



## بررسی ارتباط مؤلفه‌های جو ایمنی کارکنان با عملکرد ایمنی در پروژه‌های ساختمانی

احمد امیربهنمی<sup>۱</sup>، شهرام وثوقی<sup>۲\*</sup>، احمد علی بابایی<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۰۲

تاریخ ویرایش: ۹۶/۱۰/۲۲

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۹/۰۲

### چکیده

**زمینه و هدف:** باوجود پیشرفت‌های ایمنی در صنایع ایران، شرایط ایمنی صنعت ساختمان، در سطح مطلوب نبوده و جهت بهبود شرایط کار باید از وجوه مختلف موردبررسی قرار گیرد. هدف این مطالعه ارزیابی ساختار جو ایمنی در صنعت ساختمان‌سازی و تأثیر سطح جوایمنی بر عملکرد ایمنی و نیز ارزیابی رابطه جو ایمنی با شاخص تکرار حوادث بود.

**روش بررسی:** این مطالعه در ۴ پروژه ساختمانی انجام گردید. جو ایمنی در بین ۲۲۶ کارگر این پروژه‌ها با استفاده از پرسشنامه اعتباربخشی شده، و سطح عملکرد ایمنی با استفاده از روش شرکت گاز پارس جنوبی شامل چک‌لیستی از آیتم‌های مهم در ایمنی ساخت‌وساز، ارزیابی شد. جهت ارزیابی ساختار جو ایمنی از تحلیل عاملی اکتشافی و برای ارزیابی ارتباط بین مؤلفه‌های جو ایمنی و فاکتورهای عملکرد ایمنی و شاخص تکرار حوادث از آزمون پیرسون استفاده گردید.

**یافته‌ها:** ۳۱ عدد از سؤالات پرسشنامه اصلی در قالب ۸ مؤلفه قرار گرفتند. امتیاز جو ایمنی با بخش اول ارزیابی عملکرد ایمنی (ارزیابی عملکرد ایمنی پیمانکار-بخش ۱)، همبستگی مثبت و معنادار داشت. همبستگی بین دیگر ابعاد ارزیابی عملکرد ایمنی و مؤلفه‌های جوایمنی، علیرغم مقدار بالای آن، معنادار نبود. امتیاز جو ایمنی، مؤلفه آگاهی و شناخت مقررات ایمنی و مؤلفه قوانین و مقررات ایمنی همبستگی منفی و معنادار با شاخص تکرار حادثه داشتند.

**نتیجه‌گیری:** بر اساس نتایج این تحقیق جوایمنی و عملکرد ایمنی در پروژه‌های ساختمانی با یکدیگر ارتباط دارند. در بین مؤلفه‌های جو ایمنی در پروژه‌های ساختمانی موردبررسی، مؤلفه‌های ۱ (آگاهی و شناخت مقررات ایمنی) و ۷ (قوانین و مقررات ایمنی) اهمیت بیشتری در ایمنی محیط کار داشته و افزایش امتیاز در این ابعاد با کاهش حوادث همراه بوده است. این مطالعه نشان داد می‌توان از ۶ بعد ابزار ارزیابی عملکرد پیمانکاران شرکت گاز، جهت ارزیابی عملکرد ایمنی و بهداشتی پیمانکاران ساختمانی استفاده نمود.

**کلیدواژه‌ها:** جو ایمنی، عملکرد ایمنی، ساخت‌وساز، شاخص تکرار حوادث.

### مقدمه

موردتوجه قرار نمی‌گیرند [۴]. مسئله دیگر در مورد ایمنی ساخت‌وساز، ریسک‌های موجود در این صنعت است که یا اصلاً مورد ارزیابی قرار نمی‌گیرند و یا با سطح ریسک بسیار کمتری نسبت به حالت واقعی خود در نظر گرفته می‌شوند [۴].

جو ایمنی می‌تواند به‌عنوان درک مشترک کارکنان از سیاست‌ها، رویه‌ها، اعمال و همچنین اهمیت کلی و اولویت واقعی ایمنی در محیط کار تعریف گردد [۵-۷]. جو ایمنی یک فاکتور چندبعدی است که به‌عنوان یکی از نشان‌گرهای میزان ایمنی در محیط‌های کاری استفاده شده و یک دید کلی از شرایط ایمنی محیط در یک‌زمان خاص به دست می‌دهد [۷]. یکی دیگر از علل اهمیت جو ایمنی این است که زمینه‌ای که در آن ذهنیت تک‌تک افراد در مورد ایمنی محیط کار

ساخت‌وساز بخش مهمی از اقتصاد بوده و به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم عملکرد اقتصادی، خصوصاً در کشورهای در حال توسعه مطرح است. ساخت‌وساز با توجه به ماهیت خاص و منحصر به فرد خود که شامل تغییر بسیار سریع محیط کار، شرایط افراد شاغل در سایت‌های ساخت‌وساز و نیز ارتباطاتی که در این صنعت به دلیل انجام کارها توسط یک یا چند پیمانکار وجود دارد یکی از خطرناک‌ترین صنایع در کل جهان می‌باشد [۱]. این بخش از نظر ایمنی و بهداشتی در ایران نیز یکی از خطرناک‌ترین صنایع موجود است [۲]، [۳]. در کشورهای در حال توسعه، معمولاً قوانین مربوط به ایمنی یا به‌گونه‌ای که باید، وجود ندارند و یا در صورت وجود، آن‌گونه که باید استقرار یافته و اجرایی گردند،

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی ایمنی صنعتی، دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.  
۲- (نویسنده مسئول) استادیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مرکز تحقیقات بهداشت کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

Vosoughi.sh@iums.ac.ir

۳- استادیار، دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

جراحات و شبه حوادثی که توسط خود شرکت‌ها گزارش شده بود، و نیز ارتباط مثبت مهمی بین جو ایمنی و مشارکت و انطباق ایمنی بیان نمود [۱۲]. جو ایمنی بهتر ارتباط مثبتی با کمتر شدن شبه حوادث و جراحات داشته و سطوح بالاتری از مشارکت و انطباق ایمنی را نشان می‌دهد [۷، ۱۳]. نتایج یافت شده در مورد ارتباط سطح جو ایمنی و عملکرد ایمنی در مطالعات مختلف متفاوت بوده است. در برخی از مطالعات انجام شده، تنها بین برخی از مؤلفه‌های جو ایمنی و ضریب تکرار حوادث ارتباط معنا-داری یافته‌اند [۱۴] و در برخی از مطالعات نیز ارتباط بین جو ایمنی و عملکرد ایمنی تأیید نشده است [۱۵].

در این مطالعه سعی گردید با بررسی مؤلفه‌های جوایمنی در ۴ پروژه ساختمانی زیر نظر یک شرکت عمرانی بزرگ، ساختار جو ایمنی در این پروژه‌ها را مورد بررسی قرار داده و ارتباط جو ایمنی و مؤلفه‌های سازنده آن را با ابعاد سنجش عملکرد ایمنی تعیین کنیم. همچنین ارتباط امتیاز جو ایمنی و ضریب تکرار حوادث در پروژه‌ها ارزیابی شد.

### روش بررسی

این مطالعه از نوع توصیفی تحلیلی و مقطعی بود. پرسشنامه ارزیابی جو ایمنی به همراه سؤالات دموگرافیک به صورت حضوری به کارگران تحویل داده شد و توضیحات لازم در مورد نحوه تکمیل آن ارائه گردید. در کل ۲۲۶ عدد پرسشنامه مناسب برای آنالیز از این ۴ پروژه تکمیل گردیدند. همه پاسخ‌دهندگان مرد بودند.

