

## بررسی علل خطای انسانی در واحدهای فرآیندی؛ مطالعه‌ی موردی: فاز-۱۳ پارس جنوبی

ابراهیم شیرمردی، سینا دوازده امامی\*، مؤسسه‌ی آموزش عالی تابناک ■ احمد سلطان‌زاده، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قم ■ محمد ولایت‌زاده، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

### چکیده

در تحقیق حاضر علل بروز خطای انسانی در صنایع فرآیندی بررسی شده است. این پژوهش که باید آنرا از نوع تحقیقات توصیفی-پیمایشی قلمداد کرد در جامعه‌ی آماری مشتمل بر مدیران و کارکنان فاز-۱۳ پارس جنوبی انجام شده است. در بررسی این عوامل، خطای انسانی تابعی از عوامل فردی، شغلی، مهارتی، سازمانی و محیطی در نظر گرفته شده است. این پژوهش با هدف بررسی علل بروز خطای انسانی در فاز-۱۳ و ارائه‌ی راهکارها برای رفع آن انجام شده تا با استفاده از نتایج آن، پیشنهادهایی کاربردی جهت مقابله با این پدیده‌ی مخرب سازمانی به مدیران سازمان ارائه شود. بنابراین با توجه به نقش حیاتی صنعت فرآیندی مذکور در اقتصاد کشور و حساسیت فرآیند پالایشگاه و تأثیر مخرب خطای انسانی در این عملیات، لازم است در تمامی سامانه‌های عملیاتی به‌ویژه آن دسته که بروز خطاهای انسانی در آنها می‌تواند پیامدهای شدیدی را به دنبال داشته باشد تمامی علل زمینه‌ای احتمالی بروز خطاهای انسانی و شرایط مؤثر بر آنها بررسی و پیش‌بینی شود و با تدوین برنامه‌ی آموزشی بر اساس نیازسنجی شغلی برای کارگران طبقه‌های مختلف شغلی به‌خصوص کارکنان عملیاتی که بیشترین سهم را در حوادث دارند و همچنین برگزاری جلسات آموزشی گسترده و یادآوری نکات ایمنی قبل از شروع کار بتوان سبب کاهش خطاهای انسانی و بروز حوادث شد.

### اطلاعات مقاله

تاریخ ارسال نویسنده: ۹۸/۰۴/۱۱

تاریخ ارسال به داور: ۹۸/۰۴/۱۳

تاریخ پذیرش داور: ۹۸/۰۵/۱۸

### واژگان کلیدی:

خطای انسانی، پالایشگاه، فرآیند، حوادث، فاز-۱۳ پارس جنوبی

### مقدمه

کاربردترین گزینه‌ی موجود برای پیشگیری و کاهش وقوع خطاهای انسانی و به حداقل رساندن آسیب‌پذیری سیستم‌ها و فرآیندهای صنعتی در مقابل اشتباهات انسانی، به‌کارگیری روش‌های مناسب برای پیش‌بینی و شناسایی انواع خطاهای انسانی ممکن، بررسی علل ریشه‌ای آنها و جستجوی راهکارهای مناسب برای کنترل آنهاست.

خطا جزئی از شخصیت وجودی انسان‌هاست. در حالی که سازمان‌ها تلاش می‌کنند به سطح خطای صفر برسند اما این هدف، دست‌یافتنی نیست؛ چراکه عملکرد انسان‌ها در محیطی پیچیده اتفاق می‌افتد، خطا بروز خواهد کرد و احتمال این امر در شرایط استرس، اضافه‌کاری و خستگی افزایش می‌یابد. بنابراین سازمان‌ها باید خطاها را به‌صورت کارآمد مدیریت کنند و از این طریق احتمال بروز و تأثیرات ناشی از آنها را کاهش دهند [۴]. در اوایل دهه‌ی ۳۰ میلادی هنریچ [۵] اعمال نایمن را علت اصلی بروز حوادث در صنایع فرآیندی بیان کرد. وی در کتاب پیشگیری از حوادث صنعتی با بیان این موضوع فصل تازه‌ای در خصوص مطالعات حوادث شغلی ایجاد کرد و بر اساس آن مدل دمینو را ارائه نمود. بر اساس این مدل مراحل انجام یک حادثه از ابتدا تا انتها شامل پنج مرحله است. این مدل، مدلی تک‌علتی است و علت بروز حوادث را نیروی کاری و مبتنی بر سوابق اجتماعی و فردی کارکنان می‌داند. بر اساس این مدل سوابق فردی و ویژگی‌های شخصی افراد باعث تصمیم‌گیری اشتباه و بروز عمل یا شرایط نایمن شده و در نهایت منجر به حادثه و بروز خسارت

