



## تحلیل ایمنی رفتاری کارکنان در پروژه‌های بین‌المللی صنعت نفت، گاز و پتروشیمی (مطالعه موردی: پروژه اوره و آمونیاک شرکت صنایع پتروشیمی مسجدسلیمان)

علی وطنی<sup>۱</sup>، سید ستار ماندگار<sup>۲\*</sup>، برات قبادیان<sup>۳</sup>، غلامرضا نبی بیدهندی<sup>۴</sup>

### چکیده

**زمینه و اهداف:** ایمنی رفتاری کاربرد روانشناسی رفتاری برای ارتقاء رفتار ایمن در صنایع بر اساس مشارکت کارکنان بوده و ابزار جمع‌آوری داده‌های آن، چک‌لیست‌های رفتاری حاوی رفتارهای ایمن و نایمن کارکنان می‌باشد. هدف این پژوهش تحلیل ایمنی رفتاری کارکنان در پروژه‌های بین‌المللی صنعت نفت، گاز و پتروشیمی (شرکت صنایع پتروشیمی مسجدسلیمان) می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نوع توصیفی و تحلیلی می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش ۵۸۹ نفر از کارکنان ایرانی و چینی شاغل در ده بخش مختلف شرکت صنایع پتروشیمی مسجدسلیمان بوده است. ابزار گردآوری در این پژوهش چک‌لیست استاندارد تارانت بوده که با استفاده از آلفای کرونباخ مورد تأیید قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نسخه ۲۴ نرم‌افزار SPSS صورت گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که اختلاف معناداری بین گروه ایرانی و گروه چینی وجود دارد. همچنین رتبه‌بندی صورت گرفته با استفاده از آزمون فریدمن نشان داد گروه چینی از گروه ایرانی از نظر ایمنی رفتاری بهتر است.

**نتیجه‌گیری:** از نتایج اصلی این تحقیق می‌توان به وجود ایمنی مثبت و قوی در کارکنان که باعث جلوگیری از بروز بسیاری از حوادث شغلی خواهد شد اشاره کرد. به عبارت دیگر یک فرهنگ ایمنی مثبت قوی در بین کارکنان، حرکت سازمانی برای دستیابی به استانداردهای بالاتر ایمنی را تسهیل خواهد کرد.

**کلمات کلیدی:** ایمنی رفتاری، فرهنگ ایمنی، خطای انسانی

### مقاله پژوهشی



تاریخ دریافت: ۹۹/۰۱/۱۳

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۴/۱۲

### ارجاع:

وطنی علی، ماندگار سید ستار، قبادیان برات، نبی بیدهندی غلامرضا. تحلیل ایمنی رفتاری کارکنان در پروژه‌های بین‌المللی صنعت نفت، گاز و پتروشیمی (مطالعه موردی: پروژه اوره و آمونیاک شرکت صنایع پتروشیمی مسجدسلیمان). بهداشت کار و ارتقاء سلامت ۱۳۹۹؛ ۴(۳): ۲۴۰-۲۵۴.

<sup>۱</sup> گروه مهندسی شیمی، دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

<sup>۲\*</sup> گروه مهندسی HSE، دانشکده پردیس بین‌المللی کیش، دانشگاه تهران، تهران، ایران

(نویسنده مسئول: avatani@ut.ac.ir)

<sup>۳</sup> گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

<sup>۴</sup> گروه مهندسی محیط‌زیست، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران

## مقدمه

امروزه در بسیاری از صنایع از قبیل صنایع هسته‌ای، شیمیایی، نظامی و پزشکی، سامانه‌های حساس با فناوری‌های پیشرفته به کار گرفته می‌شود. از آنجایی که این سامانه‌ها همواره در تعامل متقابل با انسان‌ها هستند، پتانسیل وقوع خطرات ناشی از خطاهای انسانی در این فرایندها بالا می‌باشد (۱). خطای انسانی شامل انحراف عملکرد انسان از قوانین و وظایف مشخص شده می‌باشد که از حد قابل قبول سامانه فراتر رود و بر کارایی سامانه آثار نامطلوب داشته باشد (۲). تحقیقات نشان داده است که خطای انسانی عامل اصلی حوادث صنعتی است که به علت افزایش بار روانی ناشی از فشار کاری در محیط‌های صنعتی مدرن می‌باشد (۳). اغلب خطاهای روزمره انسان قابل بازیابی هستند. برخی ممکن است تأثیر نسبتاً کمی بر زندگی ما داشته باشند، درحالی که در شرایط کار و خصوصاً در سامانه‌های پیچیده ممکن است خطا و اشتباه یک متصدی عملیات انسانی در اتاق کنترل مرکزی نیروگاه اتمی، شیمیایی یا خلبان یک هواپیمای تجاری باعث حوادث جدی شود (۴). از این جمله حوادث می‌توان به حادثه بوپال در سال ۱۹۴۸ اشاره کرد که باعث مرگ بیش از ۳۰۰۰ نفر و مشکلات ژنتیکی برای بیش از ۳۰۰۰۰۰ نفر گردید (۵)، البته در صنایع دیگر ازجمله هوانوردی، کشاورزی، نظامی، انرژی هسته‌ای و پردازش مجدد شیمیایی نفت تحقیقات قابل توجهی در مورد خطاهای انسانی انجام شده است (۶).

بررسی صد حادثه بزرگ و بازنگری سی سال خسارت در صنایع هیدروکربوری توسط گریسون (۱۹۸۹)، این‌گونه خطاها را در صنایع شیمیایی تا سال ۱۹۸۴ مستندسازی نموده است. این مطالعات نشان می‌دهد که خطاهای انسانی حدود ۵۶۳ میلیون دلار از این خسارت‌ها را بر عهده داشته است. تحلیل‌های جدید نشان می‌دهد که در محدوده سال‌های ۱۹۸۵ الی ۱۹۹۰ حدود دو میلیارد دلار خسارت مربوط به خطاهای انسانی بوده است (۷).

پژوهش‌های هاسگاوا (Hasegawa) بر روی حوادث آتش-

سوزی در صنایع شیمیایی ژاپن در سال‌های ۱۹۸۶ الی ۱۹۸۰ نشان می‌دهد که در ۱۲۰ حادثه موردبررسی حدود ۴۵٪ مربوط به خطاهای انسانی است. اگر طراحی نامناسب و انتخاب نامطلوب مواد و مصالح نیز جزء خطاهای انسانی تقسیم‌بندی شود به میزان ۵۸٪ می‌رسد. شخصی به نام راسموسن نیز در سال ۱۹۸۹، با بررسی ۱۹۰ حادثه در صنایع شیمیایی به این نتیجه رسید که دانش ناکافی ۳۴٪، خطاهای طراحی ۳۲٪ و خطاهای دستورالعملی ۲۴٪، از خطاهای کارکنان می‌باشند که در بروز حوادث نقش داشته‌اند (۸).

در پژوهشی که توسط خندان و همکاران (۲۰۱۷) به‌منظور ارزیابی رفتارهای ارگونومی و همچنین تخمین اهمیت هر یک از آن‌ها بر روی پرسنل شاغل در صنعت انجام گرفت نیز نتایج نشان داد که از مجموع ۲۶۳۱ مشاهده ۴۳/۶٪ رفتارهای کارگران از نوع غیر ارگونومی بوده است که بدترین نوع رفتار غیر ارگونومی با ۸۳٪ مربوط به استفاده کردن از پاها در بلند کردن بارها بوده است (۹).