جهت ارزیابی عملکرد ایمنی از روش شرکت گاز پارس جنوبی استفاده گردید. روش شرکت گاز پارس جنوبی یک روش مدون می‌باشد که در این شرکت برای ارزیابی پیمانکاران استفاده می‌شود [۱۶، ۱۷] و این فاکتورها همچنین در ارزیابی عملکرد ایمنی پیمانکاران شرکت گاز، در مطالعه منصوری و حسینی [۱۸] نیز مورد استفاده قرار گرفته‌اند. عملکرد ایمنی پیمانکاران پروژه‌ها بر اساس سؤالات و فاکتورهای این

ایجاد شده و ادامه می‌یابد، و نیز رفتارهای ایمنی شکل گرفته و تشویق می‌شود را تشکیل می‌دهد [۶]. فلین (Flin) جو ایمنی را حالت درک شده ایمنی در مکان و زمان مشخص می‌داند [۸]. از این رو در محیط‌های شغلی پویا که شرایط آن نسبتاً ناپایدار بوده و مشروط به تغییر هستند و وابسته به مشخصه‌های محیط اجرایی می‌باشند، جو ایمنی به عنوان عاملی در سطوح بالا که دربرگیرنده اولین عامل مختص مرتبه اول بوده، مفهوم‌سازی می‌شود. عامل رده اول یعنی جو ایمنی، باید درک سیاست‌های مرتبط با ایمنی، تعهد به ایمنی و ملاحظات ایمنی در روش‌های کار باشد. لذا این شاخص در محیط‌های شغلی پویا از جمله پروژه‌های ساختمانی، پروژه‌های ساخت جاده و تونل بکار گرفته شده و حائز اهمیت می‌باشد [۹]. محققین (نیل و گریفین) دریافتند جو ایمنی هم به عنوان واسطه‌ای بین جوسازمانی و عملکرد ایمنی عملکرده و هم درک افراد در مورد ارزش ایمنی در محیط کار را توضیح می‌دهد [۵].

مطالعات بسیاری ساختار جو ایمنی در سازمان‌ها را مورد بررسی قرار داده‌اند با این وجود الگوی واحدی در مورد ساختار و ابعاد تشکیل‌دهنده جو ایمنی در سازمان‌های مختلف وجود ندارد [۱۰، ۱۱]. مطالعات مختلف به فاکتورهای مختلفی اشاره نموده‌اند که می‌تواند جهت ارزیابی جوایمنی در سازمان‌های مختلف استفاده شود. از آن فاکتورها می‌توان به مواردی همچون التزام مدیریت به ایمنی که وجه مشترکی در بین تمام مطالعات جو ایمنی است، حمایت سرپرستان از ایمنی، حمایت همکاران از ایمنی، مشارکت کارکنان در تصمیم‌گیری و فعالیت‌ها و سطح صلاحیت‌های ایمنی کارکنان در رابطه با ایمنی، فشار کاری، ارتباطات ایمنی، آموزش ایمنی، محیط حمایت‌گر و سرپرستی شده و قوانین و رویه‌های ایمنی اشاره نمود [۱۰].

در صنعت ساخت‌وساز نیز جو ایمنی به عنوان عامل کلیدی که عملکرد ایمنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد در نظر گرفته شده و هان ارتباط منفی مهمی بین جو ایمنی در فعالیت‌های مربوط به ساخت‌وساز و رویداد

پرسشنامه استاندارد استفاده گردید. این پرسشنامه بر اساس راهنمای سازمان HSE انگلیس برای اندازه‌گیری جو ایمنی [۱۹]، توسط جعفری و همکاران تدوین گردیده و مورد ارزیابی روایی و پایایی قرار گرفته [۲۰] و جهت ارزیابی جو ایمنی در پروژه‌های ساختمانی نیز استفاده شده است [۲۱، ۲۲]. در این مطالعه نیز (به علت نزدیکی حیطه ارزیابی روایی این پرسشنامه با صنعت ساخت‌وساز) از این پرسشنامه جهت ارزیابی جو ایمنی در پروژه‌های ساختمانی استفاده گردید. البته به دلیل اینکه ساختار مؤلفه‌های آن در مطالعه انجام شده در پروژه‌های ساختمانی مورد مطالعه قرار نگرفته بود [۲۱]، جهت شناسایی ساختار این پرسشنامه در جمعیت مورد مطالعه و نیز آزمون قابلیت بازتولید مؤلفه‌های آن در این جمعیت، بر روی آن تحلیل عاملی به روش اجزای اصلی و چرخش Varimax اجرا گردید.

پرسشنامه اصلی حاوی ۴۳ سؤال متشکل از ۱۱ مؤلفه جو ایمنی شامل (۱) تعهد مدیریت، (۲) آگاهی و شناخت مقررات ایمنی، (۳) ارتباطات در زمینه ایمنی، (۴) نقض قوانین ایمنی، (۵) بهبود قوانین و مقررات ایمنی، (۶) تأثیر مداخله پرسنل در ایمنی، (۷) سیستم صدور مجوز، (۸) قوانین و مقررات ایمنی، (۹) تشویق برای ایمنی، (۱۰) مشارکت در بهبود ایمنی و (۱۱) درک خطر بود. سؤالات با مقادیر مشخصی (از ۱ تا ۵) و از طیف به‌شدت مخالف تا به‌شدت موافق رتبه‌بندی گردیده بود. جهت سنجش جو ایمنی در پروژه‌های مورد مطالعه، پس از انجام هماهنگی‌های لازم با مدیران و سرپرستان پروژه و دریافت تعداد و لیست افراد شاغل در پروژه‌ها، با مراجعه به محل کار افراد اقدام به ارائه توضیحات در مورد هدف مطالعه و محرمانه بودن پرسشنامه‌های پر شده گردید.

جهت ارزیابی عملکرد ایمنی پروژه‌ها از چک‌لیست ارزیابی عملکرد ایمنی شرکت گاز پارس جنوبی، پس از تأیید آن توسط کمیته خبرگان جهت مناسب بودن برای ارزیابی عملکرد ایمنی در پروژه‌های ساختمانی استفاده شد. کمیته خبرگان شامل ۴ استاد دانشگاه که مدرک PhD داشته و در زمینه ایمنی ساختمان فعال بودند و

روش، براساس دستورالعمل روش و ارزیابی مطابق بحث ۱۲ مقررات ایمنی ساختمان ارزیابی شد. در این مطالعه چک‌لیست مربوط به ارزیابی وضعیت استقرار سیستم مدیریت زیست‌محیطی، به علت عدم شمول در مطالعه حذف گردیده و امتیاز آن از کل امتیاز قابل کسب ابزار ارزیابی عملکرد کسر گردید. ارزیابی عملکرد ایمنی در این مطالعه بر اساس این روش با مراجعه به پروژه‌ها و بررسی سوابق و مستندات و نیز بررسی شرایط در طی سه جلسه مراجعه به محل پروژه صورت گرفت.

