

کاربرد علائم هشداردهنده در کنترل نرخ رفتارهای نایمن

ایرج محمدفام* PhD

*گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

چکیده

اهداف: روند فزاینده توسعه و استفاده از تکنولوژی‌های مدرن و پیچیده با وجود مزایای زیاد، باعث بروز مشکلات متعددی در زمینه ایمنی و سلامتی شده که یکی از مهم‌ترین آنها افزایش نرخ بروز حوادث و بیماری‌های شغلی است. هدف اصلی این مطالعه، بررسی رفتارهای نایمن کارکنان یک صنعت دفاعی در ایران و ارزیابی نقش علائم هشداردهنده در کاهش این رفتارها بود.

روش‌ها: این مطالعه مداخله‌ای در یکی از صنایع دفاعی در ایران انجام گرفت. در فاز اول، با استفاده از روش نمونه‌برداری از رفتارهای ایمنی، رفتارهای افراد شاغل در واحد مورد مطالعه که مشتمل بر ۲۶۳ نفر بودند مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله دوم، پس از تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، فراوانی هر کدام از رفتارهای نایمن و سهم هر کدام در کل اعمال نایمن به دست آمد و سپس روابط احتمالی آنها با بعضی از خصوصیات دموگرافیک بررسی شد. رفتارهای نایمن قبل و پس از (۲ و ۴ ماه) نصب علائم هشداردهنده ارزیابی شدند.

یافته‌ها: پیش از مداخله ۵۲/۱٪ رفتارها نایمن بودند. فراوان‌ترین رفتارهای نایمن شامل عدم استفاده یا سوء استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، وضعیت نامناسب و استفاده غلط از ابزارهای دستی بود. با گذشت ۲ و ۴ ماه از اقدامات مداخله‌ای، نرخ رفتارهای نایمن به ترتیب به ۳۳/۲٪ و ۳۸/۷٪ کاهش یافت.

نتیجه‌گیری: استفاده از علائم هشداردهنده تاثیر مثبتی در کاهش رفتارهای نایمن کارکنان دارد. هرچند که از اثربخشی آن در طول زمان کاسته می‌شود.

کلیدواژه‌ها: ایمنی، حادثه، علائم ایمنی

Application of safety signs in controlling unsafe acts rate

Mohammadfam I.* PhD

*Department of Professional Health, Faculty of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Abstract

Aims: The increasing fashion of development and the use of modern and sophisticated technology, despite several benefits, causes numerous problems in the field of health and safety; from which, the most important one is the increase in the rate of accidents and occupational diseases. The main goal of this study was to evaluate the unsafe behaviors among a defense industry staffs in Iran and assess the role of warning signs in reduction of mentioned behaviors.

Methods: This intervention study was carried out in one of the defense industries in Iran. At the first stage, using safety behavior sampling technique, behavior of 623 staffs working at studied unit was evaluated. At the second stage, after analysis of collected data, the frequency of each unsafe behavior and their proportion in the whole unsafe behaviors was obtained and then their probable relationships with some demographic features were investigated. Safety behaviors were calculated before and after (2 & 4 months) installation of standard safety signs (ANSI).

Results: Before intervention, 52.1% of behaviors were unsafe. The most frequent ones were the abuse or lack of the use of personal protective equipments, inappropriate postures and incorrect use of manual tools. However, after 2 and 4 months from intervention, unsafe behaviors rate reduced to 33.2 and 38.7%, respectively.

Conclusion: The use of safety signs has significant impact on reducing unsafe behaviors in staffs; however, its effectiveness is reduced over the time.

Keywords: Safety, Accident, Safety Signs

مقدمه

روند فزاینده توسعه و استفاده از تکنولوژی‌های مدرن و پیچیده با وجود مزایای زیاد، باعث بروز مشکلات متعددی در زمینه ایمنی و سلامتی شده که یکی از مهم‌ترین آنها افزایش نرخ بروز حوادث و بیماری‌های شغلی است [۱، ۲]. براساس آمارهای موجود، حوادث، سومین عامل مرگ‌ومیر در سطح جهان و دومین عامل در سطح کشور ماست [۳]. علاوه بر این، خسارات اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی و حتی سیاسی حوادث نیز بسیار هشداردهنده و بحرانی بوده و میزان این‌گونه خسارات، سالیانه به میلیاردها ریال می‌رسد [۴]. میزان خسارات تعدادی از حوادث مهم جهان در جدول ۱ خلاصه شده است [۵].

