**	۰/۰۶۴	۰/۰۶۹	۰/۱۷۲**	۰/۱۲۳*	-۰/۰۰۳	۰/۱۳۷**	۰/۲۷۶**	۰/۰۸۵
آگاهی و شناخت مقررات ایمنی	۱	۰/۳۳۴**	۰/۱۸۱**	۰/۰۸۱	۰/۲۲۱**	۰/۳۴۳**	۰/۱۵۷**	۰/۳۱۸**	۰/۳۹۱**	۰/۱۲۹**	۰/۱۲۹**
ارتباطات در زمینه ایمنی	۱	۰/۳۶۷**	-۰/۰۷۲	۰/۳۹۷**	۰/۲۹۴**	۰/۰۱۶	۰/۲۳۶**	۰/۴۰۳**	-۰/۰۵۰	-۰/۰۵۰	-۰/۰۵۰
نقض قوانین ایمنی	۱	۰/۲۱۱**	۰/۱۲۷**	۰/۲۳۳**	۰/۲۹۱**	۰/۲۱۶**	۰/۱۳۹**	۰/۱۳۹**	۰/۱۳۹**	۰/۱۳۹**	۰/۱۳۹**
بهبود قوانین و ایمنی	۱	-۰/۰۹۵*	-۰/۰۰۷	۰/۱۳۴**	۰/۱۳۴**	۰/۱۳۴**	۰/۱۳۴**	۰/۱۳۴**	۰/۱۳۴**	۰/۱۳۴**	۰/۱۳۴**
تأثیر و مداخله کارکنان در ایمنی	۱	۰/۱۴۳**	-۰/۰۵۶	۰/۱۱۸*	۰/۲۹۳**	۰/۲۹۳**	۰/۲۹۳**	۰/۲۹۳**	۰/۲۹۳**	۰/۲۹۳**	۰/۲۹۳**
نظام صدور مجوز	۱	۰/۳۱۰**	۰/۳۶۰**	۰/۴۳۳**	۰/۴۳۳**	۰/۴۳۳**	۰/۴۳۳**	۰/۴۳۳**	۰/۴۳۳**	۰/۴۳۳**	۰/۴۳۳**
قوانین و مقررات ایمنی	۱	۰/۱۹۳**	۰/۰۹۹*	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵
تشویق برای ایمنی	۱	۰/۲۸۳**	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰
مشارکت در بهبود ایمنی	۱	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲
درک خطر	۱	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲

قابل ذکر است اعدادی که دارای یک ستاره هستند (\*) در سطح ۵ درصد و اعدادی که دارای دو ستاره (\*\*\*) هستند در سطح ۱ درصد همبستگی معنی‌داری را نشان می‌دهند. طبق این جدول، درک خطر کمترین ارتباط آگاهی و شناخت مقررات ایمنی بیشترین ارتباط را با سایر فاکتورها دارد.

### بحث:

در این مطالعه برای اولین بار در ایران جو ایمنی در معادن اورانیوم با استفاده از پرسشنامه جامع (متشکل از ۱۱ عامل) در گروه‌های شغلی مختلف با جامعه آماری بالا مورد بررسی قرار گرفت. نمره کل جو ایمنی برای معدن اورانیوم زیرزمینی ۵/۹۹ به دست آمده است. نمره کل جو ایمنی در معدن روباز اورانیوم نیز ۶/۰۲ برآورد شد. با توجه به اینکه اعداد به صورت مقیاس ۲-۱۰ بیان شده است؛ این عدد تقریباً برابر نظری ندارم (نه مخالف و نه موافق) است. اگر مقیاس ۲-۱۰ را به ۵ رتبه تقسیم کنیم، جو ایمنی این معادن متوسط است. زارع و همکاران در مطالعه