خطرات بهداشتی، ایمنی و زیست محیطی در هر مکان و زمانی ممکن است هرکسی را تهدید کند. خسارات وارده از مخاطرات بهداشتی، ایمنی و زیست محیطی در صنایع فرآیندی هزینه‌های بسیار گزافی را بر این شرکت‌ها تحمیل می‌کند [۱]. این خسارت‌ها شامل خسارات مالی، خسارت به دارایی، اموال و تجهیزات یا خسارات جانی، آسیب به سلامت و بهداشت افراد و خسارات زیست محیطی می‌شود. در سال‌های اخیر تلاش‌های فراوانی جهت شناخت علل بروز سوانح در صنایع مختلف به‌ویژه صنعت نفت و گاز انجام شده است. اعتقاد بر اینست که بیشتر حوادث ناشی از خطاهای انسانی است و به‌سادگی می‌توان نتیجه گرفت که اینگونه خطاها به‌دلیل بی‌دقتی یا بی‌کفایتی در انجام کارهاست. اما افرادی که سوانح را بررسی می‌کنند دریافته‌اند که می‌توان با شناسایی علل بروز حادثه از آن پیشگیری کرد [۲].

اثرات شروع توسعه‌های فن‌آورانه از قبیل حوادث و بیماری‌های ناشی از کار و صنعت به‌حدی بحران‌آفرین شده که حتی روند روبه‌رشد انسان در زمینه‌ی فن‌آوری‌های نوین شدیداً زیرسؤال رفته است. حوادث به‌هر شکل و درجه‌ای، مشکلات زیادی از نظر اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی بر جامعه تحمیل کرده است. از آنجا که امروزه پیامدهای حوادث می‌تواند با درنوردیدن مرزهای محلی، منطقه‌ای و حتی ملی، ابعادی جهانی به خود بگیرد دیگر نمی‌توان غفلت کرد تا پس از بروز حوادث با درس گرفتن از آنها، از وقوع حوادث مشابه جلوگیری شود [۳]. بنابراین به‌نظر می‌رسد

\* نویسنده‌ی عهد‌دار مکاتبات (hse12de@gmail.com)

حاصل از مصاحبه، تجربه‌های شخصی، زندگی‌نامه، مشاهده‌ی مستقیم، اسناد تاریخی و متون تصویری که لحظات مهم زندگی را تصویر کرده و بدان معنی می‌بخشند اشاره کرد.

جامعه‌ی آماری پژوهش حاضر در این مرحله عبارت است از تمامی مدیران، کارشناسان ایمنی، کارشناسان بخش تحقیق و توسعه و کارشناسان بخش منابع انسانی فاز-۱۳ پارس جنوبی در سطوح مختلف سازمانی با رده‌های متفاوت که باتوجه به محدود بودن تعداد کارشناسان با تجربه و خیره در شرکت، نمونه‌ها به صورت سرشماری انتخاب گردیدند و با آنها مصاحبه شد. از سویی در روش کیفی برخلاف تحقیقات کمی، هدف عمومیت بخشیدن یافته‌ها به جامعه‌ای که نمونه از آن انتخاب شده نیست. بلکه هدف فهم پدیده‌ی موردنظر است. اشباع داده‌ها، تعیین‌کننده‌ی حجم نمونه در پژوهش حاضر است. بدین صورت که هنگام تحلیل داده‌ها، دسته‌بندی مفاهیم کامل ارتباط بین دسته‌ها به‌خوبی معین شده و کدهای جدیدی از تحلیل داده‌ها استخراج نگردد. از این‌رو حجم نمونه‌ی مترادف با

می‌گردد. هنریچ معتقد است ۸۸ درصد حوادث ناشی از اعمال نایمن، ۱۰ درصد آنها ناشی از شرایط نایمن و ۲ درصد دیگر ناشی از علل ناشناخته است [۱۵]. به‌همین دلیل مطالعه‌ی حاضر در جهت پوشش جامع مباحث خطای انسانی و مرور سیستماتیک بر مطالعات مدیریت خطای انسانی در صنعت فرآیندی ایران برای رسیدن به نتایج کلی انجام شده است. این تحقیق به محققان کمک می‌کند تا بتوانند به جنبه‌های وسیع‌تری از مدیریت خطای انسانی دست یابند. همچنین فرصت‌های بالقوه‌ای را برای محققان و شاغلان ایجاد می‌کند تا شکاف‌های بین مطالعات را در حوزه‌ی مدیریت خطای انسانی برطرف کنند. بنابراین انجام مروری سیستماتیک بر مطالعات خطای انسانی برای به اشتراک گذاشتن یافته‌ها و ارزیابی راهکارهای مواجهه با مخاطرات در این زمینه ضروری به‌نظر می‌رسد.