بر اساس فاکتورهای ارزیابی عملکرد پیمانکاران، تعیین امتیاز کل عملکرد با توجه به موارد زیر انجام گردید:

۱. جهت محاسبه حداکثر امتیاز ممکن، برای هر یک از سؤالات ابعاد هفت‌گانه از طریق حاصل ضرب عدد ۴ در تعداد سطرهای دارای کاربرد تعیین شد.
  ۲. برای هر موردی که در پیمان کاربرد ندارد، ستون "بدون کاربرد" علامت زده شده و امتیاز آن مورد، نیز در حداکثر امتیاز ممکن لحاظ نشد.
  ۳. امتیازدهی در بخش ارزیابی عملکرد ایمنی پیمانکاری - بخش ۲ (بعد ۳ در جدول ۲) بدین گونه است که در صورت وجود حادثه منجر به فوت در پروژه، کل امتیاز این بخش صفر در نظر گرفته شده است.
- نمونه و روش نمونه‌گیری: در این مطالعه در پروژه‌های ساختمانی یک شرکت عمرانی که در مناطق ۱ تا ۳ شهرداری تهران قرار داشتند صورت گرفت. به این منظور ابتدا لیست پروژه‌های تحت نظارت این شرکت (۶۰ پروژه) تهیه گردید. سپس از کارشناسان ناظر شرکت خواسته شد تا پروژه‌های مربوطه که بالای ۳۰ نفر کارگر و کارمند داشتند را مشخص نمایند. پس از مشخص نمودن شرکت‌هایی که معیار ورود به مطالعه را داشتند، به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده، تعداد ۴ پروژه ساختمانی برای انجام مطالعه انتخاب شد. تمامی ۴ پروژه انتخاب شده برای مطالعه از مناطق ۱ و ۲ شهرداری تهران بودند.
- ابزار: جهت ارزیابی جو ایمنی در پروژه‌ها از یک

گردید [۲۳].

تحلیل داده‌ها: جهت آنالیز داده‌ها، ابتدا اطلاعات حاصله وارد نرم‌افزار SPSS 16 گردید و سپس سؤالاتی از پرسشنامه جوایمی که به صورت منفی مطرح گردیده بودند به صورت معکوس کدبندی شدند. امتیاز عملکرد بخش‌ها و نیز امتیاز کل عملکرد ایمنی پروژه‌ها نیز وارد نرم‌افزار SPSS گردید تا ارتباطات آماری مورد بررسی قرار گیرد. ارتباط آماری اطلاعات جوایمی و عملکرد ایمنی با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون مورد سنجش قرار گرفت.

امکان تفاوت مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده جوایمی در یک صنعت با صنایع دیگر وجود داشته و حتی ممکن است مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده جوایمی هر سازمان، خاص آن سازمان باشد [۲۴]. جهت تشخیص ساختار پرسشنامه و مؤلفه‌های جوایمی در این مطالعه و نیز مقایسه آن با مؤلفه‌های پرسشنامه اصلی، تحلیل عاملی اکتشافی (Exploratory Factor Analysis یا EFA) انجام شد [۱۴]. آنالیز انجام‌شده با متد Principal Component و با استفاده از چرخش Varimax انجام گردید. هدف استفاده از EFA نه ارزیابی روایی و پایایی پرسشنامه که قبلاً انجام‌شده است [۲۰]، بلکه ارزیابی ساختار جوایمی در صنعت ساخت‌وساز و به دست آوردن فاکتورهای پنهان احتمالی بود. زیرا که تحلیل عاملی اکتشافی این پرسشنامه در زمان استفاده از این پرسشنامه در این صنعت انجام نشده بود [۲۲] و این فاکتورها می‌توانستند به صورت ترکیبی از سوالات گوناگون وجود داشته باشند. در برخی از مطالعات دیگر نیز علیرغم استفاده از یک پرسشنامه یکسان با مطالعات قبلی، زمانی که نمونه و محل مورد مطالعه توسط پرسشنامه تغییر نموده است، از روش EFA جهت ارزیابی دقیق‌تر ساختار جوایمی استفاده شده است [۱۴]. تعداد سؤالاتی که وارد آنالیز شدند ۴۳ عدد بود. تحلیل عاملی روشی آماری جهت خلاصه‌سازی گویه‌های غیرقابل مشاهده در چند عامل مانند نگرش مدیریت نسبت به ایمنی است [۲۵]. تحلیل عاملی در ابتدا با حضور تمام سؤالات

نیز ۱۰ نفر از متخصصین ایمنی فعال در زمینه ایمنی ساختمان که بالای ۱۰ سال تجربه در موضوع ایمنی ساختمان داشتند، بود. این ابزار از ۶۹ سؤال که در قالب ۸ فاکتور شامل ۱) عملکرد پیمانکار از منظر واکنش در شرایط اضطراری مدیریت بحران ۲) وضعیت استقرار سیستم مدیریت زیست‌محیطی ۳) بخش ۱ ارزیابی عملکرد ایمنی پیمانکاری ۴) بخش ۲ ارزیابی عملکرد ایمنی پیمانکاری ۵) زیرساخت‌های مدیریت HSE پیمانکاری ۶) وضعیت استقرار سیستم مدیریت عملکرد آموزش و فرهنگ‌سازی پیمانکاری ۷) وضعیت مدیریت منابع انسانی از منظر HSE ۸) وضعیت استقرار سیستم مدیریت بهداشتی، عملکرد ایمنی را ارزیابی می‌کند تشکیل شده بود. بعد مربوط به وضعیت استقرار سیستم مدیریت زیست‌محیطی به علت عدم شمول جنبه‌های زیست‌محیطی در این مطالعه از ادامه مطالعه کنار گذاشته شد.

لازم به ذکر است که بعد ۲ روش ارزیابی عملکرد (بخش ۱ ارزیابی عملکرد ایمنی پیمانکار)، بیش‌تر موارد پیشگیری‌کننده از حوادث شامل سؤالاتی همچون وضعیت لوازم و تجهیزات ایمنی و آتش‌نشانی، گزارش دهی شبه حوادث و آنومالی‌ها (شرایط غیرعادی)، وضعیت ضبط و محیط کار، وجود و رعایت دستورالعمل‌ها و ارزیابی ریسک می‌شود. بعد ۳ (بخش ۲ ارزیابی عملکرد ایمنی) شامل مواردی چون تعداد و وضعیت حوادث و آتش‌سوزی‌هاست که بیشتر به مواردی می‌پردازد که بعد از حادثه مورد بررسی قرار می‌گیرند.

داده‌های مربوط به تعداد حوادث در پروژه‌های مورد مطالعه نیز از مسئولین پروژه‌ها دریافت گردید. این اطلاعات بر پایه اسناد ثبت‌شده برای ارائه به بیمه و دیگر مراجع قانونی بودند. شرکت‌ها اطلاعات مربوط به ساعات کاری پرسنل در طی یک سال گذشته را نیز ارائه نمودند. ضرایب تکرار حوادث (AFR) برای پروژه‌های مورد مطالعه بر اساس اطلاعات دریافت شده از مسئولین پروژه‌ها و بر اساس توصیه‌های ارائه‌شده از طرف سازمان OSHA و به ازای ۱۰۰ نفر محاسبه

جدول ۱- امتیاز عملکرد ایمنی پروژه‌ها بر اساس روش شرکت گاز

حداکثر نمره	پروژه				نمره کل نمره کل از ۱۰۰
	شماره ۴	شماره ۳	شماره ۲	شماره ۱	
۲۶۰	۱۲۵	۱۳۵	۱۷۸	۱۸۴	
%۱۰۰	۴۸/۸۰	۵۱/۹۲	۶۸/۴۶	۷۰/۷۶	
۲۴	۹	۹	۱۳	۱۹	(بعد ۱) عملکرد از منظر واکنش در شرایط اضطراری - مدیریت بحران
۴۸	۲	۳۲	۳۵	۴۴	(بعد ۲) ارزیابی عملکرد ایمنی پیمانکاری - بخش ۱
۲۴	۲۴	۱۳	۲۱	۰	(بعد ۳) ارزیابی عملکرد ایمنی پیمانکاری - بخش ۲
۴۸	۲۰	۱۸	۲۸	۳۴	(بعد ۴) شاخص استقرار زیرساخت‌های مدیریت HSE
۳۶	۱۰	۱۷	۲۳	۲۷	(بعد ۵) وضعیت استقرار سیستم مدیریت عملکرد آموزش و فرهنگ‌سازی
۳۶	۱۶	۱۹	۲۷	۳۰	(بعد ۶) ارزیابی وضعیت مدیریت منابع انسانی از منظر HSE
۴۴	۲۹	۲۷	۳۱	۳۰	(بعد ۷) ارزیابی وضعیت استقرار سیستم مدیریت بهداشتی