جدول ۱) هزینه‌های مستقیم ۱۰ حادثه بزرگ در سطح جهان

ردیف	حادثه	تاریخ وقوع	هزینه
۱	حادثه چرنوبیل	۲۶ آوریل ۱۹۸۶	۲۰۰ میلیارد دلار
۲	شاتل فضایی کلمبیا	۱ فوریه ۲۰۰۳	۱۳ میلیارد دلار
۳	نشت نفت از نفتکش پرستیژ	۱۳ نوامبر ۲۰۰۲	۱۲ میلیارد دلار
۴	شاتل چلنجر	۲۸ ژانویه	۵/۵ میلیارد دلار
۵	انفجار گاز در خطوط لوله شرکت آلفا ایل	۶ جولای ۱۹۸۸	۳/۴ میلیارد دلار
۶	نشت نفت از نفت کش شرکت اکسون	۲۴ مارس ۱۹۸۹	۲/۵ میلیارد دلار
۷	سقوط جنگنده B-2	۲۳ فوریه ۲۰۰۸	۱/۴ میلیارد دلار
۸	تصادف قطار در کالیفرنیا	۱۲ سپتامبر ۲۰۰۸	۵۰۰ میلیون دلار
۹	سقوط تانکر حامل سوخت از پل ویلتال در آلمان	۲۶ اگوست ۲۰۰۴	۳۵۸ میلیون دلار
۱۰	غرق شدن تایتانیک	۱۵ آوریل ۱۹۱۲	۱۵۰ میلیون دلار

برای کنترل نرخ حوادث و در نتیجه کاهش خسارات ناشی از آن، آنالیز حوادث و تعیین علل آنها، امری الزامی و پایه‌ای محسوب می‌شود [۶]. در همین راستا نتایج مطالعات گسترده اخیر، به‌خوبی اثبات کرده است که عامل اصلی و کلیدی در بروز اغلب حوادث جاده‌ای، خانگی، حوادث ناشی از کار و غیره، عامل انسانی و رفتارهای ناپایمن است [۸، ۹، ۱۰]. به همین دلیل انجام ارزیابی‌های تکمیلی بر عنصر انسانی، مشخص نمودن نوع و نیز توزیع رفتارهای ناپایمن به همراه تعیین عوامل تاثیرگذار بر این نوع رفتارها، اساس پیاده‌سازی اقدامات کنترلی محسوب می‌شود [۱۱].

رفتار ناپایمن به‌عنوان خطری تعریف می‌شود که می‌تواند ایمنی و سلامتی افراد، تجهیزات و محیط زیست را به مخاطره اندازد [۸، ۹]. رانندگی با سرعت غیرمجاز، بلندکردن بار در وضعیت نامناسب، عدم استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و غیره نمونه‌ای از این نوع رفتارها محسوب می‌شوند [۱۰].

پس از تعیین علل اصلی حوادث، هرچند که براساس اولویت‌بندی، اقدامات کنترلی معرفی شده در رویکرد ایمنی مدرن (استفاده از