هدف اصلی این تحقیق، تجزیه و تحلیل خطای انسانی در فاز-۱۳ پارس جنوبی و ارائه‌ی راهکارهایی به‌منظور مدیریت و مهندسی این خطاها و کاهش مخاطرات است. اهداف دیگر تحقیق حاضر عبارتند از: شناسایی مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر وقوع حوادث ناشی از خطای انسانی در فاز-۱۳ و شناسایی عوامل مؤثر بر ریسک رفتار خطای انسانی.

### ۱- روش کار

این تحقیق از نوع توصیفی-پیمایشی است؛ از آنجا که وضع موجود را بررسی می‌کند در قلمرو تحقیقاتی توصیفی است و از آنجا که نظرات و ترجیحات افراد از طریق مصاحبه و سپس پرسش‌نامه را بررسی می‌کند، تحقیقی پیمایشی است. در چنین روشی یک نمونه از کارکنان باسابقه و باتجربه انتخاب می‌شوند و سپس با استفاده از مصاحبه یا پرسش‌نامه نگرش آنها را ارزیابی می‌کند. برای به‌کارگیری این روش در زمینه‌ی مورد تحقیق پس از مطالعات کتابخانه‌ای، مصاحبه‌ای ساختار یافته، تنظیم شد و در بین نمونه‌ی آماری که به‌صورت سرشماری از میان تمامی گروه‌های موجود در سازمان انتخاب شده بودند انجام گردید. پس از تجزیه و تحلیل نتایج مصاحبه و استخراج کدها و عوامل اصلی ایجادکننده‌ی پدیده‌ی مورد پژوهش، پرسش‌نامه‌ای برگرفته از مصاحبه‌ها تدوین شد و در اختیار نمونه‌ی آماری که تصادفی انتخاب شدند قرار گرفت. روش تحقیق کیفی، تلاشی است جهت توصیف غیرکمی از موقعیت‌ها، حوادث و گروه‌های کوچک اجتماعی، با توجه به جزئیات و همچنین سعی در ارائه‌ی تعبیر و تفسیر معانی که انسان‌ها در موقعیت‌های طبیعی و عادی به زندگی خود و حوادث می‌بخشند. روش حاضر بر این فرض استوار است که کنش متقابل اجتماعی کلیتی در هم تنیده از روابطی را تشکیل می‌دهد که توسط استقراء قابل‌درک است. این روش مجموعه‌ای از شواهد تجربی و شیوه‌های گردآوری داده را شامل می‌شود. از جمله می‌توان به داده‌های

۱ | اطلاعات جمعیت شناختی مصاحبه شونده‌ها

شماره‌ی پاسخ‌دهنده	جنسیت	مقدار تحصیلات	سن	سابقه‌ی شغلی
۱	مرد	فوق لیسانس	۳۵	۱۳
۲	زن	لیسانس	۲۸	۴
۳	مرد	فوق لیسانس	۴۶	۱۷
۴	مرد	دیپلم	۳۳	۴
۵	زن	لیسانس	۳۴	۱۲
۶	زن	لیسانس	۲۷	۳
۷	مرد	لیسانس	۳۶	۴
۸	مرد	لیسانس	۳۷	۷
۹	زن	لیسانس	۳۸	۸
۱۰	زن	فوق لیسانس	۳۶	۴
۱۱	مرد	لیسانس	۵۸	۱۴
۱۲	زن	فوق دیپلم	۲۴	۲
۱۳	مرد	فوق لیسانس	۳۸	۱۵
۱۴	مرد	لیسانس	۳۳	۴
۱۵	زن	فوق لیسانس	۲۸	۴
۱۶	مرد	فوق لیسانس	۴۳	۱۷
۱۷	زن	لیسانس	۲۶	۳
۱۸	مرد	لیسانس	۳۳	۴
۱۹	مرد	فوق لیسانس	۳۹	۱۳
۲۰	زن	فوق لیسانس	۲۷	۵

مصاحبه در اختیار مصاحبه‌شونده قرار می‌گیرد و مصاحبه‌شونده رضایت یا عدم رضایت خود از انجام مصاحبه را اعلام می‌دارد. در صورت رضایت مصاحبه‌شوندگان، از دستگاه ضبط صدا، استفاده گردید و در صورت عدم رضایت آنها از ضبط صدا، گفته‌های آنها یادداشت‌برداری شد.

پرسش‌نامه‌ی مورد استفاده در این پژوهش مشتمل بر ۷۶ سؤال است و از سه قسمت اصلی (سؤالات مربوط به سنجش مقدار خطای انسانی، علل بروز خطای انسانی و راهکارهای کاهش خطای انسانی) تشکیل شده است. قسمت اول شامل ۳۰ سؤال است، که پرسش‌نامه‌ی استاندارد از یکی از مشاوران ایمنی سازمانی، برای سنجش سطح خطای انسانی در حوادث رخ داده در فاز-۱۳ است. قسمت دوم پرسش‌نامه که شامل ۴۴ سؤال است علل بروز خطای انسانی در حوادث صنعت فرآیندی فاز-۱۳ را آزمایش می‌کند. این سؤالات برگرفته از کدهای استخراجی از مصاحبه‌ها هستند. در قسمت پایانی پرسش‌نامه هم ۲۲ گویه به‌منظور بررسی راهکارهای کاهش خطای انسانی مطرح شده که در نهایت نظر کارکنان در خصوص مؤثر بودن هر کدام از آنها بررسی می‌شود. در این پرسش‌نامه جهت سهولت و تسریع در گردآوری اطلاعات تمامی سؤالات به‌صورت بسته آمده‌اند و از طیف لیکرت (مقیاس ترتیبی) برای درجه‌بندی استفاده شده است.