جدول ۲- همبستگی پیرسون بین جو ایمنی و مؤلفه‌های آن با امتیازات عملکرد ایمنی، تکرار حادثه و تعداد کارگران پروژه‌ها

NE	AFR	بعد ۷	بعد ۶	بعد ۵	بعد ۴	بعد ۳	بعد ۲	بعد ۱	TSP	
۰/۷۷۰	-۰/۹۶۸*	۰/۷۴۷	۰/۷۸۸	۰/۸۹۳	۰/۶۴۱	-۰/۸۹۵	۰/۹۵۸*	۰/۷۴۹	۰/۷۲۱	TSC
۰/۵۹۴	-۰/۹۹۳**	۰/۸۸۵	۰/۸۱۲	۰/۹۱۴	۰/۵۹۵	-۰/۶۹۰	۰/۹۱۴	۰/۶۴۲	۰/۷۷۹	مؤلفه ۱
۰/۹۳۲	-۰/۳۱۵	۰/۴۰۴	۰/۷۰۶	۰/۵۹۲	۰/۸۹۵	-۰/۵۸۱	۰/۶۰۰	۰/۸۹۷	۰/۶۸۳	مؤلفه ۲
۰/۶۷۳	-۰/۶۸۴	۰/۲۲۲	۰/۳۶۳	۰/۵۰۰	۰/۳۰۳	-۰/۹۳۴	۰/۶۷۵	۰/۵۰۹	۰/۲۵۲	مؤلفه ۳
۰/۹۵۹*	-۰/۳۸۵	۰/۴۵۲	۰/۷۵۱	۰/۶۷۷	۰/۹۰۲	-۰/۷۳۷	۰/۷۱۶	۰/۹۴۵	۰/۷۰۷	مؤلفه ۴
۰/۶۲۹	-۰/۸۹۱	۰/۴۹۳	۰/۵۳۳	۰/۶۸۵	۰/۳۷۹	-۰/۹۰۲	۰/۸۱۰	۰/۵۴۶	۰/۴۴۲	مؤلفه ۵
۰/۰۹۵	-۰/۱۰۶	۰/۴۶۳	۰/۴۴۶	۰/۲۷۴	۰/۵۱۵	۰/۳۴۹	۰/۰۷۸	۰/۳۰۵	۰/۵۴۲	مؤلفه ۶
۰/۴۸۱	-۰/۹۸۶*	۰/۸۰۷	۰/۷۰۳	۰/۸۳۴	۰/۴۵۷	-۰/۶۷۰	۰/۸۵۳	۰/۵۲۴	۰/۶۶۳	مؤلفه ۷
۰/۵۱۳	-۰/۸۰۷	۰/۳۳۷	۰/۳۶۴	۰/۵۲۸	۰/۲۰۷	-۰/۸۵۰	۰/۶۸۶	۰/۳۹۶	۰/۲۶۶	مؤلفه ۸
۱	-	۰/۵۷۳	۰/۸۲۴	۰/۸۰۷	۰/۸۹۴	-۰/۸۸۴	۰/۸۶۸	۰/۹۷۳*	۰/۷۶۰	NE

\* P value < 0.05

\*\* p Value < 0.01

نهایتاً ۳۱ سؤال در قالب ۸ مؤلفه باقی ماندند.

### یافته‌ها

ارزیابی جوایمنی و ساختار آن: آنالیز انجام شده نشان داد که شاخص کفایت Kaiser-Meyer-Olkin برابر ۰/۷۳ بود که مناسب بودن داده‌ها برای انجام تحلیل عاملی را نشان می‌دهد [۲۶]. تست Bartlett's test of sphericity نیز از نظر آماری معنادار بود (2)  $\chi^2$  برابر 3388.650 و ( $p < ۰/۰۱$ ) این تست نشان می‌دهد که ماتریس همبستگی بین فاکتورهای جو ایمنی وجود دارد و برخی از فاکتورها با یکدیگر همبستگی خواهند داشت [۲۶]. ۸ مؤلفه‌ای که در تحلیل عاملی ایجاد گردیدند، جمعاً ۵۴/۹۶٪ از واریانس را توضیح می‌دادند (جدول

پرسشنامه اولیه انجام گرفت و سؤالاتی که میزان بار شدن آن‌ها بر روی عامل‌ها بیش از ۰/۴ بود انتخاب گردیدند و ۱۳ مؤلفه تشکیل شد که ۶۴،۱۸ درصد از واریانس را توضیح می‌داد. تعداد ۱۰ عدد از سؤالات به علت مشکل بودن تفسیر و بار شدن بر روی ۲ عامل (حضور سؤالات در بیش از دو مؤلفه که باعث مشکل شدن طبقه‌بندی سؤالات در قالب مؤلفه‌های مختلف می‌گردید) حذف گردیدند (سؤالات ۳، ۵، ۱۳، ۱۴، ۱۶، ۲۰، ۳۰، ۳۴، ۳۷، ۴۱) و تحلیل عاملی دوباره بدون حضور این سؤالات تکرار گردید. این بار تعداد ۱۰ مؤلفه که ۶۲،۱۴٪ از واریانس را توضیح می‌دادند، باقی ماندند. ۲ عدد از مؤلفه‌ها (شامل دو سؤال X7 و X12) به علت داشتن کمتر از ۳ سؤال حذف گردیدند [۱۵، ۱۰] و

مؤلفه‌های مدیریت بحران و ارزیابی وضعیت استقرار سیستم مدیریت بهداشتی و ضریب فراوانی حادثه ارتباط منفی و معنادار از نظر آماری ( $p < 0.005$ ) وجود داشت. بین ضریب تکرار حادثه و فاکتور ۸ جو ایمنی همبستگی قوی منفی و غیر معنادار از نظر آماری وجود داشت. همبستگی بین عملکرد ایمنی پروژه‌ها و جو ایمنی:

۳. ارزیابی عملکرد ایمنی پروژه‌ها: عملکرد ایمنی پروژه‌ها بر اساس مشاهدات و مستندات توسط تیم تحقیق ارزیابی گردید و نتیجه ارزیابی به صورت نمره عملکرد ایمنی پروژه‌ها ارائه شد (جدول ۱). همبستگی بین مؤلفه‌های جو ایمنی و ضریب تکرار حوادث (AFR): بین امتیاز کل جو ایمنی و نیز

