

# ارزیابی اهمیت رفتارهای ارگونومیک در یک شرکت پتروشیمی با استفاده از روش آنتروپی

محمد خندان<sup>۱</sup>، مریم مقصودی پور<sup>۲\*</sup>، شهرام وثوقی<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد ارگونومی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
۲. عضو هیأت علمی گروه ارگونومی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
۳. عضو هیأت علمی دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۱۸

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۱۴

## چکیده

**مقدمه:** هدف این مطالعه ارزیابی رفتارهای ارگونومیک و تخمین اهمیت هر یک از آنها در واحدهای عملیاتی شرکت پتروشیمی خوزستان در جنوب ایران بوده که در سال ۱۳۸۹ اجرا شد.

**روش بررسی:** داده‌های این مطالعه با استفاده از روش نمونه‌برداری رفتار ارگونومیک جمع‌آوری، و به کمک روش آنتروپی تحلیل گردید. پس از مشخص کردن لیست رفتارهای غیر ارگونومیک و سپس اجرای مطالعه پایلوت با دقت ۵٪ و حدود اطمینان ۹۵٪ تعداد نمونه رفتار ارگونومیک جهت فاز اصلی مشاهده، ۱۷۵۵ به دست آمد، که به منظور اطمینان بیشتر ۲۶۳۱ مشاهده صورت پذیرفت.

**یافته‌ها:** در مجموع ۵۶٪ از رفتارهای مشاهده شده ارگونومیک و ۴۳٪ آنها نیز غیر ارگونومیک بوده است. رفتار استفاده کردن از پاها در بلند کردن بار با ۸۳٪ غیر ارگونومیک بودن از کل مشاهدات آن، بدترین وضعیت و رفتار جایجا کردن بار با وزن مناسب با تنها ۰/۰۴۲ درصد غیر ارگونومیک بودن از کل مشاهدات رفتار مربوطه بهترین وضعیت را دارا بود. بیشترین و کم‌ترین وزن‌های به دست آمده توسط آنتروپی ۰/۳۷۰ و ۰/۰۰۵۲ بوده که به ترتیب متعلق به رفتار جایجا کردن بار با وزن مناسب و رفتار پوسچر گردن بود.

**نتیجه‌گیری:** با در نظر گرفتن پیامدهای فاجعه‌آمیز حوادث در صنعت پتروشیمی، نتایج اهمیت توجه به رفتارهای ارگونومیک کارکنان در محیط کار و لزوم ارتقای آن را نشان می‌دهد.

**کلیدواژه‌ها:** رفتار ارگونومیک، نمونه‌برداری رفتار ارگونومیک، آنتروپی، شرکت پتروشیمی

\* نویسنده مسئول: آدرس پستی: ولنجک، بلوار دانشجو، خیابان کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه ارگونومی، تلفن: ۰۲۱۲۲۱۸۰۱۱۹

پست الکترونیکی: maryammaghsoodi@yahoo.com

## مقدمه

بیان داشت: خم کردن زانو، نزدیک نگه داشتن بار به بدن و بلند کردن بار با وزن مناسب. اگر فردی این اصول را رعایت نماید رفتارش ارگونومیک و اگر بکار نبندد رفتار او غیر ارگونومیک می‌باشد.

جهت پی بردن به اهمیت و لزوم توجه به رفتارهای ارگونومیک کارکنان، کافی است بدانیم نتایج حاصل از بررسی‌های "Terry" در چندین سازمان نشان داده که عدم به‌کارگیری اصول ارگونومیک در ۸۶ تا ۹۶ درصد صدمات دخیل می‌باشد(۳). به نظر می‌رسد با کنترل کردن رفتارهای نامناسب در محیط‌های کاری می‌توان از وقوع حوادث و صدمات جلوگیری کرد. به ویژه اینکه، بر اساس یافته‌های مطالعه‌ای، در ازای هر حادثه مهمی که با خسارات زیاد رخ می‌دهد، ۲۹ حادثه با خسارات کمتر رخ داده و ۳۰۰ رفتار نایمن در محیط کار به وقوع می‌پیوندد، یا اینکه تنها در ایالات متحده آمریکا، رفتارهای غیر ارگونومیکی که موجب اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌شوند، منجر به ۲۰-۱۵ میلیارد دلار هزینه گشته و دلیل ۳۴٪ روزهای کاری از دست رفته می‌باشند، ضمن اینکه به طور متوسط برای بازیابی افراد بعد از این اختلالات ۲۸ روز زمان نیاز می‌باشد(۴).