خود در مجتمع معدنی گل‌گهر جو ایمنی (۶/۳۵) را متوسط و قابل قبول ارزیابی کردند (۱). در مطالعه‌ای که در صنایع چین انجام گرفته است، میانگین کل جو ایمنی را ۳/۶ برآورد کرده است و آن جو را ضعیف ارزیابی کرده است. آنها در مطالعه خود برای سنجش جو ایمنی از مقیاس ۱-۵ استفاده نمودند (۲۲). همچنین در مطالعه دیگری در صنایع ایالات متحده برای جو ایمنی عدد ۳/۷۵ را به دست آورده و بیان نموده که جو ایمنی در این صنایع نیز ضعیف است (۲۲) در مقایسه با این دو مطالعه جو ایمنی در این دو معدن نیز احتیاج به تقویت دارد. نقاط ضعف موجود می‌تواند دلایل متعددی داشته باشد. با مراجعه به جدول ۱ و بررسی میانگین فاکتورهای جو ایمنی می‌توان به بعضی ضعف‌های موجود دست یافت. در هر دو معدن یکی از کمترین نمرات مربوط به فاکتور تعهد مدیریت است (به ترتیب ۴/۶۶ و ۵/۲۱). تعهد مدیریت به ایمنی عامل مهمی است که می‌تواند بر سایر فاکتورهای جو اثر گذاشته، باعث بهبود نمره جو شود. دیگر فاکتور مهم که در این دو معدن نمره کمی را در مقایسه با سایر

عامل‌ها به خود اختصاص داد، عامل نقض قوانین ایمنی بود (به ترتیب ۵/۲۱ و ۵/۱۷).

فورگرتی و همکارانش در مطالعه خود، میزان نقض قوانین را ۳/۸۲ در مقیاس ۱-۵ برآورد کردند (۲۳). فشار تولید و توجه اندک به اجرای قوانین و مقررات ایمنی، موجب پایین بودن نمره نقض قوانین ایمنی شده است. توجه بیشتر به الزامات ایمنی می‌تواند باعث شود که پرسنل احساس کنند، ایمنی اولویت بیشتری نسبت به تولید دارد و این احساس در اولویت قرار داشتن ایمنی که در واقع خود تعریفی از جو ایمنی است (۵) باعث بهبود جو می‌گردد.

آزمون t مستقل و آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین سن، سابقه، تحصیلات، گروه کاری و رضایت از شغل وجود ندارد (جداول ۲ و ۳) که با نتایج مطالعه زارع و همکاران و سوسن و همکاران همخوانی داشت (۱، ۲۴). این موضوع نشان می‌دهد که اثرات جو ایمنی حاکم بر سازمان بر تمام افراد شاغل در آن محیط یکسان است.

ضریب همبستگی اسپیرمن نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین اکثر عامل‌های ساختاری جو ایمنی وجود دارد (جدول ۴) بیشتر مطالعاتی که در زمینه جو ایمنی انجام شده است، وجود ارتباط معنی‌دار بین عامل‌ها را نشان داده‌اند (۱، ۵، ۹، ۲۲). از میان عامل‌های بررسی شده فاکتور درک خطر (ریسک) دارای کمترین ارتباط با سایر فاکتورها بود و تنها با عامل آگاهی و شناخت مقررات ایمنی رابطه معنی‌دار داشت. این موضوع می‌تواند بیانگر این مسئله باشد که آموزش مسائل ایمنی و همچنین رویه‌ها و قوانین ایمنی که موجب آگاهی از قوانین و مقررات ایمنی می‌شود می‌تواند موجب افزایش آگاهی از خطرات موجود و کاهش نقض قوانین در این معادن گردد. هر اندازه افراد آگاه‌تر باشند خطرات را بهتر شناسایی کرده و در موقعیت مخاطره آمیز قرار نمی‌گیرند.

عامل آگاهی و شناخت مقررات ایمنی، دارای بیشترین همبستگی با تمام عامل‌های جو ایمنی (به جز بهبود قوانین ایمنی) است. این موضوع نشان می‌دهد که آگاهی و شناخت مقررات ایمنی از مهم‌ترین ابعاد جو ایمنی است و با بهبود سیستم آموزشی، مطالب آموزشی و همچنین کیفیت آموزش، جو ایمنی به طور

قابل توجهی بهبود خواهد یافت. قوانین و رویه‌های ایمنی، عامل مهم دیگری است که رابطه قوی با سایر عوامل دارد. برای بهبود جو ایمنی، باید قوانین و مقررات ایمنی حاکم بر سایت‌ها مطابق با استانداردهای کاری بوده، برای پرسنل تشریح شده و بر اجرای درست آنها نظارت شود.