روش‌های کنترلی که اتکای کمتری به کارکنان داشته و به عبارت بهتر امکان بالفعل درآمدن خطرات را بدون نیاز به عملکرد آنها حذف یا به حداقل برساند) ارجحیت دارند، ولی در موارد عدم امکان عملی بودن به‌کارگیری این‌گونه تدابیر یا در کنار به‌کارگیری آنها، استفاده از علایم هشداردهنده به‌عنوان مکمل و سد دفاعی ثانویه در راستای ارتقای سطح ایمنی محیط‌های کار، امری درست و از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه و مقبول، محسوب می‌شود [۱۲، ۱۳]. هدف اصلی از به‌کارگیری علایم هشداردهنده آگاه ساختن کارکنان از وجود خطرات است، با این انتظار که آنها از انجام رفتارهای ناپایمن اجتناب کنند. در همین راستا نتایج مطالعات مختلف بر اهمیت و نقش علایم هشداردهنده در ارتقای ایمنی تاکید می‌کنند. برای مثال، *تو* و *سالوندی* استفاده از علایم و برجسب‌های هشداردهنده را یکی از روش‌های مناسب برای کنترل خطرات می‌دانند [۱۴]. *تو* و *پاپاستاورو* بر نقش علایم هشداردهنده در کنترل اعمال ناپایمن اشاره کرده و در یک مطالعه موردی نشان داده‌اند که این‌گونه تدابیر، باعث کاهش اعمال ناپایمن از ۷۳٪ به ۱۳٪ می‌شود [۱۵]. در مطالعه دیگری سو، *بشن* و *هلن*، اثربخشی علایم هشداردهنده در تشویق کارگران در استفاده از وسایل حفاظت فردی را مورد بررسی قرار داده‌اند [۱۶]. در مطالعات دیگر، *جاکوبز* و همکاران و *همین‌طور لونر* و *کولینز* ضمن بیان مفصل عوامل موثر در افزایش موفقیت علایم هشداردهنده، عنوان می‌کنند که برای موفقیت‌آمیز شدن استفاده از علایم هشداردهنده در کنترل رفتارهای ناپایمن، توجه به اصول طراحی، تعامل آنها با کاربران و نیز نگهداری مناسب آنها امری ضروری است [۱۷]. هدف این مطالعه، با توجه به نرخ بالای حوادث شغلی در صنعت دفاعی کشور، ارزیابی نقش علایم هشداردهنده در کاهش اعمال ناپایمن و در نتیجه حوادث شغلی و ارائه راه‌کارهای کاربردی مناسب بود.

لازم به ذکر است که در صنعت مورد نظر، طراحی، نصب و نگهداری محدود تابلوهای ایمنی نصب شده براساس خطرات موجود در محیط کار، مبتنی بر اصول علمی و استانداردهای ملی و بین‌المللی نبود. محدودیت در بودجه سالیانه اقدامات کنترلی ایمنی و تاکید مدیریت بر تعریف و استفاده از روش‌های زودبازده برای کنترل رفتارهای ناپایمن از اصلی‌ترین محدودیت‌های طرح حاضر بود.

روش‌ها

در این پژوهش مداخله‌ای، اثربخشی استفاده از تابلوهای هشداردهنده ایمنی بر کنترل رفتارهای ناپایمن کارکنان، قبل و بعد از نصب تابلوهای مذکور، مقایسه شد (ارزیابی تراکمی). در فاز اول، با استفاده از روش نمونه‌برداری از رفتارهای ایمنی، رفتارهای افراد شاغل در واحد مورد مطالعه که مشتمل بر ۲۶۳ نفر بود مورد بررسی قرار گرفت. نحوه نمونه‌برداری از رفتارهای ایمنی شامل مراحل زیر بود [۱۸]:

در مرحله دوم پس از تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، فراوانی هر کدام از رفتارهای نایمن و سهم هر کدام در کل اعمال نایمن به دست آمد و سپس روابط احتمالی آنها با بعضی از خصوصیات دموگرافیک افراد، بررسی شد.

پس از این مرحله، پژوهش اصلی در ۳ فاز به اجرا در آمد [۲۱]:

- نصب تابلوهای ایمنی متناسب با خطر و اعمال نایمن شناسایی شده در سیستم، براساس استانداردهای انستیتو استانداردهای ملی آمریکا (ANSI)

- بررسی رفتارهای نایمن ۲ ماه پس از نصب تابلوها

- بررسی رفتارهای نایمن ۴ ماه پس از نصب تابلوها

سپس نتایج به دست آمده با استفاده از آزمون‌های مجذور کای و آزمون تی زوجی در محیط SPSS 16 تحلیل شد.

نتایج

گروه مورد مطالعه، کارکنان مرد کارخانه با میانگین سنی $41/3 \pm 6/8$ سال بودند. از میان آنها، ۷/۹٪ مجرد و بقیه متاهل بودند. از نظر سطح تحصیلات، اکثریت کارکنان دارای تحصیلات ابتدایی بودند (جدول ۲).