با توجه به نقصان در مطالعات مربوط به این موضوع و از آنجایی که تاکنون مجموعه‌چک‌لیستی که حاوی رفتارهای ارگونومیک بوده و به اصول کاربردی ارگونومی توسط افراد به عنوان رفتار متمرکز شود وجود نداشته، در ابتدا بایستی مطمئن گردید که آنهایی که به عنوان رفتار در نظر گرفته شده‌اند، مشخصات رفتار را دارا می‌باشند و به این عنوان پذیرفته شده‌اند.

در این میان حمل دستی بار(۵،۱) و بلند کردن بار(۹-۱،۶) به عنوان یک رفتار معرفی شده‌اند. به علاوه به طور جزئی‌تر نیز اجزای بلند کردن بار همچون وضعیت کمر و زانو در حین بلند کردن بار، برنامه بلند کردن، شرایط پاها، چنگش محکم، نزدیک نگه داشتن بار به بدن، حرکت دادن پاها نیز رفتار تلقی شده‌اند(۱،۳).

مدیریت ایمنی مؤثر در قرن بیست و یکم ملزم به توجه به فاکتورهای انسانی به عنوان اجزای با پتانسیل ایجاد حالات خطرناک، یا در نقطه مقابل، حالت ایمن در اجزای فنی سیستم است. با توجه به فاکتورهای انسانی، سازمان‌های با قابلیت اطمینان بالا می‌توانند مخاطرات را قبل از وقوع حوادث شناسایی کنند. یک روش مهم برای دستیابی به این مهم، سنجش حالت کل ایمنی است که شاخص «هدایت» نامیده می‌شود. فاکتورهای انسانی دارای فرایندی است که این فرایند شامل سه جزء اصلی تأسیسات، تجهیزات و محیط، سیستم‌های مدیریتی و افراد می‌باشد(۱).

در مورد رفتار ارگونومیک تعریف منحصر به فردی ارائه نشده است، اما می‌توان تعریف ارائه شده در راهنمایی که توسط اداره ایمنی و بهداشت انگلستان در خصوص تغییر رفتار در صنایع نفت و گاز در خصوص رفتار ایمن منتشر شده است(۲) را به رفتار ارگونومیک تعمیم داد. این تعریف عبارت است از «رفتاری که مستقیماً مرتبط با ایمنی است مثل استفاده از عینک ایمنی و یا صحبت کردن در مورد، ایمنی با همکاران»، حال می‌توان از این تعریف استفاده کرده و رفتار ارگونومیک را این‌گونه بیان نماییم که:

«رفتاری که مستقیماً مرتبط با ارگونومی است، همچون حمل دستی بار به طور صحیح، قرار دادن بدن در وضعیت مناسب (داشتن پوسچر مناسب) و صحبت کردن با همکاران در مورد ارگونومی» نمونه‌ای از رفتارهای ارگونومیک می‌باشند.

در حقیقت می‌توان رفتار ارگونومیک را به کارگیری اصول ارگونومی دانست که نتیجه آن پیشگیری از صدمات و آسیب‌هایی است که تحت عنوان صدمات ارگونومیکی شناخته می‌شوند (همانند اختلالات اسکلتی-عضلانی، اختلالات تجمعی). این اصول برای رفتارهای مختلف قابل بیان است، به عنوان نمونه در مورد حمل دستی بار اصول ارگونومیکی را می‌توان این‌گونه

نظر گرفتن دقت ۵٪ و حدود اطمینان ۹۹٪ تعداد مشاهدات مورد نیاز ۹۰۰ به دست آمد. که جهت دستیابی به اطمینان بیشتر ۱۱۴۷ مشاهده صورت پذیرفت.

