



## بررسی تأثیر مداخلات ایمنی مبتنی بر رفتار در کاهش ناایمن در یک شرکت خودروسازی

نویسندگان: طالب عسکری پور<sup>۱</sup>، محمد جواد جعفری<sup>۲</sup>

۱. نویسنده مسئول: مربی گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی سمنان

تلفن تماس: ۰۲۳۳۳۴۴۸۹۵۵ Email: askaripoor@semums.ac.ir

۲. دانشیار گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

### چکیده

**مقدمه:** بر اساس مطالعات انجام شده، حدود ۹۰ درصد حوادث ناشی از کار در اثر رفتارهای ناایمن و خطای انسانی روی می دهند. لذا در سالهای اخیر، استفاده از تکنیک های ایمنی مبتنی بر رفتار با هدف کاهش حوادث، گسترش زیادی پیدا کرده است.

**روش بررسی:** در این مطالعه نیمه تجربی از نوع قبل و بعد، رفتارهای ناایمن کارگران یک شرکت خودروسازی با استفاده از مشاهده و روش نمونه گیری ایمنی مورد بررسی قرار گرفت. در فاز اول پس از تعریف انواع رفتارهای ناایمن، برای تعیین میزان و انواع آنها، ۱۱۵ کارگر انتخاب و تعداد ۹۲۰۰ مشاهده انجام گردید. متغیرهای دموگرافیک مرتبط با کارگران با استفاده از پرسشنامه جمع آوری گردید. در فاز دوم پس از مدت ۳ ماه از انجام مداخلات، شامل آموزش کارگران و سرپرستان، نصب علائم ایمنی و استفاده از تنبیه و تشویق، مشاهدات تکرار گردید.

**یافته ها:** یافته های مطالعه نشان داد که در فاز اول رفتارهای ناایمن کارگران ۱۳/۰۹ درصد و در فاز دوم به ۹/۰۴ درصد کاهش یافت. از میان این رفتارها، عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی و وضعیت ارگونومیکی نامناسب بیشترین فراوانی را دارا بود. میان تعداد رفتارهای ناایمن و سابقه حادثه قبلی ( $P=۰/۰۰۱$ ) و سطح تحصیلات ( $P=۰/۰۴$ ) ارتباط معناداری مشاهده شد. اما میان تعداد رفتارهای ناایمن با متغیرهای سن، سابقه کار، تعداد افراد تحت تکفل ارتباط معناداری مشاهده نگردید.

**نتیجه گیری:** نتایج مطالعه نشان می دهد توسعه گرایش ایمنی مبتنی بر رفتار، یکی از راهکارهای اصلی کاهش رفتارهای ناایمن و در نتیجه آن کاهش نرخ وقوع حوادث، در صنایع کشور می باشد.

**واژه های کلیدی:** ایمنی، رفتارهای ناایمن، خودرو سازی

## طلوع بهداشت

دو ماهنامه علمی پژوهشی

دانشکده بهداشت یزد

سال چهاردهم

شماره: اول

فروردین و اردیبهشت

۱۳۹۴

شماره مسلسل: ۴۹

تاریخ وصول: ۱۳۹۱/۱۰/۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۳/۱۲



## مقدمه

امروزه بیماریها و حوادث ناشی از کار حوادث ناشی از کار به عنوان یکی از عوامل اصلی مرگ و میر در جهان و یکی از مهمترین ریسک فاکتورهای مهم بهداشتی، اجتماعی و اقتصادی به یکی از نگرانی های اجتماعی جامعه کارگری و دست اندرکاران مسائل بهداشت و ایمنی محیط کار تبدیل شده است (۱).