جدول ۲) توزیع فراوانی افراد مورد بررسی بر اساس سن، میزان تحصیلات و سابقه کار

متغیر	تعداد	درصد	
گروه سنی	۱۸ تا ۲۵	۵۲	۱۹/۸
	۲۶ تا ۳۵	۴۴	۱۶/۷
	۳۶ تا ۴۵	۳۹	۱۴/۸
	۴۶ تا ۵۵	۷۹	۳۰
	۵۶ و بیشتر	۴۹	۱۸/۷
سطح تحصیلات	بی‌سواد	۱۷	۶/۵
	ابتدایی	۱۲۹	۴۹/۴
	راهنمایی	۴۸	۱۸/۲
	متوسطه	۳۱	۱۱/۷
سابقه کار (سال)	کمتر از ۱	۵۳	۲۰/۲
	۱ تا ۵	۳۸	۱۴/۴
	۶ تا ۱۰	۹۸	۳۷/۳
	۱۱ و بیشتر	۷۴	۲۸/۱

میانگین سابقه کاری افراد مورد مطالعه $10/6 \pm 7/6$ بود. دامنه سابقه کاری افراد بین ۱ تا ۲۲ سال متفاوت بود و در بین افراد مورد مشاهده افرادی که داری سابقه کار ۱ سال بودند با $24/7\%$ بیشترین درصد جمعیت مورد مطالعه را تشکیل می‌دادند.

کل مشاهدات انجام شده براساس بررسی‌های آماری، ۲۳۱۷ مورد بود که از این تعداد ۱۲۰۷ مورد، مشاهده نایمن و بقیه ایمن بود. بنابراین باید گفت که در نمونه مورد مطالعه، نسبت اعمال نایمن پیش از

الف) تعریف ایستگاه کاری

ایستگاه کاری شامل واحدها، بخش‌ها و سازمان‌هایی است که نمونه‌برداری از رفتار ایمنی در آن‌جا صورت می‌گیرد. در این مطالعه کلیه واحدهای صنعت دفاعی مورد مطالعه نظیر تعمیر و نگهداری، واحد ریخته‌گری، پرس کاری، انبار، خدمات و غیره جزء ایستگاه‌های کاری بودند.

ب) تدوین لیست اعمال نایمن

لیست اعمال نایمن براساس آنالیز حوادث رخ داده در صنعت در ۵ سال گذشته و مصاحبه با کارکنان صنعت، تدوین شد. گزارش حوادث شامل کلیه موارد، نظیر حوادث ناتوان‌کننده، حوادث قابل ثبت و موارد نیاز به کمک‌های اولیه بود. برای تدوین این لیست می‌توان از لیست اعمال نایمن مانند بلند کردن بار در وضعیت نامناسب، عدم استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، کار در زیر بارهای معلق و غیره که در رفرنس‌های مرتبط ارایه شده، نیز استفاده کرد.

ج) انجام مطالعه مقدماتی

قبل از اجرای مطالعه پایلوت، لازم است که زمان مشاهده رفتار کارگر به‌خوبی تعیین شود. این زمان‌ها بایستی به‌صورت تصادفی انتخاب شوند. تعداد مشاهدات آزمایشی مورد نیاز به تعداد افراد مورد مشاهده بستگی دارد. به‌عنوان یک راهنما بیان شده است که تعداد دوره‌های مشاهدات آزمایشی بایستی طوری انتخاب شوند که اندازه کلی نمونه حداقل ۱۰۰ باشد [۱۹]. تعداد مشاهدات در مطالعه مقدماتی طرح حاضر نیز ۱۰۰ مشاهده انتخاب شد.