### دستورالعمل نمونه برداری از رفتار ارگونومیک

تعریف ایستگاه کاری: ایستگاه کاری شامل واحدها، بخش ها و سازمان هایی است که نمونه برداری از رفتار ارگونومیک در آنجا صورت می گیرد مثل اتاق ابزار، واحد پرس های سوراخ کننده، انبار، واحد حمل و نقل و غیره.

تهیه لیستی از اعمال ارگونومیک: با استفاده از مرور منابع می توان این لیست را تهیه کرد و یا به کمک گزارش های حوادث کارخانه آن را به طور مناسبی اصلاح کرد.

اجرای مطالعه پایلوت: قبل از اجرای مطالعه پایلوت لازم است زمان مشاهده رفتار کارگر به خوبی تعیین شود، این زمان ها بایستی به صورت تصادفی انتخاب شوند. تعداد دوره های مشاهدات آزمایشی بایستی طوری انتخاب شوند که اندازه کلی نمونه حداقل ۱۰۰ باشد.

برای تنظیم دوره های مشاهده در طرح های تصادفی روش های مختلفی وجود دارد که یکی از آنها به این ترتیب می باشد که، اولین ساعت از روز کاری با شماره ۱، دومین ساعت با شماره ۲ و سایر ساعات نیز به همین ترتیب مشخص می گردد. با استفاده از جدول اعداد تصادفی عددی سه رقمی به دست می آید که رقم اول نشان دهنده ساعت مشاهده، و دو رقم دیگر، دقیقه مشاهده را نشان می دهند (۸،۹،۱۳). برای هر روز یک لیست جداگانه آماده شد. به علاوه، واحد عملیاتی مورد مشاهده نیز به طور تصادفی انتخاب می شد. در مورد رفتارهای ارگونومیک از یک چک لیست رفتاری استفاده گردید. این چک لیست شامل سه رفتار اصلی یعنی بلند کردن بار، حمل کردن دستی بار و پوسچر بدن می باشد که هر یک دارای چند رفتار هدف زیر مجموعه می باشند که در مجموع هفده رفتار می باشند.

یک مبحث بسیار مهم در مباحث ارگونومی، پوسچر است که آن نیز در مطالعات گوناگون به عنوان رفتار شناخته شده است (۱۱-۱۸). حتی می توان وضعیت های مختلف پوسچری همچون خم کردن آرنج و به طور کلی زوایای قسمت های مختلف بدن را نیز به عنوان رفتار تلقی کرد (۳، ۱۲). هدف این تحقیق مطالعه و بررسی رفتار ارگونومیک کارکنان در یک شرکت پتروشیمی در جنوب ایران می باشد.

### روش بررسی

این مطالعه از نوع مقطعی-تحلیلی بود و در سال ۱۳۸۹ در واحدهای عملیاتی شرکت پتروشیمی خوزستان که در جنوب ایران واقع است اجرا گشت. در این مطالعه تمام کارکنان واحدهای عملیاتی شرکت مذکور که ۱۳۴ نفر بوده اند، مورد مطالعه قرار گرفتند. همچنین از پرسشنامه ای به منظور جمع آوری داده های دموگرافیک افراد استفاده شد که در آن سن، سابقه کار مرتبط، تعداد دوره های آموزشی گذرانده شده و سطح تحصیلات مورد پرسش قرار گرفت. کارکنان مورد مطالعه در دو گروه اصلی که یک گروه در برنامه شیفت کاری و گروه دیگر کارکنان روزکار بودند، حضور داشتند. در این میان گروهی که در برنامه شیفت کاری مشغول به کار بودند، خود در چهار گروه شیفت A, B, C و D قرار داشتند.

به منظور بررسی ارتباط بین رفتار ارگونومیک و متغیرهای دموگرافیک کارکنان از آزمون های آماری t-test و ANOVA و ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. جهت اجرای مشاهده رفتارها از روش نمونه برداری رفتار ارگونومیک که مشابه با روش نمونه برداری رفتاری ایمنی است (۸)، استفاده شد.