## ۲- نتایج و بحث

نتایج مربوط به توزیع آماری مورد مطالعه بر اساس جنسیت در جدول-۲ نشان داده شده است. بیشترین درصد اعضای نمونه‌ی مردان با درصد فراوانی ۷۴/۵ هستند و ۲۴/۵ درصد نمونه آماری مورد مطالعه زن هستند. بیشترین فراوانی در رده‌ی سنی ۳۱-۴۰ سال با درصد فراوانی ۴۵/۹ قرار دارد (جدول-۳). نتایج مربوط به توزیع آماری مورد مطالعه بر اساس شیوه‌ی استخدام در جدول-۴ و بر اساس مقدار تحصیلات در جدول-۵ نشان داده شده است. بر اساس نتایج حاصل از جدول-۵ بیشتر اعضای نمونه مدرک لیسانس دارند که ۵۸/۱ درصد از کل نمونه را تشکیل می‌دهند. در نمونه‌ی فوق افراد با مدرک دیپلم با درصد فراوانی ۴/۱ کمترین تعداد را داشتند.

جدول-۶ حاکی از آنست که بیشترین درصد فراوانی متعلق به کارکنانی با سابقه خدمت کمتر از ۵ سال، با فراوانی ۴۳/۹ درصد و کمترین درصد فراوانی متعلق به کارکنان با سابقه‌ی خدمت بیش از ۲۰ سال، با فراوانی ۵/۱ درصد بوده است.

به‌منظور پاسخگویی به سؤال اول پژوهش باید بخش اول پرسش‌نامه‌ی توزیع شده یعنی پرسش‌نامه‌ی سنجش مقدار خطای انسانی تجزیه و تحلیل شود. برای سنجش خطای انسانی در صنعت فرآیندی پرسش‌نامه‌ی شامل ۳۰ سؤال مختلف در اختیار پاسخ‌گویان قرار گرفت که به‌صورت

اشباع داده‌ها در نظر گرفته می‌شود و روش نمونه‌گیری هدفدار است. حجم نمونه در پایان تحقیق به‌دست آمد؛ محقق هنگامی به این نتیجه رسید که دیگر با مصاحبه‌های بیشتر، اطلاعات جدیدتری به‌دست نمی‌آید که با ۲۰ نفر از مدیران و کارشناسان فاز-۱۳ پارس جنوبی مصاحبه به‌عمل آمد. اطلاعات جمعیت شناختی مصاحبه‌شوندگان به‌شرح زیر است:

جامعه‌ی آماری این تحقیق کارکنان فاز-۱۳ هستند. از آنجا که پرسش‌نامه‌ی طراحی شده در این پژوهش باید بین این کارکنان (۱۳۳ نفر) توزیع شود. نمونه‌ی آماری به‌روش سرشماری انتخاب گردید. بدین معنا که پرسش‌نامه بین تمامی کارکنان حاضر در فاز-۱۳ توزیع شد. شایان ذکر است پس از توزیع ابزار سنجش در این پژوهش و در مدت تعیین شده، ۹۸ پرسش‌نامه تکمیل و برگشت داده شد. در این تحقیق برای گردآوری اطلاعات در مرحله‌ی ابتدایی پژوهش از مصاحبه‌ی نیمه‌ساختارمند استفاده می‌شود. برای رعایت اصول اخلاقی در پژوهش، فرمی با موضوع برگه‌ی اطلاعات و رضایت‌نامه‌ی مشارکت‌کنندگان تنظیم گردید که توضیحاتی در مورد تحقیق، قابلیت‌اعتماد و محافظت از داده‌ها برای اعتماد مصاحبه‌شوندگان را شامل شده و قبل از انجام

توزیع فراوانی نمونه بر اساس جنسیت

جنسیت	فراوانی	درصد فراوانی
مرد	۷۳	۷۴/۵
زن	۲۵	۲۵/۵
کل	۹۸	۱۰۰

توزیع فراوانی نمونه بر اساس سن

جنسیت	فراوانی	درصد فراوانی
زیر ۳۰ سال	۳۷	۳۷/۸
۳۱-۴۰ سال	۴۵	۴۵/۹
۴۱-۵۰ سال	۱۴	۱۴/۳
۵۱-۶۰ سال	۱	۱
بالای ۶۰ سال	۱	۱
کل	۹۸	۱۰۰