نظر به این که دسترسی به آمارهای مربوط به حوادث صنایع نفت و گاز در ایران با محدودیت‌هایی همراه است، لذا به آمار حوادث مرتبط با خطاهای انسانی در صنایع عمومی اشاره می‌کنیم که طبق آن، در آمار حوادث ۹ ساله ایران (از ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۷) علت اصلی وقوع حوادث در کلیه سال‌های موردبررسی به‌غیر از سال ۱۳۶۹ خطاهای انسانی ذکر شده که در طبقه‌بندی ارائه شده توسط سازمان تأمین اجتماعی با عنوان بی‌احتیاطی قید شده است. در همین خصوص بر اساس گزارشی از سازمان تأمین اجتماعی در سال ۱۳۸۶ بیش از ۱۴۰۰۰ حادثه ناشی از بی‌احتیاطی در محیط‌های کارگری رخ داده است و آمار شش‌ماهه نخست سال ۱۳۸۷ در مورد حوادث ناشی از کار، بیانگر آن است که ۱۰ هزار و ۶۷۷ نفر از کارگران، در این مدت دچار حادثه شده‌اند که بی‌احتیاطی با ۵۲٪ بیشترین علت وقوع حادثه بوده است (۱۰). هرچند نقش خطاهای انسانی در بروز حوادث بسیار آشکار بوده و از طرف دیگر نتایج فاجعه‌بار ناشی



از عدم بررسی خطای انسانی در هنگام محاسبه ریسک، کاملاً" اثبات شده است، ولی متأسفانه در اغلب صنایع در هنگام ارزیابی پارامترهای ایمن به بررسی خطاهای انسانی پرداخته نمی‌شود (۱۱)، یکی از صنایعی که مکرراً دستخوش حوادث ناشی از خطاها و اعمال نایمن انسانی است، صنعت نفت، گاز و پتروشیمی است، چراکه به دلیل طبیعت منحصربه‌فرد آن‌ها، از مخاطره‌آمیزترین صنایع محسوب می‌شوند و به‌طور میانگین سهم بیشتری نسبت به صنایع دیگر در زمینه صدمات مرتبط با حرفه برخوردار است (۱۲). نتایج تحقیقات و بررسی‌های به‌عمل‌آمده در خصوص عوامل رویدادها، علل بیشتر حوادث را به خطاهای انسانی نسبت می‌دهند. همان‌طور که توسط بسیاری از محققان در زمینه ایمنی و بهداشت مشخص شده، ۹۸٪ - ۸۵٪ از کل آسیب‌های محل کار به دلیل رفتار نایمن به وقوع می‌پیوندند (۱۳).

با توجه به پیچیده‌تر شدن روزبه‌روز سامانه‌ها، فرآیندهای صنعتی و پدید آمدن فناوری‌ها و فرآیندهای پرخطر در حوزه پروژه‌های صنعت نفت، گاز و پتروشیمی و همچنین خصلت خطاپذیری و غیرقابل‌پیش‌بینی بودن انسان و اینکه خطای انسانی مهم‌ترین علل بروز حوادث صنایع نفتی است، شناسایی، پیش‌بینی و تجزیه و تحلیل خطای انسانی و تدبیر راهکارهای کنترلی مناسب برای حذف و کاهش خطاها یا پیشگیری از پیامدهای ناگوار آن در تمامی صنایع به‌ویژه پرمخاطره‌ترین صنایع دنیا همچون نفت، گاز و پتروشیمی ضروری به نظر می‌رسد و نظر به اینکه اخیراً بررسی و تحقیقات خاصی در زمینه حوادث ناشی از خطاهای انسانی در صنایع پرخطری همچون صنعت نفت، گاز و پتروشیمی انجام شده و متخصصین به اهمیت شناسایی و مقابله با عوامل ایجادکننده خطا و متعاقباً کاهش و پیشگیری حوادث ناگوار در پروژه‌های کاری خود پی برده‌اند ولی به شکل جدی در پروژه‌های ساخت و نصب این صنعت اقدام اساسی صورت نگرفته است. مطالعاتی که تاکنون در زمینه خطای انسانی با روش‌های مختلف صورت گرفته، سامانه‌ها را موردبررسی قرار داده که اپراتور در ارتباط با

سیگنال‌ها، نشانگرها و کلیدها قرار دارد و اکثراً در صنایع شیمیایی و واحدهای در حال بهره‌برداری است و به‌طورکلی روند کاری پرخطر پروژه‌های ساخت و نصب صنعت نفت، گاز و پتروشیمی که کارکنان آن با تجهیزات فوق سنگین و فعالیت‌های پرمخاطره‌ای همچون نصب تجهیزات بالای ۶۰۰ تن، جوش کاری و برش کاری، کار در ارتفاع، شرایط کاری نامناسب، آتش‌سوزی و ... در ارتباطاند، موردبررسی قرار نگرفته است و به دلیل اینکه در ایران در زمینه ارزیابی خطر و پارامترهای ایمنی در صنایع، ارزیابی خطای انسانی کم‌رنگ می‌باشد، پژوهش حاضر به‌منظور حفظ و ارتقاء سرمایه‌های جانی و مالی کشور به انجام می‌پردازد تا بدین‌وسیله با انجام فنون شناسایی خطاهای انسانی منجر به اقدامی عملی در پروژه‌های پرمخاطره، به‌صورت مدون، تکرارپذیر و نظام‌مند اجرا گردد و در پروژه‌های صنایع نفت، گاز و پتروشیمی عملیاتی شود.

### روش بررسی

روش پژوهش از نظر هدف کاربردی است و از نوع توصیفی و تحلیلی می‌باشد. جامعه‌ی آماری پژوهش حاضر ۵۸۹ نفر از کارکنان مگا پروژه اوره و آمونیاک شرکت صنایع پتروشیمی مسجدسلیمان است، که جمعیت کاری آن بالغ بر ۵۰۰۰ نفر بوده است. این مگا پروژه همچون سایر پروژه‌های ساخت و نصب به دلیل دارا بودن ماهیتی تغییرپذیری و تنوع وسیع از فعالیت‌های اجرایی و متعاقب آن طیف وسیع از فعالیت‌های اجرایی و طیف خطرات بالقوه و پتانسیل حوادث گوناگون به‌ویژه در دوره‌های اوج نفر ساعت کاری حدود ۵۰۰۰ نفر در روز، مقوله‌ی ایمنی و کنترل حوادث را به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های پیش روی مدیران و سرپرستان پروژه قرارداد. بر این اساس و با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از تجربیات تحلیل گزارش‌های حوادث در پروژه‌های مشابه و نیز تحلیل شبه حوادث پروژه حاضر و پیشنهادهای کمیته‌های تخصصی HSE، مدیریت بحران و کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار شرکت صنایع پتروشیمی مسجدسلیمان، مشاغل جوش کار و برش کار، آرماتوربند، برق کار، نصاب تجهیزات و کار



در ارتفاع، داربست‌بند، راننده و ریگر، فیتز و مونتائوکار، کارگر ساده، مدیران و کارشناسان مهندسی به‌عنوان نمونه‌هایی از مشاغل پر ریسک‌تر در این پژوهش انتخاب شدند. ۱۰ شغل انتخاب‌شده، حدود ۸۰ درصد از حجم کل جامعه، برای پرسنل ایرانی معادل ۳۴۹۹ نفر و برای پرسنل چینی ۶۵۶ نفر می‌باشد. با توجه به اینکه همواره جمعیت کارکنان ایرانی حدوداً ۲ برابر تعداد کارکنان چینی است، تعداد نمونه از جمعیت ایرانی ۲۰۰ و از جمعیت چینی ۱۰۰ نمونه انتخاب گردید. سپس با استفاده از نسبت مشاهدات رفتاری‌های نایمن به‌کل مشاهدات و نیز با در نظر گرفتن دقت ۵٪ و حدود اطمینان ۹۵٪ و با استفاده از فرمول آماری مربوطه، میزان مشاهدات موردنیاز از جامعه کل تعیین گردید. به‌طوری‌که تعداد مشاهدات لازم برای جمعیت ۳۴۷ نفر ایرانی مورد مطالعه ۱۴۶۰ مشاهده و همچنین تعداد مشاهدات لازم برای جمعیت ۲۴۲ نفر چینی مورد مطالعه ۱۷۰۵ مشاهده برآورد شد. برای نمونه‌برداری اعمال نایمن از چکلیست استاندارد تارانت (Tarrant) استفاده‌شده است، این چکلیست ۱۰ گروه اعمال نایمن (۹ گروه اصلی و ۱ گروه متفرقه) را مورد بررسی قرار داده که هر یک از آن‌ها شامل زیرمجموعه‌های کوچک‌تر می‌باشند و درصد اعمال نایمن هر ایستگاه کاری در ۱۰ گروه رفتاری (مطابق با چکلیست تارانت) مورد ارزیابی قرار گرفته است. اعمال نایمن جامعه آماری مورد نظر نیز از طریق مشاهده توسط ۲ فرد ایرانی و ۲ نفر چینی که افسر ایمنی مجتمع بوده‌اند، انجام شد و این ۴ نفر در

دو گروه کار نمونه‌برداری از رفتار نایمن پرسنل را در ۱۰ ایستگاه کاری انجام می‌دادند. همچنین برای اطمینان بیشتر از رفتار کارگران در زمان نمونه‌برداری توسط نفر سومی فیلم‌برداری می‌شد و در راستای وحدت رویه موجود این فیلم مورد بازبینی قرار گرفت. مشاهدات کاملاً تصادفی و پنهان به‌طوری‌که کارکنان متوجه نشوند انجام شد و همچنین زمان مشاهده به علت امکان تغییر بالای رفتار کارگران از لحظه‌ای به لحظه دیگر تا حد امکان کوتاه (۳ ثانیه) در نظر گرفته شد تا مشاهده‌گر تنها قادر به مشاهده رفتار فرد و تعیین ایمن یا نایمن بودن آن شود.