پس از مشخص کردن رفتارهای ارگونومیک مورد نظر، مطالعه پایلوت جهت تعیین کردن تعداد مشاهدات رفتاری اجرا گشت و با استفاده از معادله شماره ۱ تعداد مشاهدات لازم مشخص گردید (۹، ۸). ۵۲/۳٪ از رفتارهای مشاهده شده در مطالعه پایلوت ارگونومیک بود، که با در

## آنترپوی

آنترپوی یک مفهوم عمده در علوم فیزیکی، علوم اجتماعی، و تئوری اطلاعات می‌باشد؛ به طوریکه نشان‌دهنده مقدار عدم اطمینان موجود از محتوای مورد انتظار اطلاعاتی از یک پیام است. به عبارت دیگر، آنترپوی در تئوری اطلاعات معیاری برای مقدار عدم اطمینان بیان شده توسط یک توزیع احتمال گسسته ( $p_i$ ) است. به نحوی که این عدم اطمینان در صورت گسترده بودن (Broad) توزیع، بیشتر از موردی است که توزیع فراوانی تیزتر (Narrow) باشد (۱۴). این عدم اطمینان به صورت ذیل تشریح می‌شود (E):

$$E \approx S\{P_1, P_2, \dots, P_n\} = -k \sum_{i=1}^n [p_i \cdot \ln p_i] \quad (2)$$

به طور خلاصه، این روش از یک ماتریس تصمیم‌گیری در قالب یک مدل MADM استفاده می‌کند که حاوی اطلاعاتی است که آنترپوی می‌تواند به عنوان معیاری برای ارزیابی آن به کار رود. یک ماتریس تصمیم‌گیری را به صورت جدول شماره (۱) در نظر می‌گیریم.

جدول ۱: ماتریس تصمیم‌گیری

	$X_1$	$X_2$	....	$X_n$
$A_1$	$r_{11}$	$r_{12}$	....	$r_{1n}$
$A_2$	$r_{21}$	$r_{22}$	....	$r_{2n}$
$A_m$	$r_{m1}$	$r_{m2}$	....	$r_{mn}$

پس از تعیین عدم اطمینان یا درجه انحراف، اوزان ( $W$ ) هر یک از شاخص‌ها یا همان رفتارهای ارگونومیک را به دست می‌آوریم.

## یافته‌ها

جهت تعیین پایایی چک‌لیست، نظرات شش نفر در مورد سه موقعیت یکسان جمع‌آوری شد، نتیجه انطباقی بیش از ۸۰ را نشان داد (۶). در نتیجه، چک‌لیست مورد نظر از پایایی قابل قبول برخوردار است. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌های حاوی اطلاعات دموگرافیک از کل نمونه‌ها و بررسی آنها اطلاعات زیر در مورد متغیرهای دموگرافیک افراد بدست آمد. لازم به ذکر است که تمام اعضای نمونه مرد بوده‌اند.

جدول ۲: جزئیات برخی متغیرهای دموگرافیک کارکنان حاضر در نمونه آماری

متغیر	گزینه‌ها	درصد
شغل	واحد بهره‌برداری	۷۳/۱
	واحد تعمیرات	۱۱/۲
	واحد خدمات فنی	۹/۷
	واحد انبار	۶/۰
	دیپلم یا کمتر	۳۸/۸
سطح تحصیلات	فوق دیپلم	۲۰/۹
	لیسانس	۳۶/۶
	فوق لیسانس و بالاتر	۳/۷
گروه شیفت کاری	A	۱۵/۷
	B	۱۶/۴
	C	۲۰/۱
	D	۱۷/۹
	روز کار	۲۹/۹

متوسط سن اعضای نمونه ۳۰/۹۵ با انحراف معیار ۵/۲۹۸ ( $30/95 \pm 5/298$ )، سابقه کار کارکنان مورد مطالعه (۶/۵۷±۴/۴۴) سال بوده و به طور متوسط هر فرد تقریباً در پنج دوره آموزشی ایمنی شرکت داشته است. این در حالی است که بیشتر این افراد با سطح تحصیل دیپلم یا کمتر با ۳۸/۸ درصد و لیسانس با ۳۶/۶٪ می‌باشند. کارکنان از چهار واحد بهره‌برداری، خدمات فنی، انبار و تعمیرات در مطالعه حاضر شرکت داشته‌اند که در این میان واحد بهره‌برداری با اختصاص دادن ۷۳/۱ درصد