تعداد نمونه‌های لازم با استفاده از معادله زیر و با در نظر گرفتن حداکثر خطای نمونه‌گیری معادل ۵٪ و حدود اطمینان ۹۵٪ محاسبه و معادل ۲۳۱۷ مورد برآورد شد [۱۸، ۱۹]:

$$N = \left(\frac{K}{S} \right)^2 P(1-q)$$

N: تعداد کل مشاهدات مورد نیاز

K: مقدار به دست آمده از جداول نرمال استاندارد شده برای حد اطمینان

S: دقت مورد نیاز

P: میزان رفتارهای ایمن مشاهده شده

q: میزان رفتارهای نایمن مشاهده شده

کل نمونه‌برداری به‌صورت کاملاً تصادفی صورت گرفت. براساس تجربیات حاصله از مطالعه پایلوت و برای فراهم آوردن فرصت تصمیم‌گیری برای مشاهده‌گران، مدت هر مشاهده ۳ ثانیه در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که چون ممکن است اعمال فرد در هر لحظه با لحظه دیگر متفاوت باشد، زمان مشاهده بایستی تا حد امکان کوتاه‌تر تعیین شود. ملاک، عمل هر فرد در لحظه مشاهده بود [۲۰]. در ۲۳۱۷ مشاهده برآورد شده، انتخاب کارکنان مورد مطالعه، محل کار آنها، شیفت، روز و زمان مشاهده به‌طور تصادفی انجام شد، به‌طوری که در طول نمونه‌برداری تعداد مشاهدات انجام شده از هر فرد متفاوت بود.

مداخله ۵۲/۱٪ بود. از میان اعمال نایمن، عدم یا سوءاستفاده از وسایل حفاظت فردی، بیشترین سهم را به خود اختصاص داده بود. وضعیت‌های کاری نامناسب، استفاده غلط از ابزارهای دستی، کار نایمن در ارتفاع و دستکاری در تداپیر ایمنی در رده‌های بعدی قرار داشتند (جدول ۳).

جدول ۳) نرخ رفتارهای نایمن کارکنان مورد مطالعه، قبل و بعد از مداخله

ردیف	نوع رفتار نایمن	پیش از ۲ ماه پس ۴ ماه پس	مداخله از مداخله از مداخله
۱	به کارنبردن یا به کارگیری نادرست وسایل حفاظت فردی	۲۸/۶	۱۹/۸
۲	وضعیت نامناسب	۱۴/۹	۱۱/۶
۳	استفاده غلط از ابزارهای کار	۸/۶	۵/۷
۴	کار نایمن در ارتفاع	۷/۲	۲/۳
۵	دستکاری در تداپیر ایمنی	۵/۴	۱/۷

در ادامه مطالعه با توجه به نتایج به دست آمده، اقدام به طراحی و نصب تابلوهای ایمنی با در نظر گرفتن استانداردهای ملی و استاندارد انستیتو ملی استانداردهای آمریکا (ANSI) شد [۲۲، ۲۳]. پس از گذشت ۲ و ۴ ماه از مداخله، نمونه برداری از رفتارهای نایمن نشان داد که میزان اعمال نایمن به ترتیب به ۳۳/۳۲ و ۳۸/۷ درصد کاهش یافته است ($p < 0.005$).

همچنین، نتایج نشان داد که رابطه کاهش رفتارهای نایمن با افزایش سطح تحصیلات و همچنین سابقه کار معنی دار است ($p < 0.005$).

بحث

براساس نتایج مطالعه ۵۲/۱٪ اعمال کارکنان نایمن بود. در مطالعه دیگر محمدفام و همکاران در صنعت ریخته‌گری در ایران، میزان اعمال نایمن کارکنان را ۵۹/۲٪ گزارش کرده‌اند [۲۴]. علاوه بر این، نتایج مطالعه نوری و همکاران، این نرخ را در میان کارکنان پالایشگاه گاز ایران ۲۶/۷٪ بیان کرده‌اند [۲۵]. در مطالعه انجام شده در ایران، عامل اصلی حوادث در صنایع، رفتارهای نایمن گزارش شده است [۲۶]. نتایج مطالعات هویوس، گراوان و ابراین نیز بر نقش اصلی رفتارهای نایمن کارکنان در بروز حوادث شغلی تاکید می‌کنند [۲۷، ۲۸]. سهم رفتارهای نایمن در بعضی از مطالعات تا ۹۴٪ نیز گزارش شده است [۲۹]. سولزر و آستین در مطالعه خود نتیجه گرفته‌اند که با بالا رفتن نرخ رفتارهای نایمن، نرخ حوادث شغلی و هزینه‌های آنها نیز به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد [۳۰]. با توجه به مطالب یاد شده، بر کنترل نرخ رفتارهای نایمن به منظور کاهش نرخ حوادث و در نتیجه خسارات منتج از آنها تاکید می‌شود. در این میان مطالعات متعددی بر تأثیر قابل توجه کنترل رفتارهای نایمن بر بهبود عملکرد ایمنی بر حسب کاهش تعداد و شدت حوادث، کاهش میزان غرامات