همچنین یک پرسشنامه دموگرافیک شامل اطلاعاتی از قبیل جنسیت، سن، تحصیلات و سابقه خدمت توسط کلیه افراد مورد مطالعه تکمیل گردید. اطلاعات جمع‌آوری‌شده نیز با استفاده از آزمون تی، تحلیل واریانس، انحراف معیار، درصد فراوانی، بررسی سؤالات پرسشنامه و توزیع پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه دموگرافیک با بهره‌گیری از نسخه ۲۴ نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

#### یافته‌ها

مهم‌ترین و اصلی‌ترین مرحله هر پژوهش دستیابی به پاسخی است که محقق در پی آن بوده است؛ این مطالعه بر روی ۵۸۹ نفر از کارکنان صنعت ساخت‌وساز پتروشیمی انجام گرفت. در جدول ۱ اطلاعات دموگرافیک افراد مورد مطالعه ذکر شده است.

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیک افراد مورد مطالعه

| متغیرهای دموگرافیک | گروه   | فراوانی                | درصد  |
|--------------------|--------|------------------------|-------|
| جنسیت              | ایرانی | مرد                    | ۲۹۷   |
|                    |        | زن                     | ۵۰    |
|                    | چینی   | مرد                    | ۱۹۹   |
|                    |        | زن                     | ۴۳    |
| تحصیلات            | ایرانی | فوق دیپلم              | ۱۲۴   |
|                    |        | کارشناسی               | ۱۵۸   |
|                    |        | کارشناسی ارشد و بالاتر | ۶۵    |
|                    |        | فوق دیپلم              | ۵۴    |
|                    | چینی   | کارشناسی               | ۱۳۲   |
|                    |        | فوق دیپلم              | ۲۱/۰۵ |

| متغیرهای دموگرافیک | گروه                   | فراوانی | درصد  |
|--------------------|------------------------|---------|-------|
| سابقه خدمت         | کارشناسی ارشد و بالاتر | ۵۶      | ۹/۵۰  |
|                    | کمتر از ۵ سال          | ۱۴۷     | ۲۴/۹۵ |
|                    | ۵ تا ۱۰ سال            | ۵۶      | ۹/۵۰  |
|                    | ۱۱ تا ۱۵ سال           | ۸۴      | ۱۴/۲۶ |
|                    | ۱۶ تا ۲۰ سال           | ۳۱      | ۵/۲۶  |
|                    | بیشتر از ۲۰ سال        | ۲۹      | ۴/۹۲  |
|                    | کمتر از ۵ سال          | ۴۳      | ۷/۳۰  |
|                    | ۵ تا ۱۰ سال            | ۸۹      | ۱۵/۱۱ |
|                    | ۱۱ تا ۱۵ سال           | ۵۷      | ۹/۶۷  |
|                    | ۱۶ تا ۲۰ سال           | ۲۸      | ۴/۷۵  |
| سن افراد           | بیشتر از ۲۰ سال        | ۲۵      | ۴/۲۴  |
|                    | زیر ۲۵ سال             | ۲۷      | ۴/۵۸  |
|                    | بین ۲۵ تا ۳۴ سال       | ۱۷۹     | ۳۰/۳۹ |
|                    | بین ۳۵ تا ۴۴ سال       | ۸۷      | ۱۴/۷۷ |
|                    | بیشتر از ۴۵ سال        | ۵۴      | ۹/۱۷  |
|                    | زیر ۲۵ سال             | ۱۹      | ۳/۲۳  |
|                    | بین ۲۵ تا ۳۴ سال       | ۸۷      | ۱۴/۷۷ |
|                    | بین ۳۵ تا ۴۴ سال       | ۹۷      | ۱۶/۴۷ |
|                    | بیشتر از ۴۵ سال        | ۳۹      | ۶/۶۲  |
|                    | مجموع                  | ۵۸۹     | ۱۰۰   |

مطابق با جدول ۱ بیشترین تعداد پاسخگو در بین کارکنان ایرانی و چینی مربوط به مردان و به ترتیب تعداد ۲۹۷ نفر (۵۰/۴۲ درصد) و تعداد ۱۹۹ نفر (۳۳/۷۸ درصد) بوده است. همچنین یافته‌های جدول فوق نشان می‌دهد؛ بیشترین افراد پاسخ‌دهنده در بین کارگران ایرانی با ۱۵۸ نفر (۲۶/۸۲ درصد) دارای مدرک کارشناسی بوده‌اند و این نتیجه در کارکنان چینی نیز مشابه بوده است به‌طوری‌که بیشترین پاسخ‌دهندگان چینی نیز با ۱۳۲ نفر (۲۲/۴۱ درصد) دارای مدرک کارشناسی بوده‌اند. بر اساس نتایج بدست آمده افراد پاسخ‌دهنده ایرانی با ۱۴۷ نفر (۲۴/۹۵ درصد) کمتر از ۵ سال و کارکنان چینی ۸۹ نفر (۱۵/۱۱ درصد) بین ۵ تا ۱۰ سال سابقه خدمت دارند. یافته‌های بدست آمده نشان می‌دهد؛ از بین کارکنان ایرانی، بیشترین پاسخ‌دهندگان با ۱۷۹ نفر (۳۰/۳۹ درصد) بین ۲۵ تا ۳۴ سال سن داشته‌اند و از بین کارکنان چینی بیشترین پاسخ‌دهندگان با

تعداد ۹۷ نفر (۱۶/۴۶ درصد) بین ۳۵ تا ۴۴ سال سن دارند. در جدول ۲ فراوانی و درصد اعمال نایمن برحسب کل اعمال مشاهده‌شده و کل اعمال نایمن نمایش داده‌شده است.

#### ۱- یافته‌های توصیفی متغیرهای پژوهش

به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش، دو روش آمار توصیفی و استنباطی مورد استفاده قرار گرفت که در بخش آمار توصیفی برای توصیف شاخص‌های پراکندگی و مرکزی متغیرهای پژوهشی از میانگین، انحراف استاندارد نمره استفاده گردید. در بخش آمار استنباطی نیز برای آزمون فرضیه‌های پژوهشی از آزمون تی استفاده گردیده است که برای سهولت و افزایش دقت در انجام عملیات، تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک نسخه ۲۴ نرم‌افزار آماری SPSS صورت پذیرفت و نتایج حاصل از آزمون‌های مورد استفاده در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و ۰/۰۱ مورد بررسی قرار گرفته است.