جدول ۳- مؤلفه‌های ایجاد شده پس از انجام تحلیل عاملی اکتشافی

میزان بارشدن بر فاکتورها	میزان واریانس توضیحی توسط فاکتور (%)	آلفا کرونباخ	مؤلفه‌های جو ایمنی پس از تحلیل عاملی
۰/۷۶۲	۹/۱۲	۰/۷۲۰	مؤلفه ۱: آگاهی و شناخت مقررات ایمنی ۸- من به روشنی می‌دانم که مسئولیت در مورد ایمنی و بهداشت چیست. ۱۰- من خطرات ایمنی و بهداشتی مربوط به کارم را به خوبی می‌شناسم. ۱۱- آموزش‌های ایمنی جنبه‌های مهم ایمنی را به طور کامل در برمی‌گیرد ۹- من از مقررات و دستورالعمل‌های مرتبط با کارم آگاهم. مؤلفه ۲: تشویق برای ایمنی ۲۴- کارکنان برای پیشبرد و ترقی ایمنی تشویق می‌شوند. ۲۵- افراد به خاطر ابتکار عمل‌هایی که باعث پیشرفت ایمنی می‌شود به شدت تشویق می‌شوند. ۳۳- اطلاعات راجع به وقوع حوادث و رویدادها به افراد مناسب ارسال می‌گردد. ۲۸- کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار نقش مهمی در مسائل مرتبط با ایمنی دارد. ۱- سازمان واقعاً نگران ایمنی و سلامت افرادی است که در این سایت کار می‌کنند. مؤلفه ۳: تعهد مدیریت ۴- مدیریت هنگام بروز یک مسئله ایمنی به صورت قاطع برخورد می‌کند. ۲- شرکت به خاطر حفظ ایمنی ما کار را تعطیل می‌کند حتی اگر ضرر مالی ببیند. ۱۸- دستورالعمل‌های ایمنی مشخص می‌کنند که کار چگونه ایمن انجام می‌شود. ۱۹- من معمولاً می‌توانم تجهیزات ایمنی را برای انجام کارم نیاز دارم را دریافت نمایم. ۱۵- قوانین ایمنی حتی در هنگام کار نیز اجرا می‌شوند. مؤلفه ۴: نظام صدور مجوز ۳۹- الزاماتی که سیستم صدور مجوز ایجاد می‌کند قابل اجرا است. ۳۸- سیستم صدور مجوز کار، تأمین ایمنی را تضمین می‌کند. ۴۰- فرم‌های مورد استفاده برای سیستم صدور مجوز قابل فهم هستند. مؤلفه ۵: بهبود قوانین و ایمنی ۲۱- زمان زیادی طول می‌کشد تا ایمنی بهبود یابد. ۶- مدیریت معمولاً چشم خود را بر روی رویه‌ها و دستورالعمل‌ها و قوانین ایمنی که نقض شده‌اند می‌بند. ۱۷- گاهی اوقات بود افراد کافی برای انجام کار باعث نقض قوانین ایمنی می‌شود. ۲۲- هیچ کدام از قوانین و مقررات ایمنی با جدیت پیگیری نمی‌شود. مؤلفه ۶: مشارکت در بهبود ایمنی ۳۶- من در اتخاذ تصمیمات ایمنی مؤثر در کارم دخالت دارم. ۲۶- من می‌توانم روی تصمیماتی که سرپرستم می‌گیرد تأثیر بگذارم. ۳۵- من در بازنگری و تصویب قوانین و رویه‌های ایمنی دخالت دارم. ۲۷- در طرح‌ریزی و تصمیم‌گیری‌های مرتبط با ایمنی حضور فعال دارم. مؤلفه ۷: قوانین و مقررات ایمنی ۴۳- بعضی از قوانین و رویه‌های ایمنی برای انجام کار به صورت ایمن ضروری نیستند. ۴۲- من احساس می‌کنم که به من ارتباط ندارد که کسی ایمنی را نادیده بگیرد. ۲۹- من برای انجام کارم رویه‌های ایمنی را نادیده می‌گیرم. مؤلفه ۸: درک خطر ۳۱- من برای انجام کارم راهی را انتخاب می‌کنم که خطر کمتری داشته باشد. ۳۲- من مطمئنم به زودی دچار حادثه می‌شوم. ۲۳- برای من مهم است که مسائل ایمنی کاملاً رعایت شود و روی این موضوع تأکید دارم.
۰/۸۰۳	۸/۹۹	۰/۷۴۷	۰/۷۶۲
۰/۶۹۵			۰/۷۲۴
۰/۶۶۷			۰/۷۱۹
۰/۵۰۴			۰/۶۴۹
۰/۴۸۸			۰/۷۲۹
			۰/۶۴۸
			۰/۶۳۹
			۰/۶۰۷
			۰/۷۵۴
			۰/۶۲۶
			۰/۵۷۸
			۰/۵۷۴
			۰/۷۳۶
			۰/۷۱۴
			۰/۵۳۵
			۰/۷۵۳
			۰/۵۵۲
			۰/۴۰۸
			۰/۷۲۰
			۰/۶۴۵
			۰/۵۷۷
			۰/۸۰۳
			۰/۶۹۵
			۰/۶۶۷
			۰/۵۰۴
			۰/۴۸۸
			۰/۶۸۳
			۰/۶۸۲
			۰/۵۶۸
			۰/۵۳۷
			۰/۴۷۰
			۰/۷۲۴
			۰/۷۱۹
			۰/۶۴۹
			۰/۷۲۹
			۰/۶۴۸
			۰/۶۳۹
			۰/۶۰۷
			۰/۷۵۴
			۰/۶۲۶
			۰/۵۷۸
			۰/۵۷۴
			۰/۷۳۶
			۰/۷۱۴
			۰/۵۳۵
			۰/۷۵۳
			۰/۵۵۲
			۰/۴۰۸

نوردیک اشاره می‌نمایند که مولفه‌های این پرسشنامه در صنایع و گروه‌های مختلف، برابر بوده و می‌تواند برای مقایسه مورد استفاده قرار گیرد. ولی بر اساس مطالعات گلندون [۱۵] و قهرمانی [۱۰] مؤلفه‌های ثابتی برای جوایمنی صنایع مختلف کاربرد نخواهد داشت و تنها برخی از مؤلفه‌های جو ایمنی ممکن است در صنایع مختلف، سازمان‌ها و حتی کشورها ثابت باشند. در برخی دیگر از مطالعات نیز با وجود استفاده از یک پرسشنامه ثابت در مطالعه، مؤلفه‌های ثابتی به دست نیامده است [۱۴، ۱۵]. در این مطالعه نیز علیرغم استفاده از پرسشنامه‌ای ثابت جهت ارزیابی جو ایمنی در دو سازمان متفاوت، مولفه‌های ثابتی برای ارزیابی جوایمنی در این محیط‌ها به دست نیامد.

قابلیت اطمینان پرسشنامه تشکیل شده ۰/۸۲۹ بود و با توجه به بیشتر بودن میزان آلفای کرونباخ از ۰/۶ نیازی به حذف هیچ‌یک از سؤالات جهت افزایش میزان آلفا مشاهده نشد [۲۸]. قابلیت اطمینان فاکتور ۸ این پرسشنامه بسیار پایین می‌باشد و از آن نمی‌توان برای ارزیابی‌های علمی سود برد [۲۹].

ارتباط بین تعداد کارگران پروژه‌ها (NE) با عملکرد ایمنی و جوایمنی: در این مطالعه تعداد کارگران پروژه‌ها همبستگی مثبت با بیشتر ابعاد ارزیابی عملکرد ایمنی داشت و همبستگی آن با بعد واکنش در شرایط اضطراری معنادار ( $p < 0/05$ ) بود. بین بزرگی پروژه‌های ساخت‌وساز و عملکرد ایمنی آن‌ها در مطالعات دیگر نیز همبستگی مثبت یافت شده است که می‌تواند به علت توانایی بیشتر شرکت‌های بزرگ‌تر در استقرار برنامه‌ها و سیاست‌های ایمنی قابل اعتمادتر باشد [۳۰] و این پروژه‌های معمولاً سیستم‌های HSE سازمان یافته‌تری دارند که می‌تواند در آموزش افراد در مورد شرایط بحرانی و نیز کمک به آن‌ها در مدیریت این گونه شرایط مفید واقع گردد.