با توجه به پیامدهای حوادث، بشر همواره به دنبال راه هایی برای کنترل و کاهش آن بوده است. در ابتدا حل این مشکل در کنترل شرایط نایمن و محیط های خطر آفرین جستجو می شد. ولی از نیمه دوم قرن بیستم اساس کنترل بر روی رفتارهای نایمن قرار گرفت. زیرا برخی محققین اعلام کردند که رفتارهای نایمن عامل اصلی حوادث می باشند. برای مثال، هنریش عامل حدود ۸۸ درصد از کل حوادث را رفتارهای نایمن گزارش می کند (۲) بیلینگ و رینارد نیز خطاهای انسانی را عامل وقوع ۷۰-۹۰ درصد حوادث معرفی کرده اند (۳). امروزه براساس مطالعات مختلف، مهمترین علت بروز حوادث در صنایع، رفتارهای نایمن معرفی شده است (۴).

آمار منتشر شده توسط سازمان تامین اجتماعی در سال ۹۰ نشان می دهد که از مجموع ۲۰ هزار و ۳۹۹ حادثه ناشی از کار رخ داده در کشور، علت بیش از ۸۵ درصد آنها رفتارهای نایمن کارگران گزارش شده است (۵).

از ابتدای دهه ۸۰ میلادی تلاشهای مختلفی در سطح دنیا جهت کاهش حوادث در محیط های کاری با استفاده از مدیریت علمی ایمنی و تاکید بر رفتارهای نایمن انجام شده که خوشبختانه نتایج

آن باعث کاهش قابل توجهی در بروز حوادث در کشورهای توسعه یافته شده است (۸-۶).

مطالعات نشان می دهد فاکتورهای مختلفی جهت بروز رفتارهای نایمن وجود دارد که مهمترین آنها جو ایمنی است. عوامل دخیل در بهبود جو ایمنی شامل تقویت مدیریت ایمنی، نظارت بیشتر سرپرستان، مشارکت کارکنان و استفاده از سیاستهای تنبیهی و تشویقی مناسب می باشد (۱۱-۹).

به طور کلی با مشخص شدن اهمیت رفتارهای نایمن در دو دهه اخیر گرایشی نو در رشته ایمنی به نام ایمنی رفتاری یا ایمنی مبتنی بر رفتار ایجاد شده است. یکی از مباحث مطرح در این زمینه، نمونه گیری رفتار ایمنی می باشد. این روش در کنار سایر تکنیکها می تواند راهکاری در جهت اصلاح رفتار کارگران و کاهش حوادث در محیط کار باشد (۱۲).

در این تکنیک اجزای بروز حوادث که اکثرا رفتارهای نایمن بوده، شناسایی می گردد. با مشاهده رفتار کارگران در زمانهای تصادفی از پیش تعیین شده نوع و میزان رفتارهای نایمن مشخص می شود.

سپس ضمن تعیین اولویت ها، تعداد این رفتارها به عنوان معیاری از وضعیت ایمنی شرکت در زمان بررسی و یا در مقایسه با وضعیت های قبلی مورد استفاده قرار می گیرد. نتایج این روش می تواند ضمن ارزیابی کمی سیستم ایمنی، نقاط خارج از کنترل این سیستم را شناسایی نماید. این امر می تواند منجر به بهبود وضعیت ایمنی محیط کار مورد مطالعه و در نهایت کاهش حوادث و افزایش بهره وری و کارایی شود.



## روش بررسی

در این مطالعه نیمه تجربی به صورت قبل و بعد، رفتارهای نایمن کارگران یک شرکت خودروسازی با استفاده از مشاهده و روش نمونه گیری ایمنی مورد بررسی قرار گرفت. در فاز اول پس از تعریف انواع رفتارهای نایمن، برای تعیین میزان و انواع آنها، براساس نتایج بدست آمده از مطالعه پایلوت و با در نظر گرفتن خطای نمونه گیری معادل ۵٪ و حدود اطمینان ۹۵٪، حجم نمونه ۱۱۵ کارگر و ۸۰ مشاهده برای هر نفر تعیین گردید. افراد مورد مطالعه بر اساس لیست پرسنلی به صورت تصادفی، انتخاب و در مجموع تعداد ۹۲۰۰ مشاهده برای کل افراد مورد بررسی انجام گردید. فهرست اعمال نایمن مورد استفاده در این مطالعه بر اساس لیست منتشر شده توسط انجمن ملی ایمنی آمریکا (National Safety Council) و مطالعه تارانت می باشد (۱۳). این فهرست بر اساس شرایط موجود نظیر بررسی حوادث، نوع و ماهیت کار، بررسی مقررات و دستورالعمل های کاری، شرایط فرهنگی و تعدادی از عوامل مرتبط دیگر، تعدیل و یک فهرست ۳۰ آیتی تهیه گردید. در این بررسی منظور از عمل نایمن، عملی است که خارج از حدود استاندارد و تعریف شده در سیستم قرار داشته و می تواند سطح ایمنی سیستم را تحت تاثیر قرار دهد (۱۴).

