



دانشگاه علوم پزشکی اصفهان  
۱۳۹۵

مجله علمی پژوهشی سلامت نیریز

مجله علمی پژوهشی در ایمنی، سلامت و محیط زیست



## بررسی نقش رفتار ایمن در عوامل زمینه‌ای خطای انسانی در صنعت تولید قطعات خودرو و تأثیر آن بر حوادث

مرجان بدری<sup>\*۱</sup>

<sup>۱</sup> دکتری تخصصی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

### چکیده

منابع انسانی در هر سازمانی، با ارزشترین منبع آن سازمان محسوب میشوند. این اهمیت سبب شده به این منبع با ارزش، بیش از پیش توجه شود. سوانح شغلی از مهمترین مسائلی است که در محیط‌های سازمانی و حین انجام کار برای کارکنان رخ داده و موجب ایجاد هزینه‌های جانی و مالی فراوان برای کارکنان و سازمانها می‌گردد. سانحه شغلی عبارت است از اتفاقی برنامه ریزی نشده و کنترل نشدنی که منجر به آسیب افراد و یا صدمه به تجهیزات و لوازم شده و هزینه‌های جانی دیگری برای فرد و سازمان به همراه دارد، پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش رفتار ایمن در عوامل زمینه‌ای خطای انسانی و تأثیر آن بر حوادث ناشی از خطاهای انسانی در صنعت مونتاژ قطعات خودرو انجام شده است. بدین منظور جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه افراد شاغل در صنعت مونتاژ قطعات خودرو در استان البرز به تعداد ۵۰۰ نفر می‌باشند که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و روش تعیین حجم نمونه جدول مورگان ۲۱۷ نفر انتخاب گردید سپس از پرسشنامه محقق ساخته جهت گردآوری اطلاعات استفاده شد و نتایج با استفاده از نرم افزار spss Amos مورد تجزیه قرار گرفت. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد رفتار ایمن در حوادث ناشی از خطاهای انسانی در صنعت مونتاژ قطعات خودرو نقش معناداری دارد.

### مشخصات مقاله

تاریخچه مقاله:

نوع مقاله: علمی

تاریخ دریافت: ۰۸ مرداد ۱۴۰۳

بازنگری: ۲۳ مهر ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۰۷ آبان ۱۴۰۳

تاریخ انتشار: ۰۱ آبان ۱۴۰۳

\* نویسنده مسئول:

dr.m.badri.hse@gmail.com

کلیدواژه‌ها:

رفتار ایمن،

حوادث،

خطای انسانی،

آموزش ایمنی،

صنعت مونتاژ قطعات خودرو

## مقدمه

نیروی انسانی به عنوان مهم ترین عامل در تولید و خدمات و صنعت همواره توسط عوامل متعددی تهدید می شود که یکی از مهم ترین آنها حوادث ناشی از کار هست. با آغاز انقلاب صنعتی، موضوع حفاظت از سلامت نیروی کار از حالت فردی خارج و حالت عمومی تری به خود گرفت. پس از پیدایش مکتب روابط انسانی در مدیریت، توجه به ایمنی منابع انسانی اهمیت بیشتری یافت. هزینه های محیط های غیر ایمن بسیار شگفت آورند. اگر هزینه های غرامت و ضرر و زیان پرداختی به آسیب دیدگان را در نظر بگیریم می توان دریافت که عدم وجود ایمنی می تواند یک سازمان را از پا در آورد. امروزه اهمیت مدیریت ایمنی در دستیابی به کارایی سازمان به طور فزاینده ای مورد توجه قرار گرفته است (سام و همکاران، ۲۰۱۶).

در سالیان اخیر اثرات سوء توسعه های تکنولوژیکی به حدی بحران آفرین شده است که حتی روند رو به رشد انسان در زمینه فن آوری های نوین شدیداً زیر سوال رفته است. بطوری که امروزه این سوال به کرات از طرف اندیشمندان مطرح می شود که آیا ما قربانی فرآیند توسعه نشده ایم؟ یکی از مهمترین پیامدهای ناخواسته در روند توسعه تکنولوژیکی در بروز عدم مطابقت ها و در نتیجه حوادث نمود می یابد. امروزه شدت و وسعت پیامدهای ناشی از اینگونه حوادث از چنان ماهیتی برخوردار شده است که لحظه ای غفلت می تواند به بروز حادثه ای فاجعه بار و غیر قابل جبران منتهی گردد. بنابراین یکی از ملاحظات مهم و رو به رشد سازمانی، بهداشت و ایمنی کارکنان است. حوادث در محیط کار هر سال باعث مرگ و از کارافتادگی گروه کثیری از کارکنان می شود لذا کارفرمایان بطور جدی توجه و منابع سازمانی خود را معطوف به این مهم کرده اند (لو و همکاران، ۲۰۱۷).

حوادث شغلی در هر سال عامل مرگ بیش از ۳۰۰ هزار نفر و جراحت بیش از ۳۰۰ میلیون نفر در سراسر جهان بوده است. تعداد بالای حوادث، موجب بروز صدمات شدید انسانی و مالی به جوامع می گردد. مطالعات روی عوامل انسانی نشان داده که حدود ۸۰ درصد علل ریشه ای حوادث بزرگ که بر ایمنی، محیط زیست و یا ارگونومی تأثیرگذار بوده اند مرتبط با خطای انسانی میباشند (افشاری و همکاران، ۱۳۹۸). هر روزه هزاران حادثه کاری در جهان رخ میدهد. تجهیزات معیوب، نحوه انبار کردن نادرست و محیط کاری نامناسب، اشتباهات کارگران از عوامل اصلی بروز حوادث می باشد. به کمک بررسی حادثه می توان مشخص نمود که حادثه چرا و چگونه به وقوع پیوسته است؟ با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده در بررسی حادثه می توان از بروز اتفاقات مشابه و یا حوادث خطرناک تر پیشگیری به عمل

آورد. اقدام اصلی در بررسی حادثه پیشگیری می باشد نه یافتن مقصر و مزمزت کردن افراد. برخی از حوادث موجب بروز خسارات و آسیب های انسانی، اجتماعی و صنعتی جدی می شوند که این امر از طریق کاهش راندمان کاری، تأثیر معناداری بر بهره وری تولید خواهد داشت و نکته مهم تر اثرات سوء اجتماعی و به تبع آن اثرات روانی حاصله بر روی نیروی کار می باشد. کاهش آسیبها و حوادث شغلی، افزایش کارایی کارکنان، مدیران در نهایت رشد و رونق اقتصادی و اجتماعی را به دنبال می آورد (مرکری، ۲۰۱۶).