تعداد کارگران پروژه‌ها همبستگی مثبت و معنادار با مؤلفه نظام صدور مجوز جو ایمنی داشت. به نظر می‌رسد هر چه تعداد کارگران پروژه‌ها بالاتر رفته است، الزامات سیستم‌های صدور مجوز از نظر کارگران اجرائی

بین امتیاز کلی جو ایمنی و بعد ۱ ارزیابی عملکرد ایمنی، همبستگی مثبت و معنادار وجود داشت. همچنین امتیاز کلی جو ایمنی و فاکتور ۵ ارزیابی عملکرد ایمنی و همبستگی مثبت قوی و غیر معنادار از نظر آماری وجود داشتند. بین مؤلفه ۱ جو ایمنی و فاکتور ۲، ۵، ۵ و ۷ ارزیابی عملکرد ایمنی همبستگی بالا ولی غیر معنادار از نظر آماری وجود داشت. بین مؤلفه ۲ جوایمنی و ابعاد ۱، ۲، ۵، ۶ و ۷ عملکرد ایمنی همبستگی مثبت و غیر معنادار از نظر آماری وجود داشت. بین مؤلفه ۴ جو ایمنی و فاکتور ۴ ارزیابی عملکرد ایمنی، همبستگی مثبت قوی و بدون معنا از نظر آماری یافت گردید. بین مؤلفه هفت و فاکتور ۲، ۵ و ۷ ارزیابی عملکرد ایمنی نیز همبستگی قوی غیر معنادار از نظر آماری مشاهده شد. ارتباط میان تعداد کارگران (NE) پروژه‌ها و عملکرد ایمنی پروژه‌ها و امتیاز جو ایمنی: بین تعداد کارگران شاغل در پروژه‌ها و مؤلفه چهار جو ایمنی، همبستگی مثبت و معنادار از نظر آماری ( $p < 0/05$ ) وجود داشت همچنین بین تعداد کارگران و مؤلفه شماره دو همبستگی قوی و غیر معنادار از نظر آماری مشاهده گردید ( $p > 0/05$ ). بین تعداد کارگران شاغل در پروژه‌ها و بعد مدیریت شرایط اضطراری همبستگی مثبت و معنادار از نظر آماری وجود داشت (جدول ۲).

### بحث و نتیجه‌گیری

ساختار پرسشنامه جو ایمنی: جهت ارزیابی مؤلفه‌های جو ایمنی، تحلیل عاملی انجام شد و از ۴۳ سؤال تشکیل‌دهنده پرسشنامه اولیه، تعداد ۳۱ سؤال در قالب ۸ مؤلفه باقی ماندند که با پرسشنامه انتخاب شده اولیه مشترک بودند. این امر نشان‌دهنده بازتولید حدود ۷۲ درصد از مؤلفه‌های پرسشنامه اولیه در این مطالعه بود. سه عدد از مؤلفه‌ها در این مطالعه ایجاد و بازتولید نگردیدند که شاید به علت تفاوت در صنعت ساخت‌وساز نسبت به صنعت استخراج معدن باشد که روایی پرسشنامه در آن ارزیابی شده است. در مورد ثبات مولفه‌های جو ایمنی نظرات مختلفی وجود دارد مثلاً، شیرالی و خادمیان [۲۷] بر اساس مطالعه خود با استفاده از پرسشنامه

به صورت کلی، به بررسی مسائلی من جمله ارزیابی ریسک، وجود و استفاده از وسایل حفاظت فردی و... که در محیط کار کاملاً برای کارگران مشهود است می پردازد. بر اساس نظر ورونین [۱۴] کارگران به صورت پیوسته محیط کار را رصد نموده و بر اساس مشاهدات خود، مدل ذهنی برای خود می سازند که رفتار آن‌ها در محیط کار را مدیریت می نماید و بر ایمنی مؤثر است. با توجه به این همبستگی به نظر می رسد دیدگاه کارگران در مورد ایمنی بیشتر تحت تأثیر سطح ایمنی محیط کار بوده است خصوصاً این که این بعد از ارزیابی عملکرد، همبستگی بالایی با امتیاز مؤلفه آگاهی و شناخت مقررات ایمنی نیز داشت. این نتیجه با یافته‌های حاصل از مطالعه نیل و گریفین [۵] که بین رعایت بیشتر مسائل ایمنی در محیط کار و جوایمی ارتباط یافته و جو ایمنی را مقدمه‌ای بر عملکرد ایمنی در سازمان‌ها دانسته‌اند، همخوانی داشت و نظر ورونین [۱۴] مبنی بر اینکه درک کلی کارگران بیشتر تحت تأثیر ایمنی محیط است تا اعمال و رویه‌های ایمنی شرکت را تأیید می نماید.

بین امتیاز جو ایمنی و مؤلفه‌های آن با بخش ۲ از روش ارزیابی عملکرد ایمنی (بعد ۳) که به ارزیابی حوادث روی داده در پروژه مورد بررسی می پردازد، همبستگی منفی غیر معنی دارد وجود داشت که علیرغم بدون معنا بودن، با تئوری‌های موجود در این زمینه همخوانی نداشت. به نظر می رسد این موضوع به علت وجود حادثه منجر به فوت در یکی از پروژه‌ها و در نظر گرفتن امتیاز صفر برای آن پروژه در این بخش از ارزیابی عملکرد می باشد. زیرا که پروژه مورد نظر در اکثر بخش‌های این بعد از عملکرد ایمنی در شرایط خوبی قرار داشته و فقط به علت وجود حادثه منجر به فوت، بنا بر دستورالعمل روش ارزیابی، برای تمام این بخش امتیاز صفر منظور گردید. مورد دیگر اینکه ارزیابی همبستگی بین مؤلفه‌های جوایمی و این بعد از ارزیابی عملکرد ایمنی، بدون در نظر گرفتن امتیاز مربوط به آن پروژه خاص، همبستگی منفی بین جوایمی و این بخش از روش ارزیابی عملکرد ایمنی را

تر بوده است. این همبستگی ممکن است به این علت بوده باشد که تعداد بیشتر کارگران در پروژه، احتمال کمبود نفرات جهت انجام کار و میزان فشار کاری را کاهش داده و باعث اجبار کمتر افراد به انتخاب بین انجام سریع کار و رعایت ایمنی می شود؛ زیرا که انتخاب بین اتمام سریع‌تر کارها و بهره‌وری، باعث تنش بین اهداف عملیاتی و ایمنی گردیده و به عنوان چالش بزرگی برای ایمنی محسوب می شود [۲۸] و در صورتی که فشار کاری کارگران زیاد بوده و مجبور به انتخاب بین اتمام کار در زمان معین و باکیفیت و رعایت مسائل ایمنی باشند، احتمالاً اتمام سریع کار را انتخاب خواهند نمود [۳۱] و احتمال نادیده گرفتن مسائل ایمنی توسط آنان بیشتر می شود [۳۲].

ارتباط بین ضریب تکرار حوادث و جو ایمنی: بین ضریب تکرار حوادث با امتیاز کلی جو ایمنی، مؤلفه‌های ۲ (تشویق برای ایمنی) و مؤلفه ۷ (رعایت قوانین و مقررات) همبستگی منفی و معنادار وجود داشت. این موضوع نشان دهنده این است که با افزایش سطح جوایمی در پروژه‌های ساختمانی، سطح حوادث کاهش داشته است و نشان دهنده این است که احتمالاً تشویق برای ایمنی و رعایت قوانین و مقررات بیشترین تأثیر را در کاهش میزان حوادث روی داده و ضریب تکرار حوادث دارا بوده و هرچقدر کارگران بیشتر برای ایمنی تشویق گردیده و قوانین و مقررات را بیشتر رعایت نموده‌اند، باعث کاهش حوادث در محیط گردیده است. دیگر فاکتورهای جو ایمنی همبستگی معنادار با ضریب تکرار حوادث روی داده نداشتند. نتایج این مطالعه با نتایج حاصل از مطالبه وینودکومار و ورونین [۷، ۱۴] در مورد ارتباط منفی و معناداری بین ضریب تکرار حوادث و امتیاز جو ایمنی همخوانی داشته و نتیجه مطالعه جانسون را در مورد این که جو ایمنی می تواند پیش‌بینی کننده ضریب تکرار حوادث باشد [۳۳] را تأیید می کند.