جدول ۲: درصد فراوانی اعمال نایمن برحسب کل اعمال ناایمن مشاهده‌شده در دو گروه ایرانی و چینی

| درصد فراوانی اعمال نایمن برحسب نوع عمل مشاهده‌شده ایرانی | درصد فراوانی اعمال نایمن برحسب نوع عمل مشاهده‌شده چینی | نوع عمل نایمن                        | حیطه‌های اعمال نایمن                                 |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|
| ۱۲/۳۰                                                    | ۱۰/۸۴                                                  | بی‌احتیاطی                           | عملیات بدون مجوز، ناتوانی در ایمن کردن یا آگاه نمودن |
| ۴/۹۵                                                     | ۶/۳۹                                                   | دویدن در داخل یا محوطه کارخانه       | عملیات یا کار کردن در سرعت‌های غیر ایمن              |
| ۶/۳۴                                                     | ۷/۱۳                                                   | برداشتن تدابیر ایمنی                 | از کار انداختن وسایل ایمنی                           |
| ۱۷/۶۶                                                    | ۱۵/۰۵                                                  | استفاده از ابزار نامناسب             | استفاده از تجهیزات نایمن ...                         |
| ۷/۶۱                                                     | ۸/۸۸                                                   | بلند کردن یا حمل بارهای خیلی سنگین،  | بارگیری، جاندازی و ...                               |
| ۱۰/۶۲                                                    | ۱۲/۴۷                                                  | عبور از زیر بار جرثقیل و ...         | گرفتن وضعیت و حالت‌های نایمن                         |
| ۰/۹۱                                                     | ۰/۴۶                                                   | کار بر روی تجهیزات برق‌دار           | کار بر روی تجهیزات در حال حرکت                       |
| ۱۲/۸۰                                                    | ۱۴/۰۴                                                  | شوخی کردن، حرف زدن                   | پرت کردن حواس دیگران                                 |
| ۱۵/۸۱                                                    | ۱۳/۴۸                                                  | عدم استفاده از کلیه وسایل حفاظت فردی | عدم استفاده از تجهیزات حفاظت فردی                    |
| ۱۱                                                       | ۱۱/۲۷                                                  | سیگار کشیدن، سرپیچی از دستورات       | موارد متفرقه                                         |
| ۱۰۰                                                      | ۱۰۰                                                    |                                      | مجموع                                                |

جدول ۳: توصیف شاخص‌های آماری میزان رفتارهای ایمن ثبت‌شده سامانه ایمنی رفتاری

| گروه                     | میانگین | حداقل نمره ایمنی | حداکثر نمره ایمنی | انحراف معیار |
|--------------------------|---------|------------------|-------------------|--------------|
| ایرانی                   | ۷۷/۸۶   | ۱۰۱              | ۱۷۵               | ۱۱/۳۶        |
|                          | ۵۶/۲۷   | ۱۱۱              | ۱۸۹               | ۹/۳۷         |
|                          | ۵۴/۹۷   | ۸۹               | ۱۸۵               | ۸/۶۳         |
|                          | ۶۱/۸۷   | ۱۱۷              | ۱۷۷               | ۸/۵۳         |
|                          | ۵۸/۷۹   | ۱۲۳              | ۱۸۶               | ۹/۴۷         |
|                          | ۴۱/۳۶   | ۱۲۷              | ۱۲۶               | ۸/۳۵         |
|                          | ۵۴/۶۹   | ۱۶۳              | ۱۴۵               | ۷/۳۹         |
|                          | ۵۳/۳۷   | ۱۴۸              | ۱۸۶               | ۸/۰۲         |
|                          | ۵۳/۳۶   | ۱۰۹              | ۱۸۷               | ۸/۳۹         |
|                          | ۵۴/۴۷   | ۱۱۰              | ۱۸۳               | ۵/۶۳         |
| چینی                     | ۱۱۷/۶۷  |                  |                   | ۴۱/۸۹        |
|                          | ۸۱/۶۹   | ۱۳۶              | ۱۸۹               | ۷/۳۹         |
|                          | ۶۱/۲۵   | ۱۱۷              | ۱۸۸               | ۸/۵۶         |
|                          | ۶۶/۳۷   | ۱۱۸              | ۱۸۳               | ۹/۳۶         |
|                          | ۶۸/۹۰   | ۱۲۵              | ۱۸۹               | ۷/۴۸         |
|                          | ۴۱/۹۶   | ۱۲۹              | ۱۷۳               | ۹/۸۵         |
|                          | ۳۷/۳۱   | ۱۱۷              | ۱۵۴               | ۸/۹۷         |
|                          | ۵۴/۲۷   | ۱۱۴              | ۱۸۹               | ۸/۸۴         |
|                          | ۵۳/۳۹   | ۱۲۳              | ۱۸۴               | ۸/۳۰         |
|                          | ۴۹/۵۲   | ۱۲۸              | ۱۸۶               | ۷/۶۴         |
| مؤلفه‌های رفتاری ثبت‌شده | ۶۱/۲۴   | ۱۳۷              | ۱۸۴               | ۷/۶۹         |
|                          | ۱۵۶/۹۸  |                  |                   | ۴۹/۵۶        |
|                          |         |                  |                   |              |





جدول ۳ شاخص‌های آماری (شاخص‌های میانگین، انحراف استاندارد، حداقل نمره و حداکثر نمره) میزان رفتارهای ایمن ثبت‌شده ایمنی رفتاری را نشان می‌دهد. بیشترین میانگین از مؤلفه‌های رفتارهای ایمن ثبت‌شده در بین کارکنان ایرانی تیم پروژه (۷۷/۸۶) و در بین کارکنان چینی تیم پروژه (۸۱/۶۹) می‌باشد. کمترین میانگین در بین کارکنان ایرانی راننده (۴۱/۳۶) و در بین کارکنان چینی راننده (۳۷/۳۱) می‌باشد.

## ۲- یافته‌های استنباطی

۱- فرض بر این است که تهیه چک‌لیست خطرات توسط کارکنان موردسنجش، مطابق با شرایط واقعی و مورد تأیید پژوهشگر است.

۲- فرض بر این است که اخذ اطلاعات آماری و استخراج لیست فعالیت‌های ناایمن از کارکنان به‌صورت گروهی و مشاغل طبقه‌بندی‌شده صورت می‌پذیرد.

۳- فرض بر این است که نتایج حاصل از بررسی‌های آماری مطابق با استانداردها و چک‌لیست تارنت مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

۴- فرض بر این است که کسب داده‌های میدانی از پروژه واحد اوره و آمونیاک شرکت صنایع پتروشیمی مسجدسلیمان صورت می‌گیرد.

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌گردد از مقدار بحرانی جدول در سطح خطای ۰/۰۱ کوچک‌تر می‌باشد، به عبارت دیگر تی مشاهده‌شده در سطح  $p \geq 0.01$  معنادار شده است، بنابراین بین میزان مؤلفه‌های رفتارهای ایمن ثبت‌شده سامانه ایمنی رفتاری آن تفاوت معناداری وجود دارد.

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود درصد تجمعی ایمنی کارکنان شرکت ۲۱/۸ درصد کارکنان از نظر ایمنی رفتاری نگرش منفی (نمره کمتر از ۱۲۰) بودند. توزیع نمره‌ی ایمنی رفتاری منفی در شرکت مورد مطالعه می‌باشد.

با توجه به جدول ۶ برای بررسی ارتباط گروه ایرانی و گروه

چینی از آزمون تی تست استفاده شد نتایج نشان داد بین گروه ایرانی و گروه چینی ارتباط معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0.001$ ) به‌طوری‌که بین گروه ایرانی و گروه چینی تفاوت معنی‌داری در ایمنی رفتاری مشاهده شد.

با توجه به جدول ۷ برای بررسی ارتباط زیرگروه ایرانی و زیرگروه چینی از آزمون تی تست استفاده شد نتایج نشان داد بین زیرگروه ایرانی و زیرگروه چینی ارتباط معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0.001$ ). به‌طوری‌که بین زیرگروه ایرانی و زیرگروه چینی تفاوت معنی‌داری در ایمنی رفتاری مشاهده شد.

یافته‌های جدول ۹ نشان می‌دهد که کای دو مشاهده‌شده (۵۷۸/۰۷۹) با سطح معنی‌داری ( $p < 0.01$ ) معنی‌دار است. با توجه به اینکه افرادی که گزینه‌های خیلی زیاد و زیاد را انتخاب کردند بیشتر از افرادی است که گزینه‌های خیلی کم و کم را انتخاب کردند در نتیجه با توجه به زیرگروه چینی تیم پروژه، برق‌کار، جوش‌کار و برش‌کار، آرماتوربند، داربست‌بند، راننده، فیلتر و مونتاژکار، قالب‌بند، نصاب و کار در ارتفاع، کارگر ساده را انتخاب کردند در نتیجه زیرگروه چینی ایمنی رفتاری بالاتری دارند.

## ۳- آزمون رتبه‌بندی فریدمن

برای ایمنی رفتاری کارکنان در پروژه‌های بین‌المللی صنعت نفت، گاز و پتروشیمی از آزمون رتبه‌بندی فریدمن استفاده شد که نتایج حاصل در جدول ۱۰ ذکر شده است.