توزیع فراوانی نمونه بر اساس شیوه‌ی استخدام

شیوه‌ی استخدام	فراوانی	درصد فراوانی
رسمی	۳۱	۳۱/۶
قرارداد مستقیم	۸	۸/۲
ارکان ثالث	۲۹	۲۹/۶
مشاور	۲۵	۲۵/۵
سایر	۵	۵/۱
کل	۹۸	۱۰۰

سطح پایین است. در این ارتباط جهت آزمون مقدار بروز خطای انسانی در صنعت فرآیندی فاز-۱۳ پارس جنوبی از آزمون T-Test برای گروه‌های مستقل و در سطح معنی‌داری  $\alpha=0/05$  استفاده گردید:

$$T = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{N}}}$$

آزمون فرض موردنظر:

$$\begin{cases} H_0: \mu \geq 7 \\ H_1: \mu < 7 \end{cases}$$

مقدار خطای انسانی در سطح بالا است  
مقدار خطای انسانی در سطح پایین است

حال با توجه به آزمون فرض مورد نظر و در سطح معنی‌داری ۵ درصد با توجه به داده‌های موجود در جدول ۷- یعنی میانگین و مقدار آماره‌ی آزمون کمتر از ۱۵ می‌توان گفت فرض صفر رد می‌شود و نشان‌دهنده‌ی اینست که بروز خطای انسانی در صنعت فرآیندی فاز-۱۳ وجود دارد. اما این مقدار در سطح متوسط رو به پایین است. برای بررسی دقیق‌تر گروه‌هایی که بروز خطای انسانی در میان آنان بررسی گردید مطالعه می‌شوند، مقدار بروز خطای انسانی زنان و مردان و همچنین گروه‌های مختلف سنی و تحصیلی و با شیوه‌های استخدام و سابقه‌ی خدمت متفاوت مقایسه می‌شود. برای مقایسه‌ی مقدار بروز خطای انسانی زنان و مردان از آزمون t دو نمونه‌ی مستقل استفاده شد. فرض صفر برای مقایسه‌ی خطای انسانی بین زنان و مردان به صورت زیر است:

$$\begin{cases} H_0: \mu_M = \mu_F \\ H_1: \mu_M \neq \mu_F \end{cases}$$

مقدار بروز خطای انسانی در زنان و مردان یکسان است.  
مقدار بروز خطای انسانی در زنان و مردان یکسان نیست

اطلاعات جدول ۸- نشان می‌دهد که در سطح معنی‌داری ۵ درصد بین مقادیر بروز خطای انسانی در صنعت موردنظر در میان مردان و زنان اختلاف معنی‌داری وجود ندارد زیرا  $\text{sig} = 0/140 > 0/05$  و بنابراین فرض  $H_0$  رد نمی‌شود. در نتیجه می‌توان گفت که مقدار خطای انسانی در میان زنان و مردان تفاوتی ندارد.

برای مقایسه‌ی مقدار خطای انسانی گروه‌های مختلف سنی و تحصیلی و استخدامی و سنوات خدمتی از آنجا که بیش از دو گروه وجود داشت از آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده شد. در روش مذکور ابتدا این فرضیه بررسی و آزمون می‌شود که آیا گروه‌های مستقل از نظر سطح خطای انسانی رخ داده با یکدیگر متفاوتند یا خیر؟ اگر پاسخ به این سؤال مثبت

طیف ۱۰ گزینه‌ای از ۱ تا ۱۰ طراحی شده بود. بسته به اینکه پاسخ‌گویان چه پاسخی به هر سؤال می‌دهند به آنها امتیازی بین ۱ (خیلی کم) تا ۱۰ (خیلی زیاد) تخصیص داده می‌شود. بنابراین هر فرد در کل نمره‌ای بین ۱۰ تا ۳۰۰ به‌عنوان امتیاز مقدار خطای انسانی کسب می‌کند که میانگین این امتیاز برای هر فرد شاخص ارزیابی مقدار بروز خطای انسانی برای اوست. این شاخص عددی بین ۱ تا ۱۰ خواهد بود و هرچه عدد محاسبه شده برای هر فرد به ۱۰ نزدیک‌تر باشد بروز خطای انسانی در شرکت کمتر خواهد بود. با توجه به کلید پرسش‌نامه‌ی استاندارد مورد استفاده عدد ۱۵ نقطه‌ی بحرانی است. یعنی مقادیر بزرگ‌تر از ۱۵ نشان‌دهنده‌ی سطح بالای خطای انسانی و مقادیر کمتر از ۱۵ نشانه‌ی خطای انسانی در