ایمنی نتیجه فعالیت هایی است که برای حفظ چیزی یا کسی از آسیب انجام دهیم و نقطه مقابل مخاطره است. همچنین با افزایش فعالیت های صنعتی و گسترش فناوری و افزایش کاربرد ماشین آلات، روند بروز حوادث در محیط های صنعتی نیز فزونی یافته است (وانگ و همکاران، ۲۰۱۷).

خطاهای انسانی عامل مهمی در حوادث منجر به فوت و مرگ و میر، صدمات و خسارت در صنایع هستند، چاپ و انتشار یکصد حادثه بزرگ و بازنگاری ۳۰ سال خسارت در صنایع هیدروکربوری به نحوی مستندسازی این گونه خطاها را در صنایع شیمیایی ارائه نموده است. مطالعات نشان می دهد که خطاهای انسانی چیزی حدود ۵۶۳ میلیون دلار از این مجموعه خسارات را بر عهده داشته است تحلیل های جدید از همان منبع نشان می دهد که حدود ۲ میلیارد خسارت در محدوده سال های ۱۹۸۵ الی ۱۹۹۰ به طور مستقیم مربوط به خطای انسانی بوده است (امستن و همکاران، ۲۰۱۸). صنعت مونتاژ قطعات خودرو به عنوان یکی از صنایعی است که نیروهای انسانی در آن با خطرها و ریسک هایی روبه رو می باشند که ایمنی آنها را در حین انجام کار دچار بحران می کند. با توجه به اینکه خطاهای انسانی منجر به بروز رفتارهایی می شود که ایمنی نیروی کار را در حین انجام کار دچار مشکل می کند لذا هدف پژوهش حاضر بررسی نقش رفتار ایمن در حوادث ناشی از خطاهای انسانی در صنعت مونتاژ قطعات خودرو می باشد.

## اهمیت و ضرورت تحقیق

نیروی انسانی به عنوان مهمترین عامل در تولید و خدمات همواره توسط عوامل متعددی تهدید می شود که یکی از مهمترین آنها حوادث ناشی از کار هست. با آغاز انقلاب صنعتی موضوع حفاظت از سلامت نیروی کار از حالت فردی خارج و حالت عمومی تر به خود گرفت (کومار و همکاران، ۲۰۱۶). پس از پیدایش مکتب روابط انسانی در مدیریت توجه به ایمنی منابع انسانی اهمیت بیشتری یافت. هزینه های محیط های غیرایمن

شود. داشتن رفتار ایمن منجر به بهبود فعالیت در کارگاه ها و افزایش ایمنی کارگران می شود، لذا با توجه به اهمیت سلامت نیروی کار و نیز اهمیت نقش ایمنی در عملکرد کارکنان در کارگاه ها بررسی نقش رفتار ایمن در حوادث ناشی از خطاهای انسانی در صنعت مونتاژ قطعات خودرو دارای اهمیت و ضرورت می باشد.

## مبانی پژوهش

### خطاهای انسانی در کار

با وجود پیشرفت های روزافزون تکنولوژی، هنوز نیروی انسانی با اهمیت ترین و در عین حال بحرانی ترین عنصر در سیستم های کاری تلقی می گردد. در محیط های کاری انسان در هر لحظه حجم عظیمی از اطلاعات را جمع آوری، پردازش و بر مبنای آن تصمیم گیری میکند، بنابراین بروز هرگونه اشتباه در هر کدام از این مراحل می تواند پیامدهای فاجعه باری را به دنبال داشته باشد. این اشتباهات در عملیات مختلف در قالب رفتارهای نا ایمن یا خطاهای انسانی شناخته می شوند. خطای انسانی اغلب نتیجه محدودیت های فیزیولوژی و روانشناختی انسان بوده و کاملاً پیچیده می باشد. علل اصلی خطاهای انسانی را می توان فرآیندهای ذهنی نادرست مانند فراموشی، غفلت، بی توجهی، انگیزه ضعیف، بی دقتی و بی پروایی بیان کرد (زارع و همکاران، ۱۳۹۶)

در یک تعریف علمی هر عمل یا فعالیتی که از حدود مجاز تعریف شده توسط سیستم خارج شود، خطای انسانی نامیده می شود. انسانها معمولاً به نحوی درساخت و بهره برداری از اغلب سیستم ها دخیل بوده و کاملاً مشخص شده است که خطاهای انسانی یک عامل مهم (چه بصورت عامل اصلی و چه عامل کمک کننده) در بروز بسیاری از حوادث می باشد بنابراین انسانها یک عامل حساس و بحرانی در تجزیه و تحلیل سیستم ها می باشد. در طی سالها طرح های مختلفی برای طبقه بندی خطاها ارائه شده است. وجود طرحی کارآمد برای طبقه بندی خطا می تواند نقش ارزشمندی در سازماندهی داده های خطای انسانی و فراهم آوردن بینشی سودمند در مورد علل بروز خطا و راه های ممکن برای جلوگیری از آن داشته باشد. که دو نمونه آن عبارتند از: ۱- طبقه بندی های عمل گسسته ۲ - طبقه بندی های مبتنی بر پردازش اطلاعات لذا برای کاهش حوادث ناشی از خطاهای انسانی از دو راهکار اساسی استفاده می شود:

بسیار شگفت آورند. اگر هزینه های غرامت و ضرر و زیان پرداختی به آسیب دیدگان را در نظر بگیریم می توان دریافت که عدم وجود ایمنی می تواند یک سازمان را از پا درآورد. هر گونه انحراف معنی دار انسان از وظایف تعیین شده مورد نیاز یا مورد انتظار، عدم موفقیت غیر عمدی در انجام یک عمل هدف دار به صورت منفرد یا جزیی از زنجیره طرح ریزی شده اعمال جهت دستیابی به نتیجه مورد انتظار در محدوده مجاز تعیین شده عمل یا پیامد آن می باشد (والاس و همکاران، ۲۰۱۶).