یافته‌های جدول ۱۰ نشانگر این است که  $Z$  مشاهده‌شده (۱۱۵۶/۸۵۶) با سطح معنی‌داری ( $P > 0.01$ ) معنی‌دار است. در نتیجه می‌توان گفت بین میانگین‌های رتبه‌ای مشاهده‌شده تفاوت معنی‌داری دیده می‌شود و از دیدگاه ایمنی رفتاری به ترتیب از بیشترین تا کمترین عبارت‌اند از چینی و ایرانی. در نتیجه می‌توان نتیجه گرفت از نظر ایمنی رفتاری گروه چینی از گروه ایرانی بهتر است.

جدول ۴: نتایج تی گروه‌های وابسته برای بررسی تفاوت میانگین‌های مؤلفه‌های سامانه ایمنی رفتاری

| گروه                            | تعداد                | میانگین | انحراف استاندارد | میزان T | درجه آزادی | سطح معناداری |
|---------------------------------|----------------------|---------|------------------|---------|------------|--------------|
| مؤلفه‌های رفتاری ایمنی ثبت‌شده  | تیم پروژه            | ۳۷/۵۸   | ۵/۵۶             | ۱۰/۵۶   | ۲۰         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | برق کار              | ۴۳/۴۱   | ۷/۷۸             | ۹/۲۵    | ۴۶         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | جوش کار و برش کار    | ۱۴/۰۷   | ۳/۳۷             | ۱۱/۰۶   | ۲۰         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | آرماتوربند           | ۱۹/۲۱   | ۳/۶۴             | ۱۴/۶۹   | ۴۱         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | داربست بند           | ۲۲/۹۴   | ۴/۳۶             | ۱۶/۲۶   | ۲۰         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | راننده               | ۱۷/۱۸   | ۳/۹۹             | ۸/۵۴    | ۲۸         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | فیلتر و مونتاژکار    | ۱۲/۱۶   | ۳/۲۵             | ۸/۳۶    | ۳۷         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | قالب‌بند             | ۲۲/۸۷   | ۴/۳۹             | ۱۰/۶۲   | ۲۴         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | نصاب و کار در ارتفاع | ۱۹/۶۸   | ۳/۸۸             | ۹/۵۲    | ۲۶         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | کارگر ساده           | ۴۱/۸۹   | ۸/۳۶             | ۶/۴۲    | ۷۶         | ۰/۰۰۰۱       |
| مؤلفه‌های رفتاری ایمنی ثبت‌نشده | تیم پروژه            | ۴۲/۴۵   | ۷/۹۸             | ۱۱/۶۵   | ۴۵         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | برق کار              | ۳۲/۵۶   | ۵/۸۴             | ۱۲/۲۵   | ۱۷         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | جوش کار و برش کار    | ۱۹/۶۰   | ۴/۳۷             | ۱۰/۸۹   | ۳۱         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | آرماتوربند           | ۱۸/۶۴   | ۴/۶۴             | ۱۴/۳۶   | ۲۲         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | داربست بند           | ۱۲/۳۴   | ۲/۳۴             | ۱۱/۳۷   | ۱۵         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | راننده               | ۱۰/۳۷   | ۲/۱۱             | ۶/۲۷    | ۷          | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | فیلتر و مونتاژکار    | ۱۸/۳۱   | ۳/۳۴             | ۷/۵۷    | ۲۹         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | قالب‌بند             | ۱۷/۰۷   | ۴/۳۷             | ۱۱/۶۳   | ۲۷         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | نصاب و کار در ارتفاع | ۱۱/۲۵   | ۳/۳۵             | ۱۴/۰۷   | ۱۱         | ۰/۰۰۰۱       |
|                                 | کارگر ساده           | ۱۶/۶۹   | ۴/۳۷             | ۶/۹۱    | ۲۸         | ۰/۰۰۰۱       |

جدول ۵: توزیع نمره ایمنی منفی در محل‌های مختلف شرکت

| گروه   | تعداد                | تعداد کارکنان با نمره رفتاری ایمنی منفی | درصد کارکنان با نمره رفتاری ایمنی منفی |
|--------|----------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| ایرانی | تیم پروژه            | ۲۱                                      | ۹                                      |
|        | برق کار              | ۴۷                                      | ۸                                      |
|        | جوش کار و برش کار    | ۲۱                                      | ۸                                      |
|        | آرماتوربند           | ۴۲                                      | ۸                                      |
|        | داربست‌بند           | ۲۱                                      | ۹                                      |
|        | راننده               | ۲۹                                      | ۷                                      |
|        | فیلتر و مونتاژکار    | ۳۸                                      | ۸                                      |
|        | قالب‌بند             | ۲۵                                      | ۹                                      |
|        | نصاب و کار در ارتفاع | ۲۷                                      | ۹                                      |
|        | کارگر ساده           | ۷۷                                      | ۹                                      |
| چینی   | تیم پروژه            | ۴۶                                      | ۱۰                                     |
|        | برق کار              | ۱۸                                      | ۹                                      |
|        | جوش کار و برش کار    | ۳۲                                      | ۸                                      |
|        | آرماتوربند           | ۲۳                                      | ۸                                      |
|        | داربست‌بند           | ۱۶                                      | ۷                                      |
|        | راننده               | ۸                                       | ۶                                      |
|        | فیلتر و مونتاژکار    | ۳۰                                      | ۶                                      |
|        | قالب‌بند             | ۲۸                                      | ۷                                      |
|        | نصاب و کار در ارتفاع | ۱۲                                      | ۸                                      |
|        | کارگر ساده           | ۲۹                                      | ۸                                      |

جدول ۶: مقایسه دو گروه ایرانی و چینی

| گروه        | تعداد | میانگین | انحراف استاندارد | میزان T | درجه آزادی | سطح معناداری |
|-------------|-------|---------|------------------|---------|------------|--------------|
| گروه ایرانی | ۳۴۷   | ۹۸/۶۹۷  | ۲۱/۳۶۸           | ۱۲/۶۸   | ۵۹۷        | ۰/۰۰۰۱       |
| گروه چینی   | ۲۴۲   | ۸۳/۷۱۵  | ۱۹/۱۷۱           |         |            |              |

جدول ۷: مقایسه زیرگروه ایرانی و زیرگروه چینی

| گروه                        | تعداد | میانگین | انحراف استاندارد | میزان T | درجه آزادی | سطح معناداری |
|-----------------------------|-------|---------|------------------|---------|------------|--------------|
| تیم پروژه ایرانی            | ۲۱    | ۳۷/۵۸   | ۵/۵۶             | ۹/۹۶۵   | ۶۶         | ۰/۰۰۰۱       |
| تیم پروژه چینی              | ۴۶    | ۴۲/۴۵   | ۷/۹۸             |         |            |              |
| برق کار ایرانی              | ۴۷    | ۴۳/۴۱   | ۷/۷۸             | ۶/۰۳۷   | ۶۴         | ۰/۰۰۰۱       |
| برق کار چینی                | ۱۸    | ۳۲/۵۶   | ۵/۸۴             |         |            |              |
| جوش کار و برش کار ایرانی    | ۲۱    | ۱۴/۰۷   | ۳/۳۷             | ۸/۸۲۷   | ۵۲         | ۰/۰۰۰۱       |
| جوش کار و برش کار چینی      | ۳۲    | ۱۹/۶۰   | ۴/۳۷             |         |            |              |
| آرماتوربند ایرانی           | ۴۲    | ۱۹/۲۱   | ۳/۶۴             | ۷/۰۰۸   | ۶۴         | ۰/۰۰۰۱       |
| آرماتوربند چینی             | ۲۳    | ۱۸/۶۴   | ۴/۶۴             |         |            |              |
| داربست بند ایرانی           | ۲۱    | ۲۲/۹۴   | ۴/۳۶             | ۷/۹۷۰   | ۳۶         | ۰/۰۰۰۱       |
| داربست بند چینی             | ۱۶    | ۱۲/۳۴   | ۲/۳۴             |         |            |              |
| راننده ایرانی               | ۲۹    | ۱۷/۱۸   | ۳/۹۹             | ۸/۷۳۴   | ۳۶         | ۰/۰۰۰۱       |
| راننده چینی                 | ۸     | ۱۰/۳۷   | ۲/۱۱             |         |            |              |
| فیلتر و مونتاز کار ایرانی   | ۳۸    | ۱۲/۱۶   | ۳/۲۵             | ۸/۳۲۸   | ۶۷         | ۰/۰۰۰۱       |
| فیلتر و مونتاز کار چینی     | ۳۰    | ۱۸/۳۱   | ۳/۳۴             |         |            |              |
| قالب‌بند ایرانی             | ۲۵    | ۲۲/۸۷   | ۴/۳۹             | ۷/۸۹۶   | ۵۲         | ۰/۰۰۰۱       |
| قالب‌بند چینی               | ۲۸    | ۱۷/۰۷   | ۴/۳۷             |         |            |              |
| نصاب و کار در ارتفاع ایرانی | ۲۷    | ۱۹/۶۸   | ۳/۸۸             | ۷/۵۰۹   | ۳۸         | ۰/۰۰۰۱       |
| نصاب و کار در ارتفاع چینی   | ۱۲    | ۱۱/۲۵   | ۳/۳۵             |         |            |              |
| کارگر ساده ایرانی           | 77    | ۴۱/۸۹   | ۸/۳۶             | ۷/۷۸۵   | ۱۰۵        | ۰/۰۰۰۱       |
| کارگر ساده چینی             | ۲۹    | ۱۶/۶۹   | ۴/۳۷             |         |            |              |