۵ توزیع فراوانی نمونه بر اساس سطح تحصیلات

مقدار تحصیلات	فراوانی	درصد فراوانی
دیپلم و زیر دیپلم	۴	۴/۱
فوق‌دیپلم	۱۳	۱۳/۳
لیسانس	۵۷	۵۸/۱
فوق‌لیسانس	۲۴	۲۴/۵
کل	۹۸	۱۰۰
کل	۹۸	۱۰۰

۶ توزیع فراوانی نمونه بر اساس سابقه‌ی خدمت

سابقه‌ی خدمت	فراوانی	درصد فراوانی
کمتر از ۵ سال	۴۳	۴۳/۹
۵-۱۰ سال	۲۴	۲۴/۵
۱۱-۱۵ سال	۱۷	۱۷/۳
۱۶-۲۰ سال	۹	۹/۲
بالای ۲۰ سال	۵	۵/۱
کل	۹۸	۱۰۰

۷ نتایج مربوط به آزمون فرض بررسی خطای انسانی

تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار	مقدار t	درجه‌ی آزادی
۹۸	۱۴/۹۴۱	۱/۵۰۶	۰/۱۵۲	۱۳/۱۸۹	۹۷

مقدار بروز خطای انسانی

۸ مقایسه بروز خطای انسانی در میان کارکنان زن و مرد

جنسیت	تعداد	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین	اختلاف خطای معیار	آماره‌ی t	درجه‌ی آزادی	مقدار sig
مرد	۷۳	۶/۸۳۵	۱/۵۹۷	۰/۴۱۷	۰/۰۰۴	۲/۲۱۶	۹۶	۰/۱۴۰
زن	۲۵	۷/۲۵۲	۱/۱۷۵					

شيوه‌های گوناگون به استخدام فاز-۱۳ درآمده‌اند تفاوت معنی‌داری ندارد. جدول-۱۲ نشان می‌دهد که در سطح معنی‌داری ۵ درصد بین بروز خطای انسانی کارکنان با سابقه‌ی خدمت متفاوت اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. زیرا  $0/05 > sig = 0/282$  است و بنابراین فرض  $H_0$  رد نمی‌شود؛ در نتیجه می‌توان گفت که مقدار بروز خطای انسانی میان کارکنان با سنوات خدمت متفاوت تفاوت معنی‌داری ندارد و تقریباً به‌طور همگن توزیع شده است.

چیدمان و فضای ناکافی کارخانه توسط ۱۲ نفر از مشارکت‌کنندگان اذعان شد و که افراد مذکور این عامل را به‌عنوان یکی از علل بروز خطای انسانی در محیط کار خود برشمردند؛ آنها اغلب اشاره می‌کردند که وسایل و تجهیزات کار به‌طرز صحیح در محیط کارخانه قرار نگرفته‌اند.

مشکلات مهارتی در بروز خطای انسانی دارای سه زیرمجموعه‌ی کلی با عناوین ضعف در مهارت‌های ادراکی کارکنان، ضعف در مهارت‌های فنی کارکنان و ضعف در مهارت‌های فنی ناظران است.

بی‌توجهی به کارکنان لایق و شایسته‌ی سازمان توسط ۸ نفر از مصاحبه‌شوندگان بیان شد و مورد تأکید قرار گرفت، مشارکت‌کنندگان معتقد بودند که این بی‌توجهی منجر به کاهش انگیزه، سرافکنندگی، عدم تلاش مجدد و ایجاد معضل می‌گردد. دیده نشدن خدمات کارکنان کد بعدی در این طبقه است که دارای فراوانی ۸ است. بدین معنا که ۸ مصاحبه‌شونده بدان اشاره کرده و با ذکر دلایلی این بعد را یکی از عوامل بروز خطا در فاز-۱۳ دانسته‌اند. در ادامه نظرات برخی مشارکت‌کنندگان ارائه می‌شود.

### نتیجه‌گیری

بررسی رفتار کارکنان در سازمان‌ها امری اجتناب‌ناپذیر است. یکی از مهم‌ترین رفتارها که کمتر مورد توجه و بررسی قرار گرفته، خطای انسانی است. این پدیده که بحران خاموش سازمانی نیز نامیده می‌شود به‌دلیل تفاوت‌های بنیادی در بخش دولتی و نیمه‌دولتی بیشتر از بخش خصوصی مشاهده می‌شود. در صورت عدم توجه به آن، سازمان به‌ندرت می‌تواند به اهداف خود دست یابد و در محیط رقابتی و متغیر به حیات خود ادامه

باشد در پی کشف علت اختلاف و گروه یا گروه‌هایی که باعث این اختلاف شده‌اند خواهیم بود. جدول-۹ نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه را برای گروه‌های مختلف سنی دربر دارد. با توجه به حداقل سطح معنی‌داری ارائه شده در این جدول ( $0/05 > sig = 0/931$ ) می‌توان گفت در سطح ۵ درصد فرض صفر تأیید می‌شود یعنی بروز خطای انسانی کارکنان بر حسب اینکه در چه گروه سنی باشند متفاوت نیست.