در مطالعات انجام شده بر روی عوامل بروز حادثه در محیط کار، خطای انسانی بیشترین سهم را در تمامی فجایع بزرگ جهانی به خود اختصاص می دهد لذا خطای انسانی یکی از علل اصلی رخداد حادثه می باشد. در ایران نیز شواهد نشان دهنده اهمیت بالای خطای انسانی در بروز حوادث است. آمار شش ماهه 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 ناشی از کار شده اند که بی احتیاطی با ۵۲ درصد بیشترین علت وقوع حادثه بوده است. بر اساس آمار ارائه شده، علت ۷۰ تا حدود ۹۰ درصد این حوادث، خطای انسانی میباشد (سوری و همکاران، ۲۰۱۳). در بحث مدیریت امور کارکنان و منابع انسانی، توجه به جایگاه و ارزش منابع انسانی و ایمنی و بهداشت کار به عنوان مباحثی بسیار مهم در نظر گرفته می شوند، انسان اگر چه همیشه به فکر حفظ جان و مراقبت از سلامت اعضای بدن خود بوده است اما این اقدامات و تحقیقات جدی در زمینه ایمنی و بهداشتی در محیط کار از پدیده های مربوط به انقلاب صنعتی در دنیاست چرا که به اعتقاد عده ای از محققین، میزان سوانح و جراحات انسانی قبل از انقلاب صنعتی آن قدر قابل ملاحظه نبوده است که فکر مسئولین را به طور جدی به خود جلب کند. پیش از آغاز قرن بیستم، نظر غالب درباره کارگران این بود که آنان برای تأمین نیازهای کارفرما خدمت می کنند و بنابراین، تأمین رفاه و نیازهای آنان چندان مورد توجه نبوده است. کارگران به عنوان عنصری از عناصر فرآیند تولید تلقی می شدند که می بایست تا سر حد امکان ارزان و کارآمد در اختیار کارفرمایان بوده و به کار گرفته شوند. با گسترش فعالیت های صنعتی و خدماتی و ورود فناوری های جدید، انتشار مقالات و کتب، تجربه کشورهای صنعتی در توجه و تأکید بر منابع انسانی و نیز تأکید متخصصین منابع انسانی، سازمان ها به تدریج متوجه اهمیت این منبع حیاتی خود گردیده و سعی کردند توجه ویژه ای به مسائل مربوط به ایمنی و حفاظت از کارکنان کنند (آجاجانی و طهماسی، ۱۳۸۷). امروزه اهمیت مدیریت ایمنی در حوادث ناشی از خطاهای انسانی در صنعت مونتاژ قطعات خودرو منجر به جلوگیری از حوادث می

## تغییر رفتار افراد

### ایجاد شرایط ایمن به نحوی که فرد نتواند عمل خطا را انجام دهد

تعدادی از حوادث شدید و عمومی مانند تری مایل آیلند (نیروگاه هسته ای ۱۹۷۸)، کارخانه شیمیایی بوپال در ۱۹۸۴، شاتل فضایی چالنجر در ۱۹۸۶، حادثه خط هوایی اتوماتیک استراسبورگ در ۱۹۹۲ و تعدادی دیگر از حوادث که اطلاعات وقوع آنها کمتر منتشر شده ولی کمتر از موارد ذکر شده مرگبار و فاجعه آمیز نبوده اند منجر به موج جدیدی از تحقیقات روی خطاهای انسانی شد (ساندرز، ۱۹۹۳) ساندرز و شاو (۱۹۸۸) پانزده تحقیق را بررسی کردند و دریافتند که درصد بیشتر حوادث، اتفاق های منسوب به خطای انسانی است. آنها در تحلیل ۳۳۸ مورد حادثه منجر به جراحت در معدن زیرزمینی دریافتند که حدود ۸۰٪ از حوادث، خطای کارگر مصدوم نقش داشته است. اما در هیچ یک از موارد خطای کاربر، تنها عامل نبود. یک تعریف خوب می گوید: خطای انسان، تصمیم یا رفتار نامناسب و نامطلوب انسان است که کارایی، ایمنی یا عملکرد سیستم را کاهش می دهد یا بطور بالقوه می تواند کاهش دهد. دو نکته در این تعریف وجود دارد: ۱- خطا بر حسب اثر نامطلوب یا اثر بالقوه آن بر معیارهای سیستم یا مردم تعریف می شود. ۲- لازم نیست عملی حتما منجر به تنزل عملکرد سیستم یا تأثیری نامطلوب بر مردم بشود تا آن را خطا به حساب بیاوریم.

سوانح و حوادث از اشکالات عمده در توسعه سیستم های مهندسی هستند. بررسی حوادث نشان می دهد که بیش از ۹۰ درصد حوادث صنعتی و بیش از ۸۰ درصد حوادث صنایع شیمیایی و پتروشیمی در سطح بین المللی مربوط به اشتباه و خطای انسانی هستند Kletz. عامل ۶۰ تا ۹۰ درصد حوادث را ناشی از خطای انسانی ذکر کرده است اما بررسی های اخیر حوادث نشان میدهد که ۸۸ درصد علل وقوع حوادث ناشی از اعمال نایمن، ۱۰ درصد به علت شرایط نایمن و ۲ درصد هم از عوامل ناشناخته است. همچنین تجزیه و تحلیل ۲۰۰۰ حادثه در استرالیا سهم عامل خطای انسانی را ۸۳ درصد نشان داده است (کاروکی و لو، ۲۰۰۷)

یکی از راه هایی که بسیاری از سازمانها برای کاهش خطاها انتخاب کرده اند مسئولیت پذیر کردن کارکنان در سازمان و سرزنش فرد خاطی است. در واقع هدف از اجرای سیاست های انضباطی حمایت از تلاش هایی است که در سازمان برای ایمنی انجام می شود. گرچه با وجود فرهنگ سرزنش در سازمانها درصد حوادث مرتبط با خطاهای انسانی کاهش مشهودی داشته است