زوه‌ر دریافت که رابطه معنی‌داری بین جو ایمنی و درصد رفتارهای ایمن وجود دارد. بهبود جو ایمنی می‌تواند باعث افزایش درصد رفتار ایمن شده و باعث کاهش نرخ حوادث و شدت آنها شود (۲۰).

ژوهانسون و همکارانش در مطالعه‌ای که انجام دادند بین حوادث و شدت آنها با جو ایمنی رابطه معنی‌داری پیدا کردند و مطالعات قبلی را در این زمینه تأیید کردند. آنها دریافتند در محیط‌هایی که جو ایمنی پایین است نرخ حوادث و شدت آنها بالاست. با توجه به جو ایمنی نسبتاً ضعیف حاکم بر این معادن، پتانسیل وقوع و شدت حوادث می‌تواند بالا باشد. البته چون رابطه بین نرخ حوادث و جو ایمنی توسط رفتار نایمن میانجی می‌شود، ممکن است مستقیماً روی نرخ حوادث تأثیر نداشته باشد (۲۵).

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم بررسی حوادث شغلی و رفتارهای نایمن و ارتباط آن با جو ایمنی اشاره کرد که می‌تواند در مطالعات آینده مورد بررسی قرار گیرد.

### نتیجه‌گیری:

با توجه به نمره کلی، جو ایمنی این معادن، ضعیف ارزیابی شد و با توجه به ارتباط معنی‌دار جو ایمنی با حوادث، رفتار ایمن و حوادث شغلی، لازم است اقداماتی برای بهبود جو ایمنی و حفظ جو ایمنی مثبت در این سایت‌ها انجام گیرد تا در آینده شاهد نرخ بالا و با شدت بالا در حوادث نباشیم.

### تشکر و قدردانی:

در نهایت از اساتید گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران، خانم سپیده سرکاری و کلیه کسانی که ما را در انجام این مطالعه یاری رساندند کمال سپاسگزاری را داریم.

## References

- Zare S, Shabani N, Sarsangi V, Babaee Haidar Abadi A, Aminizade R, Arab Parizi v, et al. Investigation of the Safety Climate among Workers in Sirjan GolGohar Mining and Industrial Company. journal of ilam university of medical sciences. 2013;20(5):197-206 .
- Paul P. Predictors of work injury in underground mines--an application of a logistic regression model. Mining Science and Technology (China). 2009;19(3):282-9.
- Donoghue A. Occupational health hazards in mining: an overview. Occupational Medicine. 2004;54(5):283-9.
- Tarrants W. A definition of the safety measurement problem. Journal of safety research. 1970;2:106-8.