جدول-۱۰ شامل نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه برای گروه‌های مختلف تحصیلی کارکنان است. sig مقدار ارائه شده در این جدول نیز نشان می‌دهد که فرض صفر در سطح ۵ درصد تأیید می‌شود ( $0/05 = sig$ ). به‌عبارت دیگر مقدار بروز خطای انسانی در فاز-۱۳ کنگان در کارکنان با سطح تحصیلات مختلف یکسان است.

با توجه به نتایج جدول-۱۱ مشخص است که مقدار sig آزمون بیش از ۵ درصد است و در نتیجه فرض  $H_0$  مبنی بر برابر بودن مقدار بروز خطای انسانی در میان کارکنان گروه‌های مختلف استخدامی تأیید می‌شود و این نشان می‌دهد که مقدار بروز خطای انسانی در میان کارکنان مختلفی که به

۹ نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه‌ی مقدار خطای انسانی گروه‌های سنی مختلف

منبع تغییرات	مجموع توان دوم انحرافها	درجه‌ی آزادی	میانگین توان دوم انحرافها	آماره‌ی F	مقدار sig
بین‌گروهی	۲	۴	۰/۵۰۰		
درون‌گروهی	۲۱۸/۱۳۰	۹۳	۲/۳۴۵	۰/۲۱۳	۰/۹۳۱
کل	۲۲۰/۱۳۱	۹۷	-		

۱۰ نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه برای مقایسه‌ی خطای انسانی گروه‌های مختلف تحصیلی

منبع تغییرات	مجموع توان دوم انحرافها	درجه‌ی آزادی	میانگین توان دوم انحرافها	آماره‌ی F	مقدار sig
بین‌گروهی	۵/۳۵۸	۳	۱/۷۸۶		
درون‌گروهی	۲۱۴/۷۷۳	۹۴	۲/۲۸۵	۰/۷۸۲	۰/۵۰۷
کل	۲۲۰/۱۳۱	۹۷	-		

۱۲ نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه برای مقایسه‌ی مقدار بروز خطای انسانی گروه‌های مختلف سنوات خدمتی

منبع تغییرات	مجموع توان دوم انحرافها	درجه‌ی آزادی	میانگین توان دوم انحرافها	آماره‌ی F	مقدار sig
بین‌گروهی	۱۱/۵۲۹	۴	۲/۸۸۲		
درون‌گروهی	۲۰۸/۶۰۱	۹۳	۲/۲۴۳	۱/۲۸۵	۰/۲۸۲
کل	۲۲۰/۱۳۱	۹۷	-		

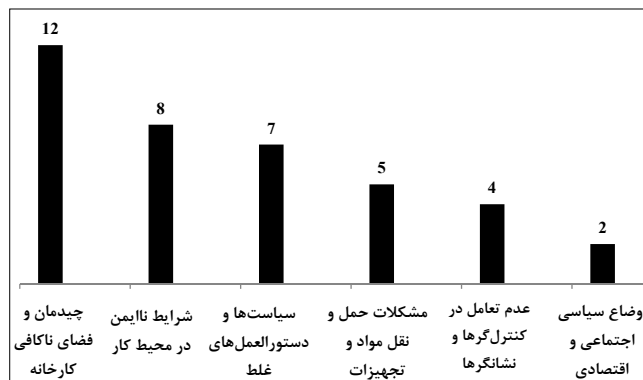
۱۱ نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه برای مقایسه‌ی مقدار بروز خطای انسانی گروه‌های مختلف استخدامی

منبع تغییرات	مجموع توان دوم انحرافها	درجه‌ی آزادی	میانگین توان دوم انحرافها	آماره‌ی F	مقدار sig
بین‌گروهی	۸/۲۷۱	۴	۲/۰۶۸		
درون‌گروهی	۲۱۱/۸۵۹	۹۳	۲/۲۷۸	۰/۹۰۸	۰/۴۶۳
کل	۲۲۰/۱۳۱	۹۷	-		

دهد. تحقیقات انجام شده در کشورهای صنعتی نشان می‌دهد علت حدود ۹۰ درصد حوادث شغلی، عامل انسانی بوده و شرایط نامطلوب محیطی و تجهیزاتی تنها موجب بروز ۱۰ درصد این حوادث می‌شوند. اگرچه خطای انسانی جز اجتناب‌ناپذیر عملکرد انسان است، اما تحقیقات متعدد نشان داده خطای انسانی اغلب پیامد عوامل زمینه‌ای دیگری است که به محیط، شغل و سازمان مربوط می‌گردند.