ولی به تازگی برخی از پژوهشگران سیستم ایمنی عامل سرزنش را مانعی عمده برای ایمنی تشخیص داده و گزارش دهی را مؤثرتر دانسته اند. یک راه مهم برای یادگیری ایمنی و خطرات کار، اغلب گزارش حادثه توسط شاغلان است. سرزنش و پیگرد افراد، ترس از درست انجام ندادن کار را القا می کند. با این حال ترس از سرزنش، تحریم و مجازات راهی برای تغییر رفتار شاغلان شناخته شده است، کارکنان ممکن است به پنهان کردن، بی اهمیت جلوه دادن یا تحریف حوادث به جای گزارش و به اشتراک گذاری آن تحریک شوند که به ایجاد فرهنگ پنهان کاری خطر منجر می شود. انجام اقدام انضباطی (یا پیگردی) بین یادگیری از خطا و مسئولیت پذیرش خطا تعارض ایجاد می کند. سرزنش دشمن ایمنی شناخته شده است (هاوینگا و دکر، ۲۰۱۴)

در بخش مراقبت سلامت نیز موضوع خطای انسانی در طول دهه گذشته توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب کرده است. LCAPE محیط کاری تنبیهی خطای پزشکی را بازتابی از سهل انگاری شخصی از طرف متخصص مراقبت سلامت در نظر می گیرد. از آنجا که متخصصان مراقبت سلامت اغلب برای اشتباهات خود مجازات می شوند فقط تمایل به گزارش اشتباهات دارند که نمی توانند آنها را مخفی کنند. از این رو فقط حدود ۲ تا ۳ درصد از اشتباهات عمده گزارش می شود Corrigan. برای افزایش ایمنی بیمار و به حداقل رساندن خطای انسانی، اقدامات بهداشتی مطابق با روش های بهبود کیفی را که در صنایع پیچیده و با تکنولوژی بالا مانند هوانوردی موفق بوده اند، پیشنهاد می کنند. یکی از این تلاش ها تمرکز بر ایمنی سازمانی با فرهنگ ایمنی است (شبانای و همکاران، ۱۳۹۸)

مطابق با دیدگاه Barling و Zaclaratos ارتباطات باز و تعاملات مکرر میان کارگر و سرپرست در سازمان ضروری است. این تعاملات می تواند حوادث ناشی از کار را کاهش دهد. علاوه بر این حالت های فرهنگ ایمنی را می توان حداقل در دو مقیاس یادگیری و پاسخگو بودن سازماندهی کرد. چهار حالت اصلی فرهنگ ایمنی در مقیاس پاسخگو بودن عبارت است از: فرهنگ مخفی کاری، سرزنش، گزارش دادن و عدالت. فرهنگ یادگیری در بخش هوایی و مراقبت بهداشتی از نظر استراتژیک ارتقا و با توجه به فرآیندهای یادگیری سازمانی تغییر یافته است. به طور کلی یادگیری سازمانی، فرآیند مشخص سازی و اصلاح خطا تعریف می شود. سازمانی که در حال یادگیری از خطاهاست به رویدادهای نامطلوب با عوامل سببی مشابه پی می برد (شبانای و همکاران، ۱۳۹۸)

رویکرد شناختی به علیت حوادث، در برگیرنده شکست هایی است که در پردازش اطلاعات و مهارت ها رخ می

تعمیرات مانند برنامه ریزی زمانی رخ می دهد. به عنوان مثال خصلت یابی نادرست وسایل و تجهیزات و استفاده اشتباه از گریس و روغن کاری در نقاط مناسبی از تجهیزات. خطای بازرسی: این خطا به پذیرش خارج از تحمل اقلام و موارد یا رد تحمل آن مربوط است. از علل بروز آن می توان به اشتباه در کنترل کیفیت و اشتباه در نمونه گیری برای پذیرش، به بیان دیگر رد اقلام استاندارد و یا پذیرش اقلام غیراستاندارد اشاره کرد. باتوجه به مطالعات مختلف، خطای بازرسی به طور متوسط حدود ۸۵ درصد بوده است. خطای جابجایی: در نتیجه حمل نامناسب یا ذخیره سازی نامناسب تجهیزات انبار می باشد. از علل آن می توان به عدم به کارگیری صحیح صفحه های همگذاری حمل و نقل و نحوه حمل (انسان یا دستگاه) برای مواردی مانند لرزش، ضربه و ارتعاش اشاره کرد. خطای کارور: این خطا به طور معمول در زمینه استفاده از تجهیزات محیط رخ می دهد که مرتبط با پرسنل عملیاتی می باشد. از علل آن می توان به بی دقتی کارور در تولید، ضعف در آموزش دستورالعمل مناسب به کارور، سهل انگاری کارور در به کارگیری دستورالعمل های عملیاتی صحیح، انگیزتگی هیجانی، فشارها و احساسات و ادراک و ارزیابی ها اشاره نمود. هرکدام از این موارد به صورت تفکیک شده زیر بیان می گردند.

### خطاهای تیمی

دسته ی دیگری از خطاهای انسانی در مجموعه ی خطای تیمی رخ می دهد و در این دسته بندی ۶ نوع خطا قرار می گیرد که مشابه با دسته بندی های بیان شده در بالا، انواع آن به تفصیل بیان می گردد: پیوستگی وانسجام: گاهی اوقات به نام روحیه ی گروه یا احساسات گروه شناخته شده و نشانه ای از تمامیت تیم است. به بیان دیگر عبارت است از همبستگی گروه، هارمونی گروه و رفتاری که اعضای گروه همراه با همه ی جنبه های یکپارچگی دارند. مولن و کوپر (۲۰۰۱) سه جنبه از انسجام را تشخیص دادند که عبارتند از جاذبه های میان فردی از اعضای تیم، تعهد تیم کاری و غرور تیم و روحیه ی تیمی. هماهنگی تیم: اشاره به اثربخشی یک تیم سازمانی به عنوان واحدی برای انجام کار در هر دو بعد زمان و فضا دارد. به عبارتی دیگر، این مفهوم تقسیم مسئولیتها و فرماندهی و کنترل می باشد. همچنین با درجه ای از هماهنگ سازی سهم فردی کارور در کار تیم (هویجل و جمیوندن، ۲۰۰۱). مرتبط است. در بعضی مطالعات به این مورد، هنجار گروه می گویند که یک ایده و فکر در ارضای گروه می باشد. یک ایده که می تواند به شکل بیانیه ی مشخص باشد که اعضا یا افراد دیگر باید آن را انجام دهند و انتظار می رود افراد تحت شرایط خاص به آن اقدام کنند (هومانز، ۱۹۵۰). در دسترس بودن ارتباطات: به در دسترس بودن ابزار، وسایل و ساز و کارها