نمونه به خود بیشترین سهم را دارا بود. به علاوه، ۲۹/۹ درصد اعضای نمونه روزکار (در برنامه شیفت کاری حضور نداشتند) بودند، ۱۵/۷٪ در گروه شیفت A، ۱۶/۴٪ در گروه B، ۲۰/۱٪ در گروه C و ۱۷/۹ درصد نیز در گروه شیفتی D حضور داشتند. اطلاعات کامل در جدول شماره (۲) نشان داده شده است.

جدول ۳: نمرات هر یک از رفتارهای ارگونومیک در گروه‌های شیفت کار مختلف- جدول تصمیم‌گیری

وزن بار بلند کردن	نزدیک نگه داشتن بار به بدن	استفاده از پاها	حرکت دادن پا	چنگش بلند کردن	پوسچر گردن	بازو	ساعد	مچ دست	کمر	پا	وزن حمل کردن	نزدیک بدن	فاصله	چنگش حمل کردن	مسیر	تقارن	شیفت
۰	۲	۵	۰	۰	۲۲	۲۸	۲۶	۲۸	۲۴	۱۴	۱	۳	۴	۰	۲	۳	A
۱	۶	۸	۲	۲	۲۴	۳۲	۳۷	۲۴	۳۸	۲۲	۰	۱	۳	۲	۳	۲	B
۶	۶	۱۰	۵	۵	۳۰	۳۶	۳۰	۳۱	۳۲	۲۵	۰	۰	۱	۱	۰	۱	C
۴	۷	۱۰	۶	۷	۳۴	۳۱	۳۳	۳۳	۳۳	۲۷	۰	۰	۳	۳	۲	۲	D
۱	۸	۱۱	۲	۷	۴۰	۵۹	۵۰	۴۶	۵۲	۳۴	۰	۲	۳	۲	۳	۴	گروه روزکار
۱۲	۲۹	۴۴	۱۵	۲۱	۱۵۰	۱۸۶	۱۷۶	۱۶۲	۱۷۹	۱۲۲	۱	۶	۱۴	۸	۱۰	۱۲	TOTAL

#### یافته‌های حاصل از تحلیل رفتار ارگونومیک

مربوطه، بهترین وضعیت را دارا بود. در ضمن، هیچ ارتباط معنی‌دار آماری بین متغیرهای دموگرافیک و رفتارهای ارگونومیک کارکنان حاصل نشد ( $p > 0.05$ )؛ یعنی رفتار ارگونومیک در بین گروه‌های مختلف متغیرهای دموگرافیک یکسان به دست آمده است.

در مجموع از میان ۲۳۶۱ رفتار مشاهده شده، ۵۶/۴٪ ارگونومیک و ۴۳/۶٪ از آنها نیز غیر ارگونومیک بوده است. رفتار استفاده کردن از پاها در بلند کردن بار با ۸۳٪ غیر ارگونومیک بودن، از کل مشاهدات آن، بدترین وضعیت و رفتار جابجا کردن بار با وزن مناسب با تنها ۴/۲٪ غیر ارگونومیک بودن، از کل مشاهدات رفتار

## یافته‌های حاصل از آنتروپی

در این مطالعه هفده رفتار ( $n=17$ ) و در پنج گروه شیفت کاری ( $m=5$ ) مورد بررسی قرار گرفت. بدین ترتیب مقدار  $k$  برابر با  $0/621$  می‌باشد. جهت تعیین میزان اهمیت هر یک از رفتارهای ارگونومیک از روش آنتروپی استفاده شد. بدین منظور ابتدا مجموع تعداد غیر ارگونومیک‌های هر یک از رفتارها برای هر شیفت کاری به طور جداگانه محاسبه گشت؛ نتیجه آن در جدول شماره ۳ قابل مشاهده می‌باشد. پس از محاسبه وزن فاکتورها مشخص گردید بیشترین و کم‌ترین وزن‌های به دست آمده توسط آنتروپی  $0/370$  و  $0/0052$  بوده که به ترتیب متعلق به رفتار جابجا کردن بار با وزن مناسب و رفتار پوسچر گردن بود.