مؤلفه‌های رفتاری ایمن ثبت‌شده

تیم پروژه

جدول ۸: نتایج آزمون کای دو گروه ایرانی

| شاخص‌ها گزینه‌ها     | فراوانی مشاهده شده | فراوانی مورد انتظار | درصد فراوانی مشاهده شده | کای دو  | درجه آزادی | سطح معنی داری |
|----------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|---------|------------|---------------|
| تیم پروژه            | ۲۶۳                | ۲۹۷                 | ۱۱/۷                    |         |            |               |
| برق کار              | ۲۳۲                | ۲۶۲                 | ۹/۵                     |         |            |               |
| جوش کار و برش کار    | ۲۰۱                | ۲۷۱                 | ۹/۸                     |         |            |               |
| آرماتوربند           | ۱۸۴                | ۲۶۰                 | ۱۰/۹                    |         |            |               |
| داربست بند           | ۱۵۹                | ۲۱۶                 | ۱۱/۷                    |         |            |               |
| راننده               | ۱۴۳                | ۱۸۹                 | ۸/۹                     | ۴۳۶/۴۹۳ | ۹          | ۰/۰۰۱         |
| فیلتر و مونتاز کار   | ۱۵۵                | ۲۰۴                 | ۸/۸                     |         |            |               |
| قالب‌بند             | ۱۲۱                | ۲۸۷                 | ۹/۵                     |         |            |               |
| نصاب و کار در ارتفاع | ۱۹۷                | ۳۰۸                 | ۱۰/۷                    |         |            |               |
| کارگر ساده           | ۱۰۱                | ۱۷۹                 | ۸/۵                     |         |            |               |
| کل                   | ۱۷۵۶               | ۲۴۷۳                | ۱۰۰                     |         |            |               |



جدول ۹: نتایج آزمون کای دو گروه چینی

| شاخص‌ها گزینه‌ها     | فراوانی مشاهده شده | فراوانی مورد انتظار | درصد فراوانی مشاهده شده | کای دو  | درجه آزادی | سطح معنی داری |
|----------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|---------|------------|---------------|
| تیم پروژه            | ۴۸۰                | ۳۵۲                 | ۱۳/۹                    | ۵۷۸/۰۷۹ | ۹          | ۰/۰۰۱         |
| برق کار              | ۳۳۱                | ۲۶۲                 | ۱۱/۵                    |         |            |               |
| جوش کار و برش کار    | ۲۹۷                | ۲۵۱                 | ۱۱/۸                    |         |            |               |
| آرماتوربند           | ۲۸۷                | ۲۵۹                 | ۱۰/۶                    |         |            |               |
| داربست‌بند           | ۳۸۹                | ۲۶۸                 | ۱۰/۹                    |         |            |               |
| راننده               | ۲۰۷                | ۱۸۴                 | ۷/۲                     |         |            |               |
| فیلتر و مونتاژ کار   | ۲۴۷                | ۱۹۸                 | ۸/۷                     |         |            |               |
| قالب‌بند             | ۳۷۴                | ۲۴۵                 | ۱۰/۵                    |         |            |               |
| نصاب و کار در ارتفاع | ۳۵۲                | ۲۷۸                 | ۸/۸                     |         |            |               |
| کارگر ساده           | ۱۹۷                | ۱۱۳                 | ۶/۲                     |         |            |               |
| کل                   | ۳۱۶۲               | ۲۴۱۰                | ۱۰۰                     |         |            |               |

جدول ۱۰: نتایج آزمون فریدمن برای رتبه‌بندی گروه ایرانی و چینی

| اولویت‌بندی | متغیرها | میانگین | میانگین رتبه‌ای | تعداد | Z        | درجه آزادی | سطح معنی داری |
|-------------|---------|---------|-----------------|-------|----------|------------|---------------|
| ۱           | چینی    | ۶/۶۹    | ۲/۴۶            | ۳۴۷   | ۱۱۵۶/۸۵۶ | ۱          | ۰/۰۰۰         |
| ۲           | ایرانی  | ۶/۲۷    | ۲/۰۷            | ۲۴۲   |          |            |               |

جدول ۱۱: نتایج آزمون فریدمن برای رتبه‌بندی زیرگروه ایرانی و چینی

| اولویت‌بندی | متغیرها              | میانگین | میانگین رتبه‌ای | تعداد | Z        | درجه آزادی | سطح معنی داری |
|-------------|----------------------|---------|-----------------|-------|----------|------------|---------------|
| ۱           | تیم پروژه            | ۲/۵۵    | ۲/۴۶            | ۳۴۷   | ۱۰۶۴/۹۷۲ | ۹          | ۰/۰۰۰         |
| ۲           | برق کار              | ۲/۲۷    | ۲/۰۷            | ۳۴۷   |          |            |               |
| ۳           | جوش کار و برش کار    | ۱/۸۴    | ۱/۱۴۶           | ۳۴۷   |          |            |               |
| ۴           | آرماتوربند           | ۲/۵۵    | ۲/۴۶            | ۳۴۷   |          |            |               |
| ۵           | داربست بند           | ۲/۲۷    | ۲/۰۷            | ۳۴۷   |          |            |               |
| ۶           | راننده               | ۱/۸۴    | ۱/۱۴۶           | ۳۴۷   |          |            |               |
| ۷           | فیلتر و مونتاژ کار   | ۲/۵۵    | ۲/۴۶            | ۳۴۷   |          |            |               |
| ۸           | قالب‌بند             | ۲/۲۷    | ۲/۰۷            | ۳۴۷   |          |            |               |
| ۹           | نصاب و کار در ارتفاع | ۱/۸۴    | ۱/۱۴۶           | ۳۴۷   |          |            |               |
| ۱۰          | کارگر ساده           | ۲/۵۵    | ۲/۴۶            | ۳۴۷   |          |            |               |
| ۱           | تیم پروژه            | ۲/۵۵    | ۲/۴۶            | ۲۴۲   | ۱۲۵۶/۵۰۹ | ۹          | ۰/۰۰۰         |
| ۲           | برق کار              | ۲/۲۷    | ۲/۰۷            | ۲۴۲   |          |            |               |
| ۳           | جوش کار و برش کار    | ۱/۸۴    | ۱/۱۴۶           | ۲۴۲   |          |            |               |
| ۴           | آرماتوربند           | ۲/۵۵    | ۲/۴۶            | ۲۴۲   |          |            |               |
| ۵           | داربست بند           | ۲/۲۷    | ۲/۰۷            | ۲۴۲   |          |            |               |
| ۶           | راننده               | ۱/۸۴    | ۱/۱۴۶           | ۲۴۲   |          |            |               |
| ۷           | فیلتر و مونتاژ کار   | ۲/۵۵    | ۲/۴۶            | ۲۴۲   |          |            |               |
| ۸           | قالب‌بند             | ۲/۲۷    | ۲/۰۷            | ۲۴۲   |          |            |               |
| ۹           | نصاب و کار در ارتفاع | ۱/۸۴    | ۱/۱۴۶           | ۲۴۲   |          |            |               |
| ۱۰          | کارگر ساده           | ۲/۵۵    | ۲/۴۶            | ۲۴۲   |          |            |               |