دهد و منجر به خطا می شود. با این حال رویکرد روانی- اجتماعی، فاکتورهای نگرشی و رفتاری را شامل می شود که ممکن است منجر به انحراف عمدی از آیین های کاری ایمن شود که اصطلاحاً رفتار تخلف آمیز نامیده میشود. این در حالی است که در اغلب حوادث، خطاها و تخلفات به طور مشترک تأثیرگذار هستند. تخلف به رفتارهایی اطلاق میشود که در برگزیده انحراف عمدی از مقرراتی است که روش مصوب یا ایمن انجام یک وظیفه یا شغل خاص را مشخص می کنند. مرز مفهومی مشخصی بین خطاها و تخلفات وجود ندارد زیرا هر دو انحراف از استانداردهای الزامی عملکرد هستند ریزن تخلفات را نوعی اشتباهات مبتنی بر مقررات معرفی میکند و اظهار می کند که مقررات به دلایل مختلفی زیر پا گذاشته میشوند که مبنای طبقه بندی و تفکیک انواع مختلف رفتار است. به عنوان مثال، اگر قصد قبلی برای ارتکاب یک تخلف خاص وجود نداشته باشد، می تواند به عنوان یک خطا قلمداد شود. با این حال، اگر قصد زیان به سیستم وجود نداشته باشد ولی با قصد قبلی انجام شده باشد در واقع یک تخلف اتفاق است (خسروی و همکاران، ۱۳۹۳)

### انواع خطاهای انسانی

رضانی و همکاران در یک تحقیق به بررسی خطاهای انسانی و عوامل بوجود آورنده ی آن پرداختند که خطاهای انسانی و علل بوجود آورنده ی آنها به ارایه ی مدل کلی با سه دسته خطاهای فردی، خطاهای تیمی و خطاهای محیطی پرداخته شد که تقسیم بندی انواع خطا و زیر مجموعه های موجود به صورت زیر می باشد:

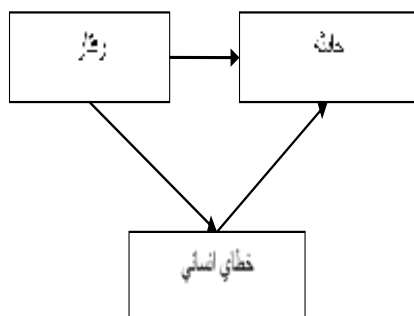
#### خطاهای فردی

در این زمینه ۵ دسته خطا که عبارتند از طراحی، نگهداری تجهیزات، بازرسی، جابجایی و کارور قرار می گیرند. در ادامه، هرکدام از خطاها با بررسی علل بوجود آورنده و مثال های مربوطه بیان می شوند.

خطای طراحی: این خطا در نتیجه طراحی ناقص رخ می دهد. از عوامل بوجود آورنده ی آن می توان به انتساب وظیفه نامناسب به فرد، خطا در هنگام پیاده سازی برنامه ها توسط فرد و خطا در اطمینان از اثربخشی تعامل انسان و ماشین که به عامل های انسانی مشابهت دارند اشاره کرد. به عنوان مثال در جای گزاری و کنترل قسمت های مجزا از هم که کارور در استفاده موثر از هر دوی آنها با مشکل مواجه می شود. خطای نگهداری تجهیزات: اینگونه خطاها به طور معمول به علت تعمیر و نگهداری نادرست، خطا در نصب و راه اندازی تجهیزات و اشتباه در نگهداری و

از شاخه پیمایشی است. از آنجا که هدف پژوهش حاضر بررسی نقش رفتار ایمن در حوادث ناشی از خطاهای انسانی در صنعت مونتاژ قطعات خودرو می باشد، در نهایت پژوهش انجام شده از نوع پژوهش توصیفی-پیمایشی نیز می باشد. بدین منظور از پرسشنامه جهت گردآوری اطلاعات استفاده خواهد شد. جامعه آماری در پژوهش حاضر شامل کلیه افراد شاغل در صنعت مونتاژ قطعات خودرو در استان البرز به تعداد ۵۰۰ نفر می باشند. روش نمونه گیری در پژوهش حاضر تصادفی ساده در نظر گرفته خواهد شد و حجم نمونه بر اساس جدول مورگان ۲۱۷ نفر در نظر گرفته خواهد شد. از معادلات ساختاری جهت ارائه مدل استفاده خواهد شد و در مرحله بعد با کمک نرم افزار Amos و spss۲۲ فرضیات پژوهش تجزیه و تحلیل می شوند

مدل پژوهش به صورت زیر خواهد بود:



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

### اهداف تحقیق

تعیین نقش رفتار ایمن در عوامل زمینه ای خطای انسانی در صنعت تولید قطعات خودرو و تاثیر آن بر حوادث ناشی از خطاهای انسانی، هدف اصلی این پژوهش است.

همچنین نقش آموزش اصول ایمنی، مشارکت در ریسک و مبانی موثر بر اصول ایمنی، در رخداد حوادث ناشی از خطاهای انسانی در صنعت مونتاژ قطعات خودرو از اهداف فرعی این پژوهش می باشند.

### فرضیات تحقیق

-آموزش اصول ایمنی در حوادث ناشی از خطاهای انسانی در صنعت مونتاژ قطعات خودرو تاثیر معناداری دارد.

-مشارکت در ریسک حوادث ناشی از خطاهای انسانی در صنعت مونتاژ قطعات خودرو تاثیر معناداری دارد.

-مبانی موثر بر اصول ایمنی در حوادث ناشی از خطاهای انسانی در صنعت مونتاژ قطعات خودرو تاثیر معناداری دارد.