در ضمن نزدیک نگه‌داشتن بار به بدن حین جابجایی آن در درجه دوم اهمیت و بلند کردن بار با وزن مناسب در درجه سوم اهمیت قرار دارد. جدول شماره ۴ نتایج حاصل از آنتروپی را نشان می‌دهد.

## بحث

نتایج حاصل از به‌کارگیری روش آنتروپی حاکی از آن است که هر چه میزان اهمیت رفتارهای ارگونومیک کمتر می‌شود، اثر رفتارهای مربوطه نیز در تصمیم‌گیری جهت انتخاب گزینه مناسب، که به عنوان نمونه در این بررسی می‌تواند انتخاب گروه شیفت کاری مناسب باشد، کمتر خواهد شد؛ بدین مفهوم که اثر رفتار دارای اهمیت کمتر برای تمام گزینه‌ها (گروه شیفت کاری) تقریباً یکسان است و نقش کم اهمیت‌تری در انتخاب نخواهد داشت.

نکته جالب توجه اینست که در بین رفتار مورد مشاهده، هر شش رفتار زیرمجموعه رفتار کلی پوسچر، جزء شش رفتار با کم‌ترین اهمیت می‌باشند یعنی اثر آنها در تمام انتخاب‌ها یکسان است و نقش کمتری در انتخاب‌ها دارند.

همان‌گونه که در قبل نیز اشاره گردیده شد، مطالعه قبلی در زمینه رفتار ارگونومیک انجام نشده اما تحقیقاتی

جدول ۴: نتایج حاصل از به‌کارگیری روش آنتروپی (اولویت رفتارها بر اساس وزن آنها)

اولویت	رفتار	کل
۱	وزن CARRYING	۰/۳۷۰
۲	نزدیک بدن	۰/۱۳۸
۳	وزن بار LIFT	۰/۱۱۱۳
۴	حرکت دادن پا	۰/۰۷۸۴
۵	چنگش LIFT	۰/۰۷۲
۶	چنگش CARRYING	۰/۰۶۶۲
۷	مسیر	۰/۰۵۶
۸	تقارن	۰/۰۲۱۱
۹	فاصله	۰/۰۱۷
۱۰	نزدیک نگهداشتن بار به بدن	۰/۰۱۶
۱۱	استفاده از پاها	۰/۰۱۳
۱۲	بازو	۰/۰۰۹۶
۱۳	پا	۰/۰۰۸۵
۱۴	کمر	۰/۰۰۷۴
۱۵	ساعد	۰/۰۰۵۹
۱۶	مچ دست	۰/۰۰۵۵
۱۷	پوسچر گردن	۰/۰۰۵۲

که آن نیز در یک پالایشگاه گاز در جنوب ایران اجرا شده بود (۳۶/۷)٪ (۹) و در مطالعه Azade و همکارش در یک شرکت فولادسازی ۸/۴۱٪ (۱۴) به دست آمد. با مقایسه درصد رفتار غیر ارگونومیک حاصل از این بررسی می‌باشد. در حالیکه بر اساس رفتار پوسچر پا، رفتاری ارگونومیک است که هر دو پا صاف باشد، اما از سوی دیگر در رفتار بلند کردن بار، کارگر جهت بلند کردن بار بایستی پای خود را از زانو خم کند و با کمر صاف بار را بلند نماید تا رفتار وی ارگونومیک باشد و این دو در صورت هم‌زمانی کاملاً مغایر یکدیگرند. به دلیل اینکه در رفتار دوم یعنی بلند کردن بار، عاملی تحت عنوان وزن بار وجود دارد، اولویت به این رفتار داده شد و هنگام مشاهده رفتار بلند کردن دستی بار، رفتار پوسچر پا از لیست مشاهده حذف گردید.