ارتباط مؤلفه‌های جو ایمنی و ابعاد عملکرد ایمنی: امتیاز کلی جو ایمنی (TSC) با بعد ۲ عملکرد ایمنی (بخش ۱ ارزیابی عملکرد ایمنی پیمانکاری) همبستگی مثبت و معنادار داشت. بعد ۲ ارزیابی عملکرد ایمنی

نیز آگاهی افراد را بهبود بخشد. به نظر زهور [۲۴] نیز عدم انطباق ایمنی با استانداردها، با مواردی همچون عدم همکاری و رفتار کارکنان، آشنایی آن‌ها با روش‌های مدیریت ایمنی، آگاهی‌های ایمنی و قوانین ایمنی ارتباط دارد. با توجه به اینکه جو ایمنی نیز برداشت نظری کارگران در مورد اهمیت واقعی ایمنی و بهداشت در سازمان است [۶]، به نظر می‌رسد نتیجه کسب‌شده در این مطالعه علیرغم غیر معنادار بودن از نظر آماری با تئوری‌های موجود در این زمینه هم‌راستا است.

بین بعد ۱ ارزیابی عملکرد ایمنی (مدیریت بحران) و مؤلفه ۴ جو ایمنی (نظام صدور مجوز)، همبستگی بسیار بالا و مثبتی وجود دارد که از نظر آماری معنادار نیست. بخش مدیریت بحران در این روش به مسائلی همچون وضعیت اقدامات کنترلی در فعالیت‌های غیرعادی و پرسک، وضعیت آموزش و فرهنگ‌سازی کارکنان در خصوص مدیریت بحران و... می‌پردازد. مؤلفه ۴ جو ایمنی درک کارگران در مورد نظام صدور مجوز و اهمیت آن که معمولاً در فعالیت‌های غیر روتین و شرایط پرخطر به کار گرفته می‌شود را می‌سنجد. با توجه به این مطلب به نظر می‌رسد افزایش عملکرد پیمانکاران قسمت مدیریت بحران باعث افزایش آگاهی و درک کارگران نسبت به نظام صدور مجوز و لزوم به‌کارگیری آن شده است.

در این مطالعه مشخص گردید که فاکتورهای جو ایمنی در بین صنعت معدن و صنعت ساختمان، علیرغم استفاده از یک پرسشنامه، یکسان نیست. همبستگی بین اکثر مؤلفه‌های جو ایمنی و ابعاد ارزیابی عملکرد، علیرغم قوی بودن، از نظر آماری، معنادار نبود. ولی همبستگی قوی و نیز هم‌جهت بودن آن‌ها، نشان از تأثیرپذیری شدید امتیاز جو ایمنی و عملکرد ایمنی از یکدیگر داشت. عدم معناداری همبستگی‌های موجود به‌غیر از کم بودن تعداد نمونه‌های موردبررسی در این پروژه که یکی از محدودیت‌های تحقیق حاضر بود، شاید به علت ویژگی خاص صنعت ساخت‌وساز و پیمانکاران این صنعت باشد.

به دست می‌دهد. این موضوع نشان می‌دهد با توجه به احتمال رخداد حوادث منجر به فوت در پروژه‌های ساختمانی و ایجاد خطا در ارزیابی امتیاز عملکرد، احتمالاً این بخش از روش ارزیابی عملکرد ایمنی، جهت ارزیابی عملکرد در پروژه‌های ساختمانی مناسب نبوده و نباید برای ارزیابی عملکرد ایمنی در این پروژه‌ها مورداستفاده قرار گیرد.

بین مؤلفه ۱ جو ایمنی (آگاهی و شناخت) و ابعاد ۲، ۵، ۶ و ۷ ارزیابی عملکرد و بین مؤلفه ۷ و ابعاد ۲، ۵ و ۷ ارزیابی عملکرد ایمنی همبستگی قوی ( $0/8 <$ ) وجود داشت که از نظر آماری معنادار نبود. با بررسی دقیق‌تر این ابعاد ارزیابی عملکرد ایمنی مشخص می‌شود که پیمانکاران پروژه‌ها جهت کسب امتیاز بیشتر در این ابعاد ناچار به آموزش افراد جهت جلب همکاری افراد در زمینه‌های یادشده هستند و هرچقدر که شرکت‌ها در این امر موفق‌تر بوده‌اند بدیهی است که آگاهی و شناخت افراد از مقررات ایمنی افزایش یافته باشد. ورونین نیز در مطالعه خود در صنعت چوب، بین سطح ایمنی محیط کار و فاکتورهای جو ایمنی همبستگی معنادار یافت و سطح ایمنی محیط کار و اقدامات انجام‌شده در مورد ایمنی، رابطه مستقیم با فاکتورهای مرتبط به آگاهی‌های ایمنی و مسئولیت‌پذیری سازمانی داشت [۱۴].

بین مؤلفه‌های ۲ (تشویق برای ایمنی) و ۴ (نظام صدور مجوز) جو ایمنی و بعد ۴ ارزیابی عملکرد ایمنی (استقرار زیرساخت‌های HSE) همبستگی قوی وجود داشت. به نظر می‌رسد در صورتی که زیرساخت‌های استقرار مدیریت HSE مناسب باشد، دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشتی از جمله سیستم‌های صدور مجوز با اهمیت و گستردگی بیشتری در سازمان رعایت شده و دیدگاه مثبتی نسبت به آن‌ها به وجود خواهد آمد. به گفته قهرمانی [۳۵] تعداد زیادی قانون در مورد ایمنی و بهداشت در ایران وجود داشته و از نظر وجود قوانین مشکلی وجود ندارد ولی مشکل از اجرایی کردن این قوانین و استقرار آن‌هاست و استقرار قوانین ایمنی و بهداشت می‌تواند شرایط ایمنی و بهداشتی سازمان‌ها و

7. Vinodkumar MN, Bhasi M. Safety climate factors and its relationship with accidents and personal attributes in the chemical industry. *Safe Sci.* 2009;47(5):659-67.

8. Flin R, Mearns K, O'Connor P, Bryden R. Measuring safety climate: identifying the common features. *Safe Sci.* 2000;34(1-3):177-92.

9. Tholén SL, Pousette A, Törner M. Causal relations between psychosocial conditions, safety climate and safety behaviour – A multi-level investigation. *Safe Sci.* 2013;55:62-9.

10. Ghahramani A, Khalkhali HR. Development and Validation of a Safety Climate Scale for Manufacturing Industry. *Safe Health Work.* 2015;6(2):97-103.

11. Lu CS, Shang KC. An empirical investigation of safety climate in container terminal operators. *J Safe Res.* 2005;36(3):297-308.

12. Hon CKH, Chan APC, Yam MCH. Relationships between safety climate and safety performance of building repair, maintenance, minor alteration, and addition (RMAA) works. *Safe Sci.* 2014;65:10-9.

13. Neal A, Griffin MA. A study of the lagged relationships among safety climate, safety motivation, safety behavior, and accidents at the individual and group levels. *J Appl Psychol.* 2006;91(4):946-53.

14. Varonen U, Mattila M. The safety climate and its relationship to safety practices, safety of the work environment and occupational accidents in eight wood-processing companies. *Accid Anal Preve.* 2000;32(6):761-9.

15. Glendon AI, Litherland DK. Safety climate factors, group differences and safety behaviour in road construction. *Safe Sci.* 2001;39(3):157-88.

16. NIGC. Contractors HSE Evaluation Instruction 2012.

17. NIGC. Contractors HSE Evaluation Checklist 2012.

18. Mansouri N, Azimi Hosseini S. Classifying Gas Companies for HSE Performance Using MADM Technique. *J Environ Sci Technol.* 2015;17(2):9-20.