برای تبادل اطلاعات به اعضای تیم اشاره دارد به ویژه وقتی خدمه در نقاط مختلف فیزیکی پراکنده اند. هماهنگی کار معمول به شدت بر وسایل ارتباطی متکی است. ارتباط به خدمه اجازه می دهد تا دانش در مورد یک وضعیت را به اشتراک گذارند. (روگنین و بلنکورت، ۲۰۰۱). کیفیت ارتباطات: به درجه ای اشاره دارد که اطلاعات دریافت شده به وسیله ی گیرنده، به انتقال اطلاعات توسط فرستنده مربوط می شود. برخی از علل آن کیفیت ارتباطات ضعیف، درست عمل نکردن تجهیزات ارتباطی و اختلال در سیگنال است. ترکیب تیم مربوط به اندازه و همگن بودن: ناهمگونی و عدم تکمیل و افزونگی دانش مورد نیاز و مهارتهای الزام برای تکمیل کار را فراهم می کند (پیریس سی ار وهمکاران، ۲۰۰۰) به طور معمول اندازه ی تیم با ماهیت ماموریت تیم تعیین می شود. اندازه ی بیش از حد کوچک، حجم کار بیش از حد زیاد برای اعضای تیم ایجاد می کند. نیروی کار بطورکلی شامل اجرایی، نظارت و تدارکات پشتیبانی است. اطمینان از همگنی و ناهمگنی نشان می دهد که تیم گزارش کافی دارد و قادر است وظایف را بدرستی در دست گیرد. رهبری: گرین و پاچلیس(۲۰۰۲) رهبری را به عنوان فرایند تشخیص برای گروهی که در آن کار می کند و جایی که نیاز دارد تا در آینده در آن جایگاه باشد و تدوین راهبرد برای آن وجود دارد، تعریف می کنند.

### خطاهای محیطی

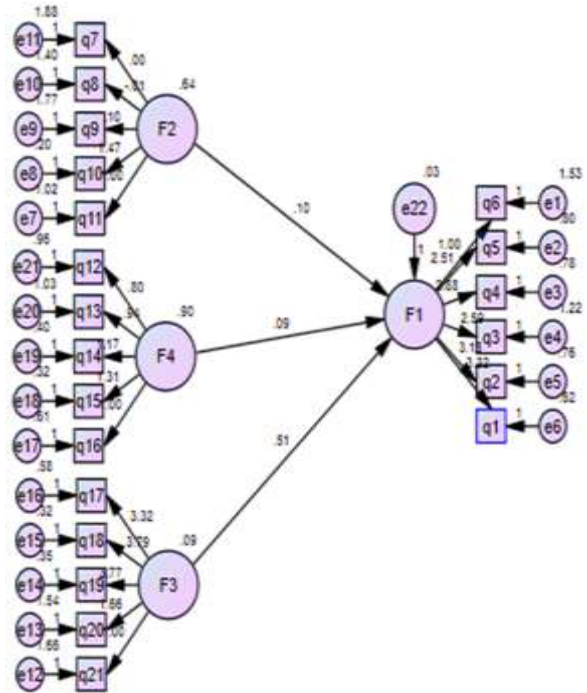
دسته بندی دیگری از خطاهای انسانی، خطای محیطی می باشد. عامل های محیطی به تدریج و با سرعت بالا تحت تاثیر تغییرات محیطی موثر بر عملکرد انسان قرار می گیرند. پس از بررسی خطاهای محیطی به سه دسته ی اصلی تقسیم و به صورت زیر دسته بندی شدند. عوامل انسانی نامطلوب (به عنوان مثال محیط ناملایم و خشن، دسترسی فیزیکی به ابزار وامکانات. تاثیرات دیداری- شنیداری محیط اطراف مانند تمرکز، سرعت، دقت) (رمضانی و همکاران، ۱۳۹۲).

### روش پژوهش

تحقیق حاضر از نظر نوع هدف کاربردی است چرا که نتایج این تحقیق می تواند در صنعت مونتاژ قطعات خودرو بکار رفته شود و از سوی دیگر با توجه به اینکه این پژوهش به توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص توجه دارد می توان آن را در زمره تحقیقات کاربردی قرار داد. بر اساس چگونگی بدست آوردن داده های مورد نظر می توان در زمره تحقیق توصیفی به شمار آورد و چون داده های مورد نظر از طریق نمونه گیری از جامعه، برای بررسی توزیع ویژگی های جامعه آماری انجام می شود این تحقیق

**برازش مدل ساختاری و آزمون فرضیه‌ها**

شکل ۱ مدل ساختاری تحقیق را نشان می‌دهد که در آن ضرایب رگرسیونی برآورد شده بین متغیرهای مدل ساختاری تحقیق نمایش داده شده است.



شکل ۱. مقادیر ضرایب استاندارد روابط بین متغیرهای مدل تحقیق در مدل ساختاری

خلاصه نتایج حاصل از برازش مدل ساختاری تحقیق در جدول ۱ نشان داده شده است.

**جدول ۲. نتایج حاصل از برازش مدل ساختاری تحقیق**

مدل در شاخص‌ها با مفاهیم روابط	ضریب رگرسیونی استاندارد	آماره آزمون	سطح معناداری
بررسی تأثیر آموزش اصول ایمنی بر عوامل زمینه ای خطای انسانی	۰,۰۴۲	۲/۳۱۵	۰/۰۲۱
بررسی تأثیر مشارکت در ریسک بر عوامل زمینه ای خطای انسانی	۰,۰۹۲	۲/۴۰۵	۰/۰۱۶
بررسی تأثیر مبانی موثر بر اصول ایمنی بر عوامل زمینه ای خطای انسانی	۰/۰۵۰۷	۲/۰۳۳	۰/۰۴۲

**جدول ۳. شاخص های برازش مدل پژوهش**

شاخص	حد مطلوب	مقدار گزارش شده
GFI شاخص برازندگی	۰,۹ و بالاتر	۰,۹۰
NFI شاخص نرم شده برازندگی	۰,۹ و بالاتر	۰,۹۰
NNFI شاخص نرم نشده برازندگی	۰,۹ و بالاتر	۰,۹۱
IFI شاخص برازندگی فراینده	۰,۹ و بالاتر	۰,۹۱
CFI شاخص برازندگی تطبیقی	۰,۹ و بالاتر	۰,۹۰
RMSEA خطای تقریب	کمتر از ۰,۱ (یا کمتر از ۰,۰۸)	۰,۰۷۵

همانگونه که در جدول ۳ نشان داده شده است کلیه شاخص های برازش شده مدل در حد مطلوب قرار دارد.

هدف: نقش آموزش اصول ایمنی، مشارکت و رعایت اصول ایمنی در حوادث ناشی از خطاهای انسانی در صنعت مونتاز قطعات خودرو می باشد.