نظر به اینکه رفتارهای هر فرد می تواند در هر لحظه نسبت به لحظه قبل خود تغییر نماید، لازم است زمان هر مشاهده تا حد امکان کوتاه بوده و تنها به اندازه ای انتخاب شود که مشاهده گر قادر به مشاهده عمل و تعیین ایمن یا نایمن بودن آن باشد (۱۳).

بر اساس تجربیات حاصل از مطالعه پایلوت و به منظور فراهم آوردن فرصت تصمیم گیری برای مشاهده گران در این مطالعه زمان مشاهده به طور متوسط ۲ ثانیه انتخاب شد. رفتار کارکنان به صورت کاملاً تصادفی توسط کارشناس آموزش دیده طی دو شیفت کاری صبح و بعد از ظهر مورد مشاهده قرار گرفت.

در نهایت ضمن تعیین در صد رفتارهای نایمن، ارتباط تعداد آنها با برخی متغیرهای دموگرافیک شامل سن، سابقه کار، تعداد افراد تحت تکفل، سطح تحصیلات و سابقه حادثه قبلی بررسی گردید.

در فاز دوم، پس از مدت ۳ ماه از انجام مداخلات، که شامل برگزاری ۳ جلسه آموزشی یک ساعته برای کلیه کارکنان به تفکیک کارگران خط تولید، سرپرستان و مهندسان و مدیران تولید با محتوای آموزشی آشنایی با مفاهیم حوادث شغلی، علل وقوع حوادث، نقش حوادث در کاهش بهره وری، علل بروز رفتارهای نایمن و نقش آنها در وقوع حوادث، راهکارهای مطرح در زمینه کنترل رفتارهای نایمن و نتایج بدست آمده از نمونه برداری رفتارهای نایمن در صنعت مذکور می باشد، به همراه نصب تابلوها و پوستره های ایمنی با محتوای اهمیت حوادث و نقش رفتارهای نایمن در وقوع آنها به تعداد ۳۵ عدد در تمام واحدهای تولید، درکنار استفاده از سیاستهای تنبیه و تشویق مدیریتی شامل تشویق کتبی و شفایی براساس گزارش مسئولین HSE، مشاهدات تکرار گردید. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع آوری شده از نرم افزارهای SPSS نسخه ۱۴ و آزمونهای آماری ضریب همبستگی، آنالیز واریانس و آزمون زوجی استفاده گردید.



## یافته ها

در پژوهش حاضر رفتار ۱۱۵ کارگر که در یک شیفت کاری ۱۲ ساعته کار می کردند، مورد مطالعه قرار گرفتند. کلیه کارگران مرد سابقه کار افراد مورد مطالعه ۶/۵ و با انحراف ۵/۳ سال بود. میانگین سنی آنها ۲۶/۶۸ با انحراف معیار ۶/۰۶ سال بود. میانگین سابقه کار افراد مورد مطالعه ۶/۵ و با انحراف ۵/۳ سال بود.