زیرگروه ایرانی

زیرگروه چینی



## بحث

این تحقیق با اشاره به برخی مطالعات موردی استفاده از فرآیند ایمنی رفتاری در پروژه اوره و آمونیاک شرکت صنایع پتروشیمی مسجده سلیمان و توصیف نقاط کلیدی آن‌ها اهمیت نقش مشارکت کارکنان در ایمنی و در نتیجه کاهش ریسک و آسیب را بررسی نموده است. بر اساس نتایج به دست آمده از این پژوهش بیشترین میانگین مؤلفه‌های رفتارهای ایمن ثبت شده در بین کارکنان ایرانی و چینی به ترتیب با ۷۷/۸۶ و ۸۱/۶۹ درصد مربوط به تیم پروژه و کمترین میانگین در بین کارکنان ایرانی و چینی به ترتیب با ۴۱/۳۶ و ۳۷/۳۱ مربوط به شغل راننده می‌باشد. نتایج آزمون تی تست نشان داد بین گروه و زیرگروه ایرانی و گروه و زیرگروه چینی ارتباط معنی‌داری با سطح معنی‌دار ( $p < 0.001$ ) وجود دارد به طوری که بین گروه و زیرگروه ایرانی با گروه و زیرگروه چینی تفاوت معنی‌داری در ایمنی رفتاری مشاهده شد.

آزمون کای دو با سطح معنی‌دار ( $p < 0.01$ ) بین گروه ایرانی و گروه چینی و همچنین آزمون فریدمن با سطح معنی‌دار ( $p > 0.01$ ) بین گروه ایرانی و چینی و سطح معنی‌دار ( $p < 0.01$ ) بین دو زیرگروه ایرانی و زیرگروه چینی نشان داد که بین میانگین‌های رتبه‌ای مشاهده شده، تفاوت معنی‌داری دیده می‌شود و از دیدگاه ایمنی رفتاری گروه و زیرگروه ایرانی ایمنی رفتاری پایین‌تری نسبت به گروه و زیرگروه چینی دارند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت گروه و زیرگروه چینی از گروه و زیرگروه ایرانی ایمنی رفتاری بالاتری دارند. همچنین بیشترین تا کمترین ایمنی رفتاری مشاهده شده در بین گروه‌های شغلی چینی به ترتیب عبارتست از تیم پروژه، جوش‌کار و برش‌کار، برق‌کار، داربست‌بند، آرماتوربند، قالب‌بند، نصاب و کار در ارتفاع، فیتور و مونتاژکار، راننده، کارگر ساده و در بین گروه‌های شغلی ایرانی به ترتیب عبارتست از تیم پروژه، داربست‌بند، آرماتوربند، نصاب و کار در ارتفاع، جوش‌کار و برش‌کار، برق‌کار، قالب‌بند، راننده، کارگر ساده. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت از نظر ایمنی رفتاری گروه چینی از گروه ایمنی بهتر است.

نتایج حاصل از مشاهدات رفتارهای نایمن نشان داد که بیشترین رفتار نایمن در بین اعمال نایمن در گروه ایرانی با ۱۷/۶۶ درصد مربوط به استفاده از تجهیزات نایمن، استفاده از دست به جای تجهیزات یا کاربرد نایمن تجهیزات بوده است. دومین عمل نایمن نیز با ۱۵/۸۱ درصد مربوط به عدم استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و سومین عمل نایمن با ۱۲/۸۰ درصد پرت کردن حواس دیگران می‌باشد. در گروه چینی نیز اولین عامل بروز رفتارهای نایمن با ۱۵/۰۵ درصد استفاده از تجهیزات نایمن، استفاده از دست به جای تجهیزات یا کاربرد نایمن تجهیزات، دومین رفتار نایمن با ۱۴/۰۴ درصد پرت کردن حواس دیگران و سومین رفتار نایمن با ۱۳/۴۸ درصد مربوط به عدم استفاده از تجهیزات حفاظت فردی بوده است. بنابراین با توجه به آنچه که در روند مشاهدات به دست آمد به نظر می‌رسد که در موارد زیاد کارگران بی‌احتیاط بوده و قوانین و مقررات ایمنی را رعایت نکرده‌اند و استفاده از وسایل حفاظت فردی را جدی نگرفته‌اند. گیوه‌چی و همکاران در سال ۱۳۹۶ پژوهشی با عنوان تحلیل استقرار سامانه ایمنی رفتاری بر روی کاهش حوادث در شرکت نفت ستاره خلیج فارس را مورد مطالعه قرار دادند؛ نتایج تحقیق نشان داد که بین میزان رفتارهای ایمن ثبت شده قبل از استقرار سامانه ایمنی رفتاری و بعد از استفاده از آن تفاوت معناداری وجود دارد. میزان مؤلفه‌های ایمنی رفتاری که شامل عمومی، آموزش و کار در ارتفاع بود، قبل از استقرار سامانه ایمنی رفتاری و بعد از استفاده از آن تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین نرخ حوادث ثبت شده قبل از استقرار سامانه ایمنی رفتاری و بعد از آن نشان از کاهش حوادث شغلی مرتبط با رفتارهای نایمن می‌باشد. در پژوهش حاضر نیز با در نظر گرفتن ملیت کارکنان اهمیت مداخله آموزشی-فرهنگی در کاهش رفتارهای نایمن مشخص شده است. گراوند و همکاران در سال ۱۳۹۲ در پژوهشی رفتارهای نایمن کارگران شرکت پالایش گاز استان ایلام با استفاده از تکنیک نمونه‌برداری از رفتار ایمن و با بهره‌گیری از روش‌های مشاهده



و استفاده از چک‌لیست تارانت مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد رفتارهای کارگران مورد مطالعه از نوع ناایمن بوده و به ترتیب بیشترین رفتار ناایمن و نوع آن در تعمیرات مکانیک و عدم استفاده یا استفاده نامناسب از وسایل حفاظت فردی بوده است و در مطالعه حاضر بیشترین رفتار ناایمن در گروه شغلی کارگر ساده مشاهده شده است. بنابراین با توجه به نتایج این تحقیق و معنی دار بودن ارتباط بین اعمال ناایمن و واحد کاری، شغل، سابقه کار و غیره راهکارهای مختلفی وجود دارد که مسئولین ایمنی می‌توانند از آن‌ها برای کاهش رفتارهای ناایمن بهره بگیرند.

نتایج کلی این پژوهش با نتایج گیوه‌چی و همکاران (۱۳۹۶)؛ رضوی و همکاران (۱۳۹۶)؛ غریب و قدسی پور (۱۳۹۶)؛ هدایت و همکاران (۱۳۹۵)؛ زارع تیموری و محسنی (۱۳۹۵)؛ کوهپایی و خندان (۱۳۹۴)؛ کوره‌پزان و زراعی (۱۳۹۴)؛ بصیر و ثریایی (۱۳۹۴)؛ کی و همکاران (۲۰۱۸)؛ بلیگارد و همکارش (۲۰۱۴)؛ پاور و همکارش (۲۰۱۴)؛ جنگ و همکاران (۲۰۱۳)؛ خمر و همکاران (۲۰۱۹)؛ پورصادقیان و همکاران (۲۰۱۹) همسو می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج تحقیق در اکثر مطالعاتی که بر روی رفتار ناایمن صورت گرفته است نتایج مشابهی با مطالعه حاضر به دست آمده است، این عامل نشان می‌دهد که رفتار ناایمن می‌تواند متأثر از جنبه‌های مختلفی از جمله نوع شغل، سطح تحصیلات، وضعیت تأهل، سابقه کار و همچنین سن افراد باشد که با توجه به پیچیدگی و غیرقابل پیش‌بینی بودن انسان،

### منابع

Analysis of Behavioral safety system Deployment on Accident Reduction in Persian Gulf Star Oil Company. 4th International Conference on Environmental Planning and Management. 2017. ]Persian[

کنترل رفتار آن‌ها مشکل است با این حال می‌توان با برنامه‌ریزی دقیق و مدون، بسیاری از این گونه رفتارها را کاهش داد. همچنین با توجه به معنی دار بودن ارتباط بین اعمال ناایمن و واحد کاری، شغل، سابقه کار و غیره راهکارهای مختلفی وجود دارد که مسئولین ایمنی می‌توانند از آن‌ها برای کاهش رفتارهای ناایمن بهره بگیرند که چندین مورد آن در زیر ذکر شده است:

به کارگرانی که تازه استخدام می‌شوند نیز آموزش‌های لازم برای اجرای صحیح و ایمن کار داده شود و از همان ابتدا آن‌ها را ملزم به اجرای قوانین و مقررات ایمنی کنند. تهیه و توزیع وسایل حفاظت فردی مناسب و نظارت به استفاده صحیح و به موقع از آن‌ها نیز می‌تواند در کاهش رفتارهای ناایمن مؤثر باشد. با توجه به بالاتر بودن درصد رفتارهای ناایمن در پروژه‌های عملیاتی ساخت و نصب، مسئولین ایمنی نظارت بیشتری بر این واحد داشته و آموزش‌های عمومی و اختصاصی هر شغلی را برای این گروه کاری ایراد کنند.