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد مقدار ضریب رگرسیونی استاندارد برابر ۰/۰۴۲ و مقدار آماره تی برابر ۲/۳۱۵ می‌باشد که در سطح معناداری ۵ درصد تاثیر آموزش اصول ایمنی بر عوامل زمینه ای خطای انسانی معنادار و مستقیم است (زیرا سطح معناداری کمتر از سطح آزمون ۰,۰۵ است و علامت ضریب رگرسیونی مثبت می‌باشد). به عبارتی دیگر می توان گفت که با توجه به اینکه سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ می باشد، لذا فرض صفر رد و فرض مخالف آن تایید می شود. به عبارت دیگر آموزش اصول ایمنی بر عوامل زمینه ای خطای انسانی تاثیر معناداری دارد.

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد مقدار ضریب رگرسیونی استاندارد برابر ۰/۰۹۲ و مقدار آماره تی برابر ۲/۴۰۵ می‌باشد که در سطح معناداری ۵ درصد تاثیر مشارکت در ریسک بر عوامل زمینه ای خطای انسانی معنادار و مستقیم است (زیرا سطح معناداری کمتر از سطح آزمون ۰,۰۵ است و علامت ضریب رگرسیونی مثبت می‌باشد). به عبارتی دیگر می توان گفت که با توجه به اینکه سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ می باشد، لذا فرض صفر رد و فرض مخالف آن تایید می شود. به عبارت دیگر مشارکت در ریسک بر عوامل زمینه ای خطای انسانی تاثیر معناداری دارد.

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد مقدار ضریب رگرسیونی استاندارد برابر ۰/۵۰۷ و مقدار آماره تی برابر ۲/۰۳۳ می‌باشد که در سطح معناداری ۵ درصد تاثیر مبانی موثر بر اصول ریسک بر عوامل

یوان و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی نشان داد که هفت فعالیت استاندارد مراقب در طول یک روال مراقبت دقیق در هر دو مرحله توسعه مدل و اعتبار سنجی طبقه بندی شده اند. رشیدی (۱۳۹۱) در پژوهشی نشان داد خطاهای انسانی به مجموعه ای از اعمال انسانی اطلاق می شود که از هنجارها، حدود و استانداردهای از قبل تعریف شده، طبیعی و قابل قبول تخطی می نمایند. عدم رعایت ایمنی ناشی از عدم آموزش صحیح است. برنامه های ایمنی بر مبنای رفتار می تواند به عنوان یک روش برای درگیر کردن کارکنان در بهبود و افزایش رفتارهای ایمن استفاده شود که از جمله عوامل کلیدی در این زمینه می توان به فرهنگ سازی، آموزش و تغییر نگرش افراد نسبت به ایمنی و ارزیابی های ممیزی و نظام های پاداش و تنبیه اشاره کرد. تا زمانی که ایمنی به عنوان یک رفتار عادی و کاری کارکنان تبدیل شود به راحتی و به دور از دغدغه مورد استفاده قرار بگیرد. با توجه به اینکه نتایج نشان داد که آموزش مشارکت در ریسک بر عوامل زمینه ای خطای انسانی تاثیر معناداری دارد لذا می توان گفت نتایج پژوهش با مطالعات فوق همسو می باشد.

یافته های حاصل از پژوهش نشان داد که فرضیه سوم مبنی بر مبانی موثر بر اصول ریسک بر عوامل زمینه ای خطای انسانی تاثیر معناداری دارد، به علت داشتن سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ مورد تایید می باشد. لذا می توان گفت که مبانی موثر بر اصول ریسک بر عوامل زمینه ای خطای انسانی تاثیر معناداری دارد. نتایج حاصل از سایر مطالعات و تحقیقات مشابه بدین قرار می باشد:

لیائو و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی نشان می دهد که کنترل ناکافی کیفیت، شکست در طراحی و عدم توجه از اساسی ترین دلایل خطاهای انسانی در ارتقا مدیریت ایمنی است. این تحقیق یک رویکرد تحلیلی را ارائه داده است که مکانیک های تأثیرگذار را منعکس می کند تا تأثیر کلی یک علت اصلی را در خطای انسانی منعکس کند. در نهایت این تحقیق پایه تحلیلی را برای تحقیقات مدیریت ایمنی در آینده ایجاد می کند. جیاجیا و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی نشان داد برای کاهش ذهنیت روش LEC و ارزیابی بیشتر هدف، این مقاله با استفاده از قابلیت اطمینان هدف و تجزیه و تحلیل خطا (CREAM)، ضمن انجام ارزیابی احتمالات از حوادث تعلیق کار، از میزان خطای انسانی به صورت عینی محاسبه می کند. مدل ارزیابی پیشنهادی در خط مونتاژ خودرو اعمال و تأیید می شود. نتیجه نشان می دهد که از قابلیت عملیاتی و مقدار مرجعی برخوردار است.

زمینه ای خطای انسانی معنادار و مستقیم است (زیرا سطح معناداری کمتر از سطح آزمون ۰,۰۵ است و علامت ضریب رگرسیونی مثبت می باشد). به عبارتی دیگر می توان گفت که با توجه به اینکه سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ می باشد، لذا فرض صفر رد و فرض مخالف آن تایید می شود. به عبارت دیگر مبانی موثر بر اصول ریسک بر عوامل زمینه ای خطای انسانی تاثیر معناداری دارد.