جدول ۱: فهرست نهایی و توزیع فراوانی رفتارهای نایمن کارگران صنعت مورد مطالعه

نوع رفتار نایمن		قبل از مداخله		بعد از مداخله	
		درصد	تعداد	درصد	تعداد
استفاده از لوله های هوای فشرده برای پاک کردن بدن و لباسها و براده ها		۴۳	۳/۵۷	۳۸	۳/۱۵
استفاده از ابزار یا تجهیزات نامناسب		۶۳	۵/۲۳	۴۰	۳/۳۲
جابجایی تراشه های فلزی با دست		۳۳	۲/۷۴	۲۷	۲/۲۴
بارگیری بیش از حدلا و کهای کالا		۱۴	۱/۱۶	۸	۰/۶۶
ریختن ابزار آلات بر روی کف		۱۰۴	۸/۶۴	۷۴	۶/۱۴
کشیدن لوله های هوا، طنابها و غیره در عرض راهروها		۴۵	۳/۷۴	۳۷	۳/۰۷
در معرض قرار دادن بخشهایی از بدن با تراشه های حاصل از عملیات آسیاب، دریل کاری و...		۶۲	۵/۱۵	۳۹	۳/۲۳
داشتن وضعیت نادرست در زمان استفاده از ابزار		۴۰	۳/۳۲	۱۵	۱/۲۴
عدم استفاده از ابزار دستی نامناسب		۴۷	۳/۹	۳۵	۲/۹
بلند کردن بار سنگین		۱۸	۱/۵	۴	۰/۳۳
برداشتن نادرست بار، بلند کردن و چرخیدن در حین حمل بار		۳۳	۲/۷۴	۸	۰/۶۶
پوسچر نامطلوب (وضعیت ارگونومیکی نامناسب)		۱۳۶	۱۱/۳	۱۰۳	۸/۵۵
هل دادن نا ایمن		۱۴	۱/۱۶	۹	۰/۷۴
کشیدن نا ایمن		۹	۰/۷۵	۳	۰/۲۴
ایستادن زیر بار		۱۱	۰/۹۱	۲	۰/۱۶
جابجا کردن با بدون علامت و هشدار کافی		۴	۰/۳۳	۱	۰/۰۸
استعمال دخانیات در نقاط ممنوعه		۲۰	۱/۶۶	۰	۰
مخلوط کردن یا ریختن مایعات بطور نا ایمن		۱۱	۰/۹۱	۰	۰
شوخیهای خطرناک		۳۴	۲/۸۲	۴	۰/۳۳
عدم استفاده از عینک ایمنی		۵۷	۴/۷۳	۴۰	۳/۳۲
استفاده از عینک های ایمنی معیوب یا نا ایمن یا نامناسب برای حفاظت در برابر اصابت مواد		۱۱	۰/۹۱	۷	۰/۵۸
عدم استفاده از گوشی حفاظتی در محیط های پر سرو صدا		۵۱	۴/۲۴	۷	۰/۵۸
استفاده نادرست از گوشی حفاظتی در محیط های پر سرو صدا		۴۷	۳/۹	۴۰	۳/۳۲
لباس کار نامناسب		۴۹	۴/۰۷	۴۴	۳/۶۵
عدم استفاده از ماسک حفاظتی		۸۸	۷/۳۱	۸۷	۷/۲۳
استفاده از ماسک حفاظتی نامناسب		۵۰	۴/۱۵	۴۸	۳/۹۸
عدم استفاده از دستکش حفاظتی		۶۱	۵/۰۷	۵۶	۴/۶۵
عدم استفاده از کفش ایمنی		۱۵	۱/۲۵	۰	۰
استفاده نادرست از کفش ایمنی		۲۵	۲/۰۸	۲۳	۱/۰۹
پلیسه گیری با لبه اره آتشی		۹	۰/۷۵	۰	۰



تعداد رفتارهای نایمن و متغیر سن بدست آمد که معنی دار نبود. کمترین درصد رفتارهای نایمن (۱۱/۷۲٪) اختصاص به کارگرانی بود که بیش از ده سال سابقه کار داشتند و بیشترین درصد (۱۶٪) در افراد با سابقه یک سال و کمتر مشاهده شده است. اما ارتباط رفتارهای نایمن با سابقه کار معنادار نبود. در ضمن میان تعداد رفتارهای نایمن با تعداد افراد تحت تکفل ارتباط معنی داری مشاهده نگردید.