دریافتی آسیب‌دیدگان و حق بیمه‌های پرداختی اشاره می‌کنند [۳۱]. بنابراین بسیاری از محققین، افزایش دانش و آگاهی کارکنان و بهبود نگرش‌های ایمنی آنها از طریق آرایه آموزش‌های مختلف از جمله استفاده از علائم هشداردهنده را پیشنهاد می‌کنند. در همین زمینه بررسی نتایج مطالعه دیگری نشان می‌دهد، نقش تابلوهای ایمنی بر اصلاح رفتارهای کارکنان در کوتاه‌مدت قابل توجه بوده، به طوری که نصب تابلوهای ایمنی پس از گذشت ۳ ماه باعث کاهش اعمال نایمن از ۷۳٪ به ۱۳٪ شده است [۳۲].

از میان اعمال نایمن، عدم استفاده و استفاده نادرست وسایل حفاظت فردی بیشترین سهم را به خود اختصاص داده است (۳۳/۱٪). در آمار آرایه شده در کشور نیز به کار نبردن وسایل حفاظت فردی، همواره جزء یکی از علل اصلی آسیب کارگران بوده است. برای نمونه، در آمار حوادث ۹ ساله ایران "استفاده از لباس خطرناک"، که خود تنها بخشی از به کار نبردن وسایل حفاظت فردی به حساب می‌آید، همواره جزء ۶ علت عمده حوادث شغلی بوده است [۲۳].

از علل اصلی این رفتار نایمن می‌توان به مواردی نظیر آگاهی کم کارکنان از ماهیت و شدت خطرات محیط‌های شغلی، بی‌توجهی به نظرات و پیشنهادات آنها در فرایند انتخاب و خرید تجهیزات یاد شده، به همراه نظارت ضعیف بر روند استفاده صحیح از تجهیزات حفاظت فردی اشاره کرد [۳۳].

دومین رفتار نایمن مهم از نظر فراوانی، وضعیت‌های غلط کارکنان در هنگام فعالیت بود. تداوم این رفتار می‌تواند در کوتاه‌مدت باعث خستگی زودرس، کاهش دقت در کار، کاهش بهره‌وری و افزایش نرخ خطاهای انسانی و در نتیجه بالا رفتن نرخ بروز حوادث شود [۳۴]. علاوه بر این، رفتار مذکور قادر است در بلندمدت منجر به بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی و در نتیجه تحمیل خسارات اقتصادی گردد [۳۵].

بررسی رابطه متغیرها ارتباط معنی‌دار میان سطح تحصیلات و کاهش اعمال نایمن را نشان داد. شواهد زیادی مبنی بر بالا بودن حوادث و پیامدهای آن در بین افراد با سطح تحصیلات پایین وجود دارد. برای مثال، ارزیابی حوادث رانندگی منجر به مرگ در ایران نشان‌دهنده وجود رابطه معکوس بین میزان تحصیلات و فراوانی کشته‌شدگان است [۲۳]. از علل بالا بودن نرخ اعمال نایمن در بین افراد بی‌سواد مورد مطالعه، می‌توان به مواردی نظیر پایین بودن سطح دانش و آگاهی‌های آنها در زمینه اعمال نایمن و پیامدهای احتمالی آنها اشاره کرد [۳۶]. علاوه بر این، واگذاشتن انجام کارهای خطرناک‌تر به کارکنانی با سطح تحصیلات کمتر، می‌تواند از علل این امر باشد.