5. Zohar D. Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications. *Journal of Applied Psychology*. 1980;65(1):96.
6. Cavazza N, Serpe A. Effects of safety climate on safety norm violations: exploring the mediating role of attitudinal ambivalence toward personal protective equipment. *Journal of Safety Research*. 2009;40(4):277-83.
7. Dedobbeleer N, Béland F. A safety climate measure for construction sites. *Journal of safety research*. 1991;22(2):97-103.
8. Cheyne A, Cox S, Oliver A, Tomás JM. Modelling safety climate in the prediction of levels of safety activity. *Work & Stress*. 1998;12(3):255-71.
9. Vinodkumar M, Bhasi M. Safety climate factors and its relationship with accidents and personal attributes in the chemical industry. *Safety Science*. 2009;47(5):659-67.
10. Ali TH. Influence of national culture on construction safety climate in Pakistan: Griffith University; 2006.
11. Choudhry RM, Fang D, Mohamed S. The nature of safety culture: A survey of the state-of-the-art. *Safety science*. 2007;45(10):993-1012.
12. Uryan Y. Organizational Safety Culture and Individual Safety Behavior: A Case Study of the Turkish National Police Aviation Department: University of Central Florida Orlando, Florida; 2010.
13. Toolkit SCA. Safety Climate Measurement: User Guide and Toolkit. Loughborough University Business School, Loughborough Available at <http://www.lboro.ac.uk/departments/bs/safety/document.pdf> (accessed 29 September 2009).
14. Heidari MM, Farshad AA, Arghami S. Relationship survey between safety climate and safe behavior in workers of industrial production in Arak. *Iran Occupational Health*. 2007;4(3):1-9.
15. Huang YH, Ho M, Smith GS, Chen PY. Safety climate and self-reported injury: assessing the mediating role of employee safety control. *Accident Analysis & Prevention*. 2006;38(3):425-33.
16. DeJoy DM, Schaffer BS, Wilson MG, Vandenberg RJ, Butts MM. Creating safer workplaces: assessing the determinants and role of safety climate. *Journal of Safety Research*. 2004;35(1):81-90.
17. Flin R, Mearns K, O'Connor P, Bryden R. Measuring safety climate: identifying the common features. *Safety Science*. 2000;34(1):177-92.
18. González Romá V, Peiró JM, Lloret S, Zornoza A. The validity of collective climates. *Journal of occupational and organizational psychology*. 1999;72(1):25-40.
19. Hahn SE, Murphy LR. A short scale for measuring safety climate. *Safety Science*. 2008;46(7):1047-66.
20. Zohar D. A group-level model of safety climate: testing the effect of group climate on microaccidents in manufacturing jobs. *Journal of Applied Psychology*. 2000;85(4):587.
21. Jafari MJ SA, Sarsangi V, Zaeri F, Zarei E. Development and Psychometrics of " Safety Climate Assessment Questionnaire". *journal safety promotion and injury prevention*. 2013;1(3):123-33.
22. Smith GS, Huang Y-H, Ho M, Chen PY. The relationship between safety climate and injury rates across industries: The need to adjust for injury hazards. *Accident Analysis & Prevention*. 2006;38(3):556-62.
23. Fogarty GJ, Shaw A. Safety climate and the theory of planned behavior: towards the prediction of unsafe behavior. *Accident Analysis & Prevention*. 2010;42(5):1455-9.
24. Sadullah O, Kanten S. A Research on The Effect of Organizational Safety Climate Upon The Safe Behaviors. *Ege Academic Review*. 2009;9(3):923-32.
25. Johnson SE. The predictive validity of safety climate. *Journal of Safety Research*. 2007;38(5):511-21.

## Safety Climate Survey in Iran's Uranium Mines in 2013

Jafari MJ<sup>1</sup>, Sadighzadeh A<sup>2</sup>, Sarsangi V<sup>3\*</sup>, Zaeri F<sup>4</sup>, Yegani F<sup>2</sup>

**Background and Objective:** Working in uranium mines is arduous. Attitude and culture are among the root causes of unsafe behaviors that can lead to accidents. Safety climate which is considered as an appearance shape of safety expresses employees shared perceptions toward safety. The aim of this study was to survey the safety climate in Iran's uranium mines.

**Materials and Methods:** This cross-sectional Descriptive analytical was conducted among the 550 employees staff in two ground and underground uranium mines that have at least one year Work Experience in 2012. For gathering demographic information (age, education, experience and working group) and for surveying safety climate factors the 11 factors safety climate assessment questionnaire was used. The data was transferred to SPSSv16 After data gathering and was analyzed whit t test and one way ANOVA

**Results:** Safety climate score in underground and ground mines was obtained 5.99 and 6.02 respectively and Knowledge of safety regulations (6.75) and management commitment (4.98) factors was identified as the strongest and weakest factors respectively. There was no significant relationship between safety climate factors and demographic information ( $P>0.05$ ) whereas there was significant relationship between safety climate factors ( $P<0.05$ ).

**Conclusion:** Due to low safety climate score, measures to improve safety climate in this mines Should be done to don't occur more and more intense accident in the future

**Key words:** Safety climate, uranium mine, safety climate assessment questionnaire

---

1- Department of Occupational Health Engineering, Shahid Beheshti University of Medical science, Tehran, Iran

2- Institute of Nuclear Science and technology, Atomic energy Organization, Tehran, Iran

3 - Hormozgan University of Medical Science, Bandar Abbas, Iran

4 - Department of Paramedical, Shahid Beheshti University of medical Science, Tehran, Iran

\*Corresponding Author: valisarsangi@yahoo.com