19. Davies F, Spencer R, Dooley K. Summary guide to safety climate tools: HSE Books Norwich, UK; 2001.

20. Jafari M, Sadighzadeh A, Zaeri F, Zarei E. Development and Psychometrics of " Safety Climate Assessment Questionnaire". *Safe Prom Injur Prev.* 2013;1(3):123-33.

21. Jafari M, Gharari M, Ghafari M, Omid L, Kalantari S, Asadolah-Fardi G. The Influence of

در این صنعت گروه‌های مختلف کاری به صورت پیمانکار که خود سازمان‌های جداگانه حساب می‌شوند، در کنار یکدیگر کار می‌کنند. کارگران این پیمانکاران در کنار تأثیرپذیری از عملکرد و سیاست‌های پیمانکار اصلی و مدیریت پروژه که پروژه و شرایط ایمنی آن پروژه را سازمان‌دهی و مدیریت می‌کنند، خودشان تحت تأثیر مدیریت و جوسازمانی اختصاصی سازمان پیمانکار فرعی نیز هستند، جوی که ممکن است متفاوت از مدیریت حاکم بر پروژه‌های در حال احداث و نگاه آن نسبت به ایمنی در کل پروژه باشد [۳۶]. این موضوع می‌تواند باعث شود جو ایمنی و درک افراد نسبت به اهمیت و اولویت ایمنی در محیط کار تغییر نماید [۶] و سبب گردد که ارتباط خطی بین جو ایمنی و عملکرد ایمنی در کل پروژه‌های ساختمانی دیده نشود و عدم کنترل این موضوع نیز که در این مطالعه مورد بررسی قرار نگرفت نیز می‌تواند یکی دیگر از محدودیت‌های آن باشد.

## منابع

1. Thomas Ng S, Pong Cheng K, Martin Skitmore R. A framework for evaluating the safety performance of construction contractors. *Build Environ.* 2005;40(10):1347-55.

2. Yarahmadi R, Shahkahi F, Taheri F. Priority of Occupational Safety and Health indexes Based on the Multi Criteria Decision Making in Construction Industries. *Iran Occup Health J.* 2016;12(6):39-47.

3. Ardeshir A, Maknoon R, Rekab Eslami Zadeh M, Jahantab Z. Safety Risk Management effective on Occupational Health in High-rise Building construction projects with Fuzzy approach. *Iran Occup Health J.* 2014;11(3):82-95.

4. Ali TH. Influence of national culture on construction safety climate in Pakistan: Griffith University Gold Coast; 2006.

5. Griffin MA, Neal A. Perceptions of safety at work: a framework for linking safety climate to safety performance, knowledge, and motivation. *J Occup Health Psychol.* 2000;5(3):347-58.

6. Zohar D. Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications. *J Appl Psychol.* 1980;65(1):96.



Why the P Value Is Not Enough. *J Grad Med Edu.* 2012;4(3):279-82.

35. Ghahramani A. Factors that influence the maintenance and improvement of OHSAS 18001 in adopting companies: A qualitative study. *J Clean Produc.* 2016;137:283-90.

36. Manu P, Ankrah N, Proverbs D, Suresh S. Mitigating the health and safety influence of subcontracting in construction: The approach of main contractors. *Int J Project Manag.* 2013;31(7):1017-26.

Safety Training on Safety Climate Factors in a Construction Site. *Int J Occup Hyg.* 2014;6(2):81-7.

22. Jafari M, Gharari M, Ghaffari M, Omid L, Asadollahfardi G. Investigating the safety atmosphere and its associated factors in a construction firm in 2011. *J Health Field.* 2015.

23. Probst TM, Brubaker TL, Barsotti A. Organizational injury rate underreporting: the moderating effect of organizational safety climate. *J Appl Psychol.* 2008;93(5):1147-54.

24. Zahoor H, Chan APC, Utama WP, Gao R. A Research Framework for Investigating the Relationship between Safety Climate and Safety Performance in the Construction of Multi-storey Buildings in Pakistan. *Proced Engin.* 2015;118:581-9.

25. Cooper MD, Phillips RA. Exploratory analysis of the safety climate and safety behavior relationship. *J Safe Res.* 2004;35(5):497-512.

26. Beavers AS, Lounsbury JW, Richards JK, Huck SW, Skolits GJ, Esquivel SL. Practical considerations for using exploratory factor analysis in educational research. *Pract Assess Res Evalu.* 2013;18(6):1-13.

27. Shirali GA, Khademian F. Analysis of workplace safety climate using Nordic questionnaire: a case study in a metal industry. *Iran Occup Health.* 2016;13(5):25-38.

28. Keren N, Mills TR, Freeman SA, Shelley Ii MC. Can level of safety climate predict level of orientation toward safety in a decision making task? *Safe Sci.* 2009;47(10):1312-23.

29. mohammadizeidi E, Heydarnia A, Niknami S. Safety climate Assessment in workplace: construct, validity and reliability. *Health Monitor.* 2011.

30. Hinze J, Raboud P. Safety on large building construction projects. *J Constr Engin Manag.* 1988;114(2):286-93.

31. Siu OL, Phillips DR, Leung TW. Safety climate and safety performance among construction workers in Hong Kong: The role of psychological strains as mediators. *Accid Anal Prev.* 2004;36(3):359-66.

32. Bosak J, Coetsee WJ, Cullinane SJ. Safety climate dimensions as predictors for risk behavior. *Accid Anal Prev.* 2013;55:256-64.

33. Johnson SE. The predictive validity of safety climate. *J Safe Res.* 2007;38(5):511-21.

34. Sullivan GM, Feinn R. Using Effect Size-or

## Assessment of the Relationship between worker's safety climate and safety performance in construction projects

Ahad Amirbahmani<sup>1</sup>, Shahram Vosoughi\*<sup>2</sup>, Ahmad Alibabaei<sup>3</sup>

Received: 2016/11/22

Revised: 2018/01/12

Accepted: 2018/01/22

### Abstract

**Background and aims:** In spite of industrial safety's developments in Iran, construction safety is not in desirable level and needs to be evaluated from different aspects. The aim of this study was to evaluate safety climate structure in construction projects and its effect on safety performance and accidents frequency rate.

**Methods:** This study was conducted at 4 construction projects. Safety climate measured using a validated safety climate questionnaire between 226 workers of these projects. Safety and health performance evaluated using the method of south pars Gas Company's tool that consists of several safety and health items that are important in construction. Safety climate structure was evaluated using exploratory factor analysis. The relation between safety climate factors, safety performance dimensions and accidents frequency rate evaluated using Pearson correlation coefficient.

**Results:** 31 variables of the main questionnaire formed 8 factors. Total safety climate score, had positive significant correlation with Dimention2 (Section one of safety level assessment). Other correlations between safety climate factors and safety performance dimensions in spite of being high were not significant. There was s negative significant correlation among total safety climate score, safety rules awareness factor, rules and regulations factor and Accidents frequency rate.

**Conclusion:** According the results of this research, safety climate and safety performance was related in construction projects. Factor 1 (Safety rules and regulations knowledge) and factor 7 (Safety rules and regulations) had more importance in work place's safety and improved performance in this factors was associated with reduction in accidents. This study showed that 6 dimensions of Gas Company's tool for safety performance assessment can be used in construction projects.

**Keywords:** Safety climate, Safety performance, Construction industry, Accident rate.

1. MSc, Industrial Safety Department, Faculty of Health, safety and Environment, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2. (**Corresponding author**) PhD, Assistant Professor, Department of Occupational Health Engineering, Occupational Health Research Center, Faculty of Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Vosoughi.sh@iums.ac.ir

3. PhD, Department of Industrial Safety, Faculty of Health, safety and Environment, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.