هرچند که نتایج مداخله انجام شده، نشان از موفقیت استفاده از تابلوهای ایمنی در کاهش رفتارهای نایمن در کوتاه‌مدت دارد، ولی تداوم اثر آن در بلندمدت هنوز کاملاً اثبات نشده است. عدم امکان پیگیری نتایج این مداخله در بلندمدت، یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های طرح حاضر بود. علاوه بر این، یافته‌ها نشان داد که

- 10- Gherardi S, Nicolini D. Learning the trade: A culture of safety in practice. *Organization*. 2002;9:191-223.
- 11- Geller S, Perdue S, French A. Behavioral based safety coaching: 10 guidelines for successful application approach. *Prof Saf*. 2004;49:42-9.
- 12- Edworthy J. The design and implementation of non-verbal auditory warnings. *Appl Ergon*. 1994;25:202-10.
- 13- Zohar D, Luria G. The use of supervisory practices as leverage to improve safety behavior: Across level intervention model. *J Saf Res*. 2003;34:567-77.
- 14- Lehto M, Salvendy G. Warnings: A supplement not a substitute for other approaches to safety. *Ergonomics*. 1995;38:2155-63.
- 15- Papastavrou JD, Lehto MR. Improving the effectiveness of warnings by increasing the appropriateness of their information content: Some hypotheses about human compliance. *Saf Sci*. 1996;21:175-89.
- 16- Sue C, Bethman J, Helen R. Behavioral approach to safety management within reactor plants. *Saf Sci*. 2004;42:825-39.
- 17- Jacobs G, Sayer I. Road accidents in developing countries. *Accid Anal Prev*. 1983;15:337-53.
- 18- Varonen U, Mattila M. Effects of the work environment and safety activities on occupational accidents in eight wood processing companies. *Hum Factors Ergon Manuf*. 2002;12:1-15.
- 19- Armitage CJ, Conner M. Efficacy of the theory of planned behavior: A meta-analytic review. *Br J Soc Psychol*. 2001;40:471-99.
- 20- Mohammad FI, Azadeh A, Faridan M, Mahjub H. Safety behaviors assessment in process industry: A case study in gas refinery. *Chin J Chem Eng*. 2008;25:298-305
- 21- Gherardi S, Nicolini D. Learning the trade: A culture of safety in practice. *Organization*. 2002;9:191-223.
- 22- Lehto MR. Designing safety signs and warning labels. *Int J Cogn Ergon*. 1992;10:115-38.
- 23- Wogalter MS, Conzola VC, Smith-Jackson TL. Research based guidelines for warning design and evaluation. *Appl Ergon*. 2002;33:219-30.
- 24- Mohammad FI. Estimation of fatal occupational accident human costs in Tehran. *Faize*. 2007;1:61-6.
- 25- Nouri J, Azadeh A, Mohammad FI. The evaluation of safety behaviors in a gas treatment company in Iran. *J Prev Dent*. 2008;21:319-25.
- 26- Rafieifar S. Education comprehensive system and health promotion workplace. Tehran: Mehr Ravash Publication; 2005.
- 27- Hoyos CG. Occupational safety: Progress in understanding the basic aspects of safe and unsafe behavior. *Appl Psychol*. 1995;8:464-74.
- 28- Garavan TN, Orien F. An investigation in to the relationship between safety climate and safety behaviors in Irish organizations. *Irel J Manag*. 2001;22:141-70.
- 29- Al-Hemoud AM, Al-Asfoor MM. A behavior based safety approach at a Kuwait research institution. *J Saf Res*. 2006;37:201-6.
- 30- Sulzer-Azaroff B, Austin J. Dose BBS work? Behavioral based safety and injury reduction: A survey of the evidence. *Prof Saf*. 2000;45:19-24.
- 31- Cooper MD, Phillips RA. Exploratory analysis of the safety climate and safety behavior relationship. *J Saf Res*. 2004;35:497-512.
- 32- Joshua HW, Geller ES. Behavior based intervention for occupational safety: Critical impact of social comparison feedback. *J Saf Res*. 2000;31:135-42.
- 33- Sheeran P, Silverman M. Evaluation of three interventions to promote workplace health and safety: Evidence for the

این شیوه مداخله نمی‌تواند در کاهش همه رفتارهای نایمن به یک اندازه موثر باشد. نتایج مطالعه *لتو و پایاستاورو* نیز این یافته را تایید می‌کند. آنها نیز دریافتند که کاربرد تابلوهای ایمنی بر کاهش رفتارهای خطرناک‌تر، مانند کار در فضاهای محصور و کار نایمن در ارتفاع، موثرتر است [۳۷].