## نتیجه گیری

یافته های حاصل از پژوهش نشان داد که فرضیه اول مبنی بر آموزش اصول ایمنی بر عوامل زمینه ای خطای انسانی تاثیر معناداری دارد، به علت داشتن سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ مورد تایید می باشد. لذا می توان گفت که آموزش اصول ایمنی بر عوامل زمینه ای خطای انسانی تاثیر معناداری دارد. نتایج حاصل از سایر مطالعات و تحقیقات مشابه بدین قرار می باشد:

شبابی آرانی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی نشان داد که ارتباط بین ابعاد مختلف فرهنگ ایمنی و خطاپذیری ۸۴/۰ و توان پیش بینی فرهنگ ایمنی بر اساس ابعاد مختلف فرهنگ خطاپذیری ۷۰/۰ است. بین ابعاد مختلف فرهنگ ایمنی، سطح تبادل اطلاعات، آموزش و تعهد مدیریت به ترتیب بیشترین ارتباط را با میانگین فرهنگ خطاپذیری دارند. همچنین سطح تبادل اطلاعات بیشترین و اولویت به ایمنی کمترین ارتباط را با فرهنگ خطاپذیری نشان داد. ملکی و همکاران در سال ۱۳۹۳ به پژوهشی با عنوان بررسی عوامل موثر بر فرهنگ ایمنی و ارتباط آن با حوادث رخ داده در یک پروژه سدسازی پرداختند. نتایج نشان داد که بین فرهنگ ایمنی و سابقه داشتن حادثه و نیز حوادث رخ داده رابطه معنا دار وجود داشت بطوری که درصد فرهنگ ایمنی مثبت در افراد دارای سابقه حادثه (۸/۷۱) درصد از افراد بدون سابقه (۱/۴۵) بیشتر بود. بین متغیرهای سن، سابقه کار، تحصیلات و تاهل با فرهنگ ایمنی رابطه معنی داری وجود نداشت. با توجه به اینکه نتایج نشان داد که آموزش اصول ایمنی بر عوامل زمینه ای خطای انسانی تاثیر معناداری دارد، لذا می توان گفت نتایج پژوهش با مطالعات فوق همسو می باشد.

یافته های حاصل از پژوهش نشان داد که فرضیه دوم مبنی بر مشارکت در ریسک بر عوامل زمینه ای خطای انسانی تاثیر معناداری دارد، به علت داشتن سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ مورد تایید می باشد. لذا می توان گفت که مشارکت در ریسک بر عوامل زمینه ای خطای انسانی تاثیر معناداری دارد. نتایج حاصل از سایر مطالعات و تحقیقات مشابه بدین قرار می باشد:



10. Wang, B., Wu, C., Shi, B., & Huang, L. (2017). Evidence-based safety (EBS) management: A new approach to teaching the practice of safety management (SM). *Journal of safety research*, 63, 21-28.
11. Wallace, B., & Ross, A. (2016). *Beyond human error: taxonomies and safety science*. CRC Press

## پیشنهادها

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر در این قسمت سعی شده است تا به بیان پیشنهادهای کاربردی پرداخته شود. امید است دستگاه‌های مسئول و سازمان‌های ذی‌ربط به این پیشنهادات به دیده دقت بنگرند.

باتوجه به یافته‌های حاصل از پژوهش، آموزش، مشارکت در ریسک و مبانی موثر بر ایمنی، نقش تاثیرگذار و معناداری بر خطای انسانی و رخداد حوادث دارند لذا شرکت مذکور و سازمان‌های مشابه با استفاده از این جنبه‌ها می‌توانند در کاهش حوادث ناشی از خطای انسانی گام بردارند بطورمثال:

پیشنهاد می‌شود به منظور رعایت اصول ایمنی اقدامات بهداشتی مطابق با روش‌های بهبود کیفی آموزش داده شود.

پیشنهاد می‌شود به منظور کنترل حوادث ناشی از خطای انسانی با تبلیغ و ترویج جهت شناخته شدن ایمنی از طریق رسانه اجتماعی اقدام شود.

## Refrence

1. سعید شجاعی. ۱۳۹۷. بررسی سهم خودروهای با منشأ چینی از بازار خودروسازی کشور. مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه صنعت). شماره مسلسل: ۱۶۰۶۵
2. اسماء زارع، سعید یزدانی راد، فاطمه دهقانی، فریبرز امیدی، ایرج محمد فام. ۱۳۹۶. بررسی و تجزیه و تحلیل مطالعات خطای انسانی در ایران: مرور سیستماتیک
3. شبانی آرانی، مهدی، طباطبایی، شهناز، منصوری، نبی الله (۱۳۹۸). پیش بینی فرهنگ ایمنی بر اساس ابعاد فرهنگ خطاپذیری در کارکنان یکی از واحدهای صنعتی شهر تهران، فصلنامه تخصصی انجمن ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی ایران، دوره ۷، شماره ۱.
4. Kariuki SG, Löwe K. Integrating human factors into process hazard analysis. *Reliability Engineering & System Safety*. 2007 Dec 1;92(12):1764-73
5. Makary MA, Daniel M. Medical error—the third leading cause of death in the US. *Bmj*. 2016;353:i2139. [PubMed]
6. Liao, P. C., Ma, Z., & Chong, H. Y. (2018). Identifying effective management factors across human errors—A case in elevator installation. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 22(9), 3204-3214.
7. Lu, C. S., Weng, H. K., & Lee, C. W. (2017). Leader-member exchange, safety climate and employees' safety organizational citizenship behaviors in container terminal operators. *Maritime Business Review*.
8. Sam, D., Velanganni, C., & Evangelin, T. E. (2016). A vehicle control system using a time synchronized Hybrid VANET to reduce road accidents caused by human error. *Vehicular communications*, 6, 17-28.
9. Soori H, Mortazavi M, Shahesmaeil A, Mohseni H, Zagiabadi M, Ainy E. Determination of workers' risky behaviours associated with safety and health in a car manufacturing company in 2011. *Arak Medical University Journal*. 2013;16(3)

## Examining the role of safe behavior in Background factors of human error in production industry Car parts and their impact on accidents

Marjan Badri <sup>1</sup>

<sup>1</sup>PhD in Environmental Science, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran,Iran.

---

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

Article history:

Article Type: scientific

Received Date: 29 July 2024

Received in revised form: 12 September 2024

Accepted Date: 28 October 2024

Published Date: 22 October 2024

\*Correspondence:

dr.m.badri.hse@gmail.com

---

Keywords:

Accidents,

safe behavior,

safety training,

human error,

auto parts assembly industry

Human resources in any organization are considered the most valuable resource of that organization. This importance has caused these valuable resources to be given more attention than before. Career history is one of the most important issues that occur in organizational environments and during work for employees and causes creates a lot of life and financial costs for employees and organizations. An occupational accident is an unplanned and uncontrollable event that leads to injury to people or damage to equipment and supplies and other side costs for the individual and the organization along with The present study was conducted with the aim of investigating the role of safe behavior in the underlying factors of human error and its impact on accidents caused by human errors in the automobile assembly industry. For this purpose, the statistical population of the present study includes all people working in the automobile parts assembly industry