### مشارکت نویسندگان

طراحی پژوهش: س.م، ع.و، ب.ق، غ.ن

جمع‌آوری داده‌ها: س.م

تحلیل داده‌ها: س.م، ع.و، ب.ق، غ.ن

نگارش و اصلاح مقاله: س.م، ع.و، ب.ق، غ.ن

### تضاد منافع

هیچ گونه تضاد منافی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

1. Zohar D. The Effects of Leadership Dimensions, Safety Climate, and Assigned Priorities on Minor Injuries in Work Groups. J of Organizational Behavior. 2016; ( 23): 75-92.
2. Mirzaei Sirousi H, Givehchi S, Nasrabadi M.





3. Razavi A, Anjavi M, Ghasemzadeh Sh, Salari H. Study the Relationship between Safety Behavior with Occupational Accidents and Staff Demographic Variables; Case Study: Bandar Abbas Zinc Production Company. 4th Comprehensive Conference on Disaster Management & HSE. 2017 July 10-11. Permanent Secretariat of the Conference. Tehran. Iran. 2017. ]Persian[
4. Gharib M, Ghodsipour S. Identification and evaluation of effective risks in Iranian oil and gas industry projects by TOPSIS method. J of Economic Research and Policies. 2016. 24(78):57-96. ]Persian[.
5. Hedayat A, Momeni Rogh Abadi M, Shehniyani M. Study and Providing Solutions to the Behavioral Factors Risks of Employees by Failure Mode Factor Classification and Effect Analysis (FMEA) Case Study of Khuzestan Steel Company Construction Project. International Conference on Civil, Architecture, Urban Management and Environment in the Third Millennium .2016 sep 4. Rasht. Iran. 2016 ]Persian[.
6. Zare Teymori M, Mohseni H. assessment staff safety culture in one of oil refining company. J of Economic Research and Policies. 2015; 1(3): 57-83. ]Persian[.
7. Khandan M, Koohpaei A. Survey the relationship between mental health statuses with safety behavior, occupational accident and demographic variables among workers: A case study in publication industry. johe. 2015;2(3):17-28. ]Persian[.
8. Kourehpazan A, Zarei Z. The Role of Human Resource Development and Workplace Safety and Health in Occupational Safety in Employee Retention. 2<sup>nd</sup> International Conference on tools and management techniques. 2016 January 5-6 Tehran. Iran. 2016]Persian[.
9. Khandan M, Vosoughi S, Azrah K, Poursadeghiyan M, Khammar A. Decision making models and human factors: TOPSIS and Ergonomic Behaviors (TOPSIS-EB). 2017. Management Science Letters.;7(2):111-8.
10. Basir A, Sorayaei A. Occupational Safety with Health and Safety Approach and Its Role in Maintaining Organization Staff. 5th National Conference on Management techniques and stable economy. January 14. Shiraz:Iran;2016 ]Persian[.
11. Bastan M, Bar Aftabi Azizi L. The Impact of Safety Plans on Time and Cost Factors in Construction Projects: An Analysis Based on System Dynamics Methodology. 1<sup>st</sup> International Conference on Industrial Engineering, Management and Accounting. 2015 Dec 17. Alborz Research Institute. 2015 ]Persian[.
12. Hashemi Nejad N, Mohammad Fam I, Jafari Nodoshan R, Dortaj Rabori E, Kakaei H, Kakaei H. Assessment of unsafe behavior types by safety behavior sampling method in oil refinery workers in 2009 and suggestions for control. tkj.



- 2012; 4 (1 and 2) :25-33. ]Persian[.
13. Tajdinan S, Afshari D. Human Error Examination In Ancoiler Device Control Room of Ahvaz Pipe Mill by SHERPA and HET methods at Year 2011. ioh. 2013; 10 (3) :69-77. ]Persian[.
14. Eshragh Jahromi A, Rasouli Pour Khameneh M, Roushanel Zh. Utilization fuzzy hierarchical analysis to assess the risk of dangerous behavior in the workplace. 3rd National Conference on Safety Engineering and HSE Management. Tehran; 2010 [Persian]
15. Khammar A, Poursadeghiyan M, Marioryad H, Nabi Amjad R, Alimohammadi M, Khandan M. Patient Safety Climate and Its Affecting Factors Among Rehabilitation Health Care Staff of Hospitals and Rehabilitation Centers in Iran- Tehran. IRJ. 2019; 17 (1) :39-48.
16. Poursadeqiyan M, Hosseini Foladi S, Khammar A, Nabi Amjad R, Marioryad H, Hosseini Ghosheh N, AliMohammadi M, Kavari H. A Survey on the Relationship Between the Status of Occupational Health Management and Job Satisfaction Among Staff of Rehabilitation Centers in Tehran: A Cross-sectional Study. Jrehab. 2019;20 (3):242-55.





## Personnel Behavioral Safety Analysis in International Projects of Oil, Gas and Petrochemical Industries

(Case Study of Urea and Ammonia Project, Masjed Soleyman Petrochemical Company)

Ali VATANI<sup>1</sup>, Seyed Sattar MANDEGAR<sup>2\*</sup>, Barat GHOBADIAN<sup>3</sup>, Gholam Reza NABI BIDHENDI<sup>4</sup>

### Abstract

### Original Article



Received: 2020/04/01

Accepted: 2020/07/02

### Citation:

VATANI A,  
MANDEGAR SS,  
GHOBADIAN B, NABI  
BIDHENDI GhR.  
Personnel Behavioral  
Safety Analysis in  
International Projects of  
Oil, Gas and Petrochemical  
Industries (Case Study of  
Urea and Ammonia Project,  
Masjed Soleyman  
Petrochemical Company).  
Occupational Hygiene and  
Health Promotion 2020;  
4(3): 240-254.

**Background:** Behavioral safety and behavioral psychology is used to promote safe behavior in industries based on employee participation, and its data collection tool is behavioral checklists that contain safe and unsafe employee behaviors. The purpose of this study was to analyze the behavioral safety of employees in international projects of the oil, gas, and petrochemical industry (Masjed Soleyman Petrochemical Company).

**Materials and Methods:** The research method is descriptive and analytical in terms of purpose. The statistical population of this study was 589 Iranian and Chinese employees working in ten different departments of Masjed Soleyman Petrochemical Company. The tool for collecting data in this study was the standard tarantula checklist that was confirmed by Cronbach's alpha. Data were analyzed by SPSS software, version 24.

**Results:** The results of this study showed that there is a significant difference between Iranian and Chinese groups. The Friedman test also showed that Chinese group is better than Iranian group in behavioral safety.

**Conclusion:** The main results of this study are the positive and strong safety of the staff that will prevent many occupational accidents. In other words, a strong positive safety culture among employees will facilitate the organizational drive to achieve higher safety standards.

**Keywords:** Behavioral Safety, Safety Culture, Human Error

<sup>1</sup> Department of Chemical Engineering, School of Chemical Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

<sup>2</sup> HSE Engineering Department, School of Kish International Campus, University of Tehran, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Department of Biosystems Mechanical Engineering, School of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Department of Environmental Engineering, School of Environment, University of Tehran, Tehran, Iran

\* (Corresponding Author: avatani@ut.ac.ir)