نتایج مطالعات مشابه نشان می‌دهد برای افزایش میزان اثرگذاری تابلوهای ایمنی باید به اصول طراحی، تعامل آنها با کاربران و نیز نگهداری مناسب آنها توجه کرد [۳۸]. همچنین، برخی پژوهشگران معتقدند که کاربرد اقدامات مکمل نظیر اقدامات تنبیهی و تشویقی برای اثرگذاری مداوم تابلوهای ایمنی لازم است [۳۹]. دلیل عدم انجام مداخلات مکمل در این پروژه، محدودیت بودجه واحد ایمنی سازمان مورد مطالعه بود.

نتیجه گیری

استفاده از تابلوهای ایمنی در کوتاه‌مدت در کاهش رفتارهای نایمن خطرناک‌تر موثر بود. اثربخشی این نوع مداخله با گذشت زمان ثابت نمی‌ماند؛ لذا به‌کارگیری علایم ایمنی به‌طور منفرد قادر به کنترل و کاهش نرخ رفتارهای نایمن در بلندمدت نیست. یافته‌های پژوهش حاضر بر به‌کارگیری تابلوهای ایمنی به همراه سایر مداخلات مهندسی و مدیریتی نظیر طراحی، پیاده‌سازی و نگهداری سیستم تنبیه و تشویق، طراحی و اجرای دوره‌های مداوم و منظم آموزش‌های ایمنی مبتنی بر رفتار و نظارت منظم و دقیق‌تر بر رفتارهای کارکنان تاکید می‌کند.

منابع

- 1- Azadeh A, Mohammad FI, Garakani M. Total ergonomic design approach to enhance the productivity in a complicated control system. *Inf Technol J*. 2007;6:10-42.
- 2- Azadeh A, Nouri J, Mohammad FI. The impacts of total system design factors on human performance in power plants. *Am J Appl Sci*. 2005;9:1301-4.
- 3- Mohammad FI. Epidemiological evaluation of fatal occupational accidents and estimation of related human costs in Tehran. *Tabib-e-Shargh*. 2006;4:299-307.
- 4- Cox S, Cheyne A. Assessing safety culture in offshore environments. *Saf Sci*. 2000;34:111-29.
- 5- Clarke S. Contrasting perceptual, attitudinal and dispositional approaches to accident involvement in the workplace. *Saf Sci*. 2006;44:537-50.
- 6- Sutherland V, Cooper C. Personality, stress and accident involvement in the offshore oil and gas industry. *Person Individ Diff*. 2001;12:195-204.
- 7- Roberts S. Occupational mortality in British commercial fishing, 1975-95. *Occup Environ Med*. 2004;61:16-23.
- 8- Lund J, Aaro L. Accident prevention: Presentation of a model placing emphasis on human, structural and cultural factors. *Saf Sci*. 2004;42:271-324.
- 9- Kim K, Reicks M, Sjoberg S. Applying the theory of planned behavior to predict dairy product consumption by older adults. *J Nutr Educ Behav*. 2003;35:294-301.

implied hazard for signal words and surrounds shapes. *Hum Factors Ergon Manuf.* 2004;14:69-80.

37- Amalberti R. The paradoxes of almost totally safe transportation systems. *Saf Sci.* 2001;37:109-26.

38- Ziemelis K. Complex systems. *Nature.* 2001;410:241-84.

39- Eklund J. Development work for quality and ergonomics. *Appl Ergon.* 2000;31:641-8.

utility of implementations. *Soc Sci Med.* 2003;56:2153-63.

34- Lillrank P, Shani AB, Lindberg P. Continuous improvement: Exploring alternative organizational designs. *Total Qual Manag.* 2001;12:41-55.

35- Hagg G. Corporate initiatives in ergonomics: An introduction. *Appl Ergon.* 2003;34:3-15.

36- Yu RF, Chan AH, Salvendy G. Chinese perceptions of