### نتیجه‌گیری

با در نظر گرفتن پیامدهای فاجعه‌آمیز حوادث در صنعت پتروشیمی، نتایج اهمیت توجه به رفتارهای ارگونومیک کارکنان در محیط کار و لزوم ارتقای آن را نشان می‌دهد.

### تقدیر و تشکر

در انتها نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از مدیریت محترم شرکت ملی پتروشیمی ایران و مدیریت و کارکنان شرکت پتروشیمی خوزستان که همکاری صمیمانه‌ای طی اجرای این تحقیق داشته‌اند، تشکر و قدردانی نمایند. در ضمن لازم به ذکر است این مقاله منتج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد ارگونومی در دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی می‌باشد.

در خصوص رفتار ایمن اجرا شده است. در مطالعه‌ای که توسط Nouri و همکارانش که در پالایشگاه گاز در جنوب ایران به انجام رسید، میزان رفتارهای نایمن ۲۶/۷٪ (۸)، در مطالعه Mohammad Fam و همکارانش ۴۳/۶٪ مشخص می‌شود که نتایج حاصل حاکی از نامناسب بودن شرایط مختلف موجود می‌باشد. این در حالی است که احتمال مصنوعی بودن رفتار افراد را، هر چند که احتمال آن کم می‌باشد، نمی‌توان نادیده گرفت. به این مفهوم که این احتمال وجود دارد که کارکنان به دلایل گوناگون همچون تحت پایش بودن، رفتار واقعی خود را بروز نداده باشند.

البته در این میان نمی‌توان نقش شرایط فیزیکی و اجتماعی را در شکل‌دهی رفتار افراد در محیط کار نادیده گرفت (۳)، همچنین مدیریت و رفتار آن نیز در شکل‌دهی به رفتار کارکنان در محیط کار نقش مهمی ایفا می‌نماید (۳) که این امر لزوم توجه مدیران را بیش از پیش مشخص می‌سازد.

با توجه به اینکه درصد رفتارهای غیر ارگونومیک قابل ملاحظه می‌باشد، پیشنهاد می‌شود شرکت پتروشیمی خوزستان فعالیت‌های خود را بر روی کاهش درصد رفتارهای غیر ارگونومیک قرار دهد؛ از آنجایی که مشاهده رفتاری و فرایند بازخورد جزء مهم‌ترین فاکتورهایی است که می‌توانند در افزایش سطح ایمنی در صنایع فرایندی و سایر محیط‌های کاری کمک نمایند (۳)، بدین منظور فرایند مشاهده رفتارهای ارگونومیک کارکنان و ارائه بازخورد به ایشان بایستی در شرکت در دوره‌های مشخص اجرا شود. مورد دیگر اجرای دوره‌های آموزشی در ارتباط با وضعیت مناسب بدن در حین اجرای کار و نحوه صحیح بلند کردن بار و یا حمل دستی آن می‌تواند تا حد زیادی شرایط را بهبود ببخشد. از سوی دیگر نباید فراموش کرد که در کنار تمام این موارد باید محیط کار نیز طبق اصول ارگونومیک طراحی شود.

در پایان قابل ذکر است که مهم‌ترین محدودیت، در هنگام تکمیل چک‌لیست مشاهده رفتارهای ارگونومیک

## منابع

1. Attwood DA, Deeb JM, Danz-Reece ME. Ergonomic Solutions for the Process Industries- Elsevier, USA; 2004.
2. Changing Minds Guide. A practical guide for behavioral change in the UK oil and gas industry. 2001; 8.
3. Mc Sween TE. Value- based safety process: Improving Your Safety Culture With Behavior-Based Safety. Wiley & Sons, Printed in the United States of America; 2003.
4. State university of New York. Ergonomics For health in your home and office. USA; 2003.
5. Perdue SR. Addressing ergonomic hazards through behavioral observation and feedback. 38<sup>th</sup> Annual Professional Development Conference; 1999; 45-52.
6. Geller ES. The