### بحث و نتیجه گیری

مقایسه نتایج پژوهش حاضر با مطالعات انجام شده توسط ایرج محمدفام در یک شرکت خودرو سازی با نسبت رفتارهای نایمن ۳۵/۴ درصد و در صنایع گدازان همدان با نسبت ۵۹/۲ درصد، نشان می دهد که درصد رفتارهای نایمن در صنعت مورد مطالعه حاضر به مراتب پایین تر از مطالعات مذکور است (۱۶-۱۵). از دلایل این امر می توان به فعال بودن سیستم ایمنی صنعت حاضر، تفاوت فرایند تولید دو کارخانه و پیشرفت سطح ایمنی صنایع در سالهای اخیر اشاره کرد. نتایج بدست آمده برای نسبت اعمال نایمن در مطالعه حاضر (۱۳/۰۹) با نتایج مطالعه الهیاری در صنایع امرسان (۱۲/۹) تقریباً مشابه است (۱۷). دومینیک در بررسی خود در صنایع ICI Auto Colors نسبت رفتارهای نایمن را ۵۲ درصد گزارش کرده است (۱۸). به طور کلی با توجه به مطالعات انجام شده می توان گفت که شرکت مورد مطالعه دارای وضعیت ایمنی نسبتاً مطلوبی است.

در این مطالعه پوسچر نامطلوب (وضعیت ارگونومیکی نامناسب) بیشترین درصد کل رفتارهای نایمن را تشکیل می دهد. که انجام

میانگین سابقه کار افراد مورد مطالعه ۶/۵ و با انحراف ۵/۳ سال بود. نتایج بررسی نشان داد که در فاز اول از مجموع کل ۹۲۰ رفتار مشاهده شده، ۱۳/۰۹ درصد رفتارها از نوع نایمن و در فاز دوم پس از مدت ۳ ماه از انجام مداخلات به ۹/۰۴ درصد کاهش یافت که این کاهش معنادار می باشد ( $P=0/0008$ ). از نظر فراوانی رفتارهای نایمن، پوسچر نامطلوب، ریختن ابزار آلات روی کف و عدم استفاده از ماسک حفاظتی در رده های اول تا سوم قرار داشتند. همچنین رفتار نایمن، جابجا کردن بار بدون علامت و هشدار کافی کمترین فراوانی را دارا بود. پس از انجام مداخله رفتارهای نایمن، استعمال دخانیات در نقاط ممنوعه، شوخی های خطرناک و ایستادن زیر بار دارای بیشترین درصد کاهش، و رفتارهای عدم استفاده از ماسک حفاظتی، استفاده از ماسک حفاظتی نامناسب و استفاده نادرست از کفش ایمنی داری کمترین کاهش می باشند. جدول ۱ فهرست و توزیع فراوانی رفتارهای نایمن در بین کارگران شرکت خودرو سازی مورد مطالعه را نشان می دهد. نتایج نشان داد که رابطه اعمال نایمن با سابقه حادثه قبلی ( $P=0/001$ ) معنادار می باشد. یعنی میزان رفتارهای نایمن در افراد با سابقه حادثه قبلی بیش از سایر افراد می باشد. همچنین نتایج مطالعه گویای این مطلب است که در صنعت مورد مطالعه، با افزایش سطح تحصیلات کارکنان، درصد رفتارهای نایمن کاهش می یابد که این ارتباط ( $P=0/04$ ) معنی داری می باشد. در این میان بیشترین تعداد رفتارهای نایمن برای افرادی با تحصیلات راهنمایی و کمترین تعداد برای افرادی با تحصیلات فوق دیپلم و بالاتر است. همچنین همبستگی معکوس و ضعیف ( $r=-0/158$ ) میان



وسایل حفاظت فردی و پوسچر نامطلوب در مجموع در حدود ۵۰ درصد کل رفتارهای نایمن را در صنعت مورد مطالعه حاضر را تشکیل می دهند. لذا ریشه یابی علل این رفتارها و تداوم انجام اقدامات مداخله ای مشابه موارد انجام شده در مطالعه حاضر، می تواند باعث کاهش قابل توجه این رفتارها و در نتیجه کاهش چشمگیر حوادث شغلی شود.