همواره یکی از مهم‌ترین اهداف مدیران صنایع، تولید پایدار همراه با کمترین حوادث است که البته بدون شناخت دلایل بروز حادثه عملاً غیرممکن خواهد بود. تحقیقات انجام شده در صنایع کشورهای مختلف نشان می‌دهد خطای نیروی انسانی یکی از مهم‌ترین علل بروز این حوادث و سوانح در صنعت بوده است. بنابراین به‌منظور کنترل اینگونه رویدادها باید بررسی علل و ریشه‌یابی بروز خطاهای انسانی در دستور کار صنایع مختلف قرار گیرد. البته باید گفت که حذف کامل خطاهای انسانی در عمل غیرممکن است و تنها می‌توان با شناسایی علل بروز آنها و جلوگیری از فراهم شدن شرایط، این امکان را به حداقل رسانده و تحت کنترل و مدیریت قرار داد. عوامل مؤثر بر بروز خطاهای انسانی در صنعت فرآیندی فاز-۱۳ پارس جنوبی عبارتند از: عوامل محیطی، عوامل مهارتی، عوامل سازمانی، عوامل شغلی و عوامل فردی.

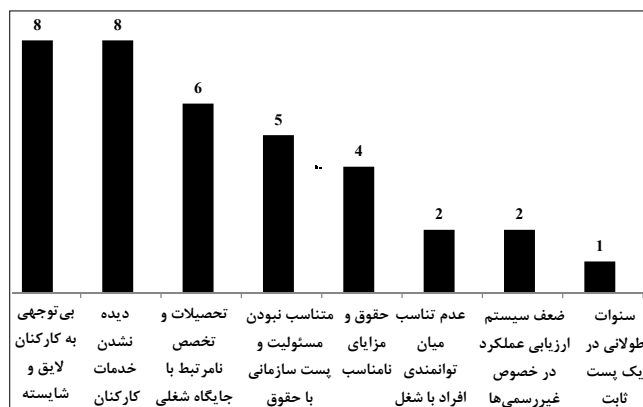
این پژوهش با هدف بررسی علل بروز خطای انسانی در فاز-۱۳ و ارائه‌ی راهکارها برای رفع آن انجام شده تا با استفاده از نتایج آن، پیشنهادهای کاربردی به مدیران سازمان در جهت مقابله با این پدیده‌ی مخرب سازمانی ارائه شده است. بنابراین با توجه به نقش حیاتی صنعت فرآیندی مذکور در اقتصاد کشور و حساسیت عملیات (فرآیند) پالایشگاه و تأثیر مخرب خطای انسانی در این عملیات، لازم است در تمامی سامانه‌های عملیاتی به‌ویژه آن دسته که بروز خطاهای انسانی در آنها می‌تواند پیامدهای شدیدی به‌دنبال داشته باشد، تمامی علل زمینه‌ای احتمالی بروز خطاهای انسانی، شرایط مؤثر بر آنها بررسی و پیش‌بینی شود و با تدوین برنامه‌ریزی آموزشی بر اساس نیازسنجی شغلی برای کارگران طبقه‌های مختلف شغلی به‌خصوص کارکنان عملیاتی که بیشترین سهم حوادث را به‌خود اختصاص داده‌اند و همچنین برگزاری جلسات آموزشی گسترده و یادآوری نکات ایمنی قبل از شروع کار بتواند سبب کاهش خطاهای انسانی و بروز حوادث گردد. ■



شکل ۱ | مشکلات محیطی مؤثر بر بروز خطای انسانی



شکل ۲ | مشکلات مهارتی مؤثر بر بروز خطای انسانی



شکل ۳ | مشکلات سازمانی مؤثر بر بروز خطای انسانی

## منابع

[1] Refflinghaus, R., Kern, C. (2018) On the track of human errors - Procedure and results of an innovative assembly planning method. *Procedia Manufacturing*, Volume 21, 157-164.

[۲] عشقی ملایر، بهروز (۱۳۹۵)، ایمنی و بهداشت محیط کار، تهران: انتشارات سرای دانش  
[۳] لطفی، یاسر (۱۳۹۶)، تجزیه و تحلیل خطای انسانی در کارکنان اتاق کنترل پلنت احیاء

مستقیم شرکت آهن و فولاد ارفع اردکان (یزد) با استفاده از تکنیک CREAM، پایان‌نامه‌ی کارشناسی‌ارشد، دانشکده‌ی فنی و مهندسی، دانشگاه علم و هنر یزد  
[۴] حاجی‌حسینی، علیرضا (۱۳۸۹)، مهندسی خطاهای انسانی: روش‌های شناسایی و ارزیابی خطای انسانی به‌انضمام دستورالعمل‌های سیستم‌های مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی ۲۰۰۱ ILO-OSH، تهران: انتشارات فن‌آوران  
[5] Henrich, H. W. (1969). *Industrial accident prevention: a scientific approach*. New York: McGraw-Hill.