رابطه معنی دار بین میزان اعمال نایمن و سابقه حادثه منطبق بر نظریه استعداد پذیری به حادثه است. طبق این نظریه بعضی افراد به دلیل مجموعه ای از مشخصات نهادی بیش از دیگران مستعد بروز رفتارهای نایمن و در نتیجه حادثه اند. این نظریه امروزه به نظریه آمادگی برای حادثه تعدیل شده است. بدین نحو که مجموعه مشخصاتی که باعث می شود که فرد بیش از دیگران مرتکب رفتارهای نایمن و در نتیجه حوادث گردند، البته تداوم چنین مشخصاتی در طول زمان ثابت نبوده و ممکن است با افزایش سطح تجربه و مهارت، افزایش سطح آگاهی و کاهش مهارت های حرکتی در اثر افزایش سن، استعداد حادثه پذیری افراد کاهش یابد. لذا می توان با شناسایی این افراد در صنایع و تمرکز بر آنها و اجرای دوره آموزشی و دیگر اقدامات اصلاحی تا حد زیادی احتمال بروز حوادث را کاهش داد. به طور کلی سابقه کار و سن دارای تاثیر مثبتی بر کاهش رفتارهای نایمن دارد. این تاثیر مطابق با مدل های عوامل سهیم در علت حادثه، توالی حادثه و رفتار در مواجهه با خطری باشد که در کلیه مدل های یاد شده به تجربه و سابقه کار به عنوان یکی از عوامل موثر و دخیل در پیشگیری از رفتارهای نایمن تاکید شده است اما در این مطالعه میان این دو

مداخله در مطالعه حاضر باعث کاهش حدود ۲۰ درصدی این رفتارهای نایمن نسبت به قبل از مداخله شده است. در مطالعه اکسورن، پوسچر نامطلوب، از نظر فراوانی رفتارهای نایمن، در رتبه دوم قرار دارد (۱۹). این رفتار می تواند باعث کاهش تمرکز افراد در انجام وظایف حساس و دقیق، کاهش بهره وری، افزایش میزان بروز حوادث، افزایش ریسک بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی و در نتیجه افزایش گردش شغلی و غیبت از کار شود (۲۰).

لیست رفتارهای نایمن بدست آمده در مطالعه حاضر گویای این نکته مهم است که رفتارهای نایمن عدم استفاده، استفاده از وسایل نامناسب و استفاده نادرست از وسایل حفاظت فردی حدود ۳۸ درصد کل رفتارهای نایمن را تشکیل داده اند. مجموع تعداد رفتارهای مذکور از ۴۵۴ مورد قبل از مداخله، به ۳۸۴ مورد بعد از مداخله کاهش یافته است که کاهش قابل توجهی را نشان می دهد. آمار حوادث شغلی کشور نیز گویای این مطلب است که این رفتار همواره از علل عمده حوادث شغلی بوده است (۲۱). در مطالعه انجام شده در کشور انگلستان، در صد زیادی از علل بروز حوادث مربوط به عدم استفاده یا استفاده ناقص از وسایل حفاظت فردی گزارش شده است (۲۲). از علل عدم استفاده یا استفاده ناقص از وسایل حفاظت فردی می توان به مواردی مانند طراحی ضعیف تجهیزات حفاظت فردی، عدم مشارکت افراد در انتخاب این وسایل، امکان تداخل این وسایل با انجام وظیفه شغلی و عوامل فرهنگی و روانشناختی اشاره کرد. به طور کلی رفتارهای نایمن عدم استفاده، استفاده از وسایل نامناسب و استفاده نادرست از



هرچند نتایج مطالعه، گویای موفقیت استفاده از مداخلات حاضر، در کاهش رفتارهای در کوتاه مدت دارد، ولی تداوم این اثر کاملاً اثبات نشده است. عدم امکان پیگیری نتایج این مداخلات در بلند مدت، یکی از محدودیتهای مهم این مطالعه می باشد. به طور کلی نتایج مطالعه نشان می دهد که توسعه گرایش ایمنی مبتنی بر رفتار، یکی از راهکارهای اصلی کاهش رفتارهای نایمن و در نتیجه آن کاهش نرخ وقوع حوادث، در صنایع کشور می باشد. در ضمن به منظور کاهش اعمال نایمن در بین کارگران و کاهش حوادث، پایش مرتب سیستم ایمنی، برنامه ریزی و اجرای دوره های آموزشی ایمنی مبتنی بر رفتار، استفاده از سیاستهای تشویقی و تنبیهی با تاکید بر تشویق جهت اشاعه فرهنگ ایمنی، نظارت دقیق بر حسن اجرای مقررات و دستورات کاری و همکاری بین بخشی در کشور پیشنهاد می گردد.

### تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می دانند از مدیریت و کارشناسان واحد HSE صنعت مورد مطالعه که در راستای این پژوهش مشارکت داشته اند، سپاسگزاری نمایند.

### References

- 1-Flin R, Mearns P, Bryden R. Measuring safety climate: identifying the common features. *safety science* 2000; 34 (3):1177-92.
- 2- Hulbert S. Effect of driver fatigue. 1<sup>st</sup> ed. New York: Wiley;1992: 67-89.
- 3- Braure R. Safety and Health for Engineer. 1<sup>st</sup> ed. London: Van Nostrand Reinhold;1999: 18-26.
- 4- Rasmussen O, Glascock D, Hansen ON, Nielsen KJ. Worker participation in change processes in a Danish Industrial setting. *American Journal of Industrial Medicine* 2006; 49(9): 767-79.

متغیر و تعداد رفتارهای نایمن ارتباط معناداری بدست نیامد که علت آن می تواند جوان بودن و سابقه کم اکثر پرسنل باشد. در مطالعه حاضر میان تعداد رفتارهای نایمن و میزان تحصیلات ارتباط معناداری مشاهده گردید. از علل پایین بودن نرخ رفتارهای نایمن در افراد با تحصیلات بالا را می توان به مواردی نظیر بالا بودن سطح آگاهی های افراد تحصیل کرده در زمینه اعمال نایمن و پیامدهای احتمالی آن اشاره کرد. مطالعه اپیدمیولوژیکی حوادث رانندگی منجر به مرگ در استان همدان طی سال های ۷۸-۷۷ نیز نشان می دهد که یک رابطه معکوس میان تحصیلات و فراوانی کشته شدگان وجود دارد (۲۳).

نیلس در مطالعه ای که به منظور بررسی ریسک خطاهای انسانی انجام داد. مهمترین علل خطاهای انسانی را در شش دسته پیچیدگی، استرس، محیط، خستگی، آموزش و تجربه طبقه بندی نمود. که هر گروه نیز بر حسب شدت یا ضعف خود به درجات مختلف تفکیک شدند. در این بررسی بالا رفتن میزان تجربه در افراد با سن بالاتر و همچنین بهتر بودن کمیت و کیفیت آموزش های مختلف به عنوان یکی از دلایل کم شدن اعمال نایمن در بین افراد ذکر شده است (۲۴).



- 5- Social Security Organization of Iran. All occupational accidents. Tehran: Insurance Bureau of Statistics and Computing;2011. [Persian]
- 6- Hale A, Hovden J. Management and culture: the third age of safety. A review of approaches to Organizational aspects of safety, health and environment. In: Feyer AM, Williamson A editors. Occupational Injury: Risk, Prevention and Intervention. 1<sup>st</sup> ed. London: Taylor & Francis Ltd ;1998: 129–65.
- 7- Seo DC. An explicative model of unsafe work behavior. Safety Science 2005; 43(3): 187-211.
- 8- Heinrich HW. Industrial accident prevention: A safety management approach. 1<sup>st</sup> ed . New York: McGraw-Hill, Inc;1980:8-23.
- 9- Seo DC. A cross-validation of safety climate scale using confirmatory factor analytic approach. Journal of Safety Research 2004; 35(4): 427–45.
- 10- Remawi H, Bates P, Dix I. The relationship between the implementation of a Safety Management System and the attitudes of employees towards unsafe acts in aviation. Safety Science 2011; 49(5): 625-32.
- 11- Choudhry RM, Fang D. Why operatives engage in unsafe work behavior: Investigating factors on construction sites. Safety Science 2008; 46(4): 566-84.
- 12- Ramos OC. Observation of unsafe behavior at work: A methodological analysis. Observación de conductas inseguras en el trabajo: Un análisis metodológico 2012;11(1):311-21.
- 13- Tarrant W. The measurement of safety performance. 1<sup>st</sup> ed. New york: Garland Stpm Press;1980: 166-200.
- 14-Stranks J. Human factor and behavioural safety. 1<sup>st</sup> ed. ElsevierLtd;2007:110-37.
- 15- Mohammad Fam I, Farin F. Evaluation the relationship between Unsafe behavior and occupational accidents in an automotive company. Occupational Health J 2008; 5(1): 44-51. [Persian]
- 16- Mohammad Fam I. Evaluation the unsafe behavior among Godazan casting refractory workers in Hamadan. Hamadan University of Medical Sciences j 2000;5(1): 55-56. [Persian]
- 17- Allahiary T. Assessment of Safety function using the Safety Sampling method at Amersan company [MSc thesis]. Shahid Behashti University of Medical Sciences.2001.
- 18- Dominic C. Behavioral safety: A case study from ICI Auto colors. Managment OHS&E 1999; 4(1): 52-8.
- 19- Akson T, Hadikusum BH. The unsafe act and the decision –to-err factor of thai construction workers. Journal of construction in developing countries2007;12(1):1-25.





- 
- 20- ButtleCS Industrial process application. In: Marras WS, Karwowski W editors. Interventions, controls and application in occupational ergonomics. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Taylor & Francis Ltd; 2006: 135–69.
- 21-Mohammad Fam I .Epidemiological evaluation of fetal occupational accident and estimation of related human costs in Tehran.Tabib-e-shargh2006;4:299-307. [Persian]
- 22- Suraji A, Duff AR, Peckitt SJ. Development of casual model of construction accident causation. j Contr Eng Manage2001; 127(4):337-44.
- 23- Mohammad Fam I. Sadri GH. Epidemiologic studies of fatal traffic accidents in the Hamadan province of the September 1998 to September 1999. Forensic Medicine J 2000; 20(1):5-12. [Persian]
- 24- Niles TW. Human error risk Assessment. Professional Safety 1998; 36(8): 42-30.



## Behavior- based safety, the main Strategy to Reduce Accidents in the Country: A case Study in an Automobile Company

Askaripoor T (M.Sc)<sup>1</sup>, Jafari MJ (Ph.D)<sup>2</sup>

1. Corresponding Author: Instructor, Department of Occupational Health Engineering, Semnan University of Medical Sciences, Damghan, Iran.
2. Associate professor, Department of Occupational Health Eng, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

### Abstract

**Introduction:** In recent years, with the aim of reducing accidents, use of the behavior-based safety technique has gained significance.

**Methods:** In the present pre- and post-test design quasi-experimental study, the unsafe behaviors of the workers in a car-making factory were evaluated using observation and safety behavior sampling method. After description of the unsafe behavior and based on the result of a pilot study and sampling accuracy to %5, 115 workers were selected and a total number of 9200 unsafe behaviors were observed. A questionnaire was used to collect different related variables including personal characteristics. In the second phase after 3 months of intervention, including training workers and supervisors, safety signs and the use of punishment and encouragement, observations were repeated.

**Results:** The results indicated that workers in the first phase showed unsafe behavior up to 13.9 percent but in the second phase the behavior declined to 9.04 percent. Among these behaviors, poor ergonomic conditions and lack of protective equipment had the highest frequency. The study detected the relation between the number of unsafe acts and level of education ( $p=0.04$ ) as well as the history of accidents among the workers ( $P=0.001$ ) as significant. The results showed the relation between the number of unsafe acts and age, duration of the employment and number of family as insignificant.

**Conclusion:** The results proved a tendency of behavior-based safety as the main strategy for reducing the unsafe behavior and thus lowering the accident rate in the country.

**Keyword:** Safety, Unsafe behaviors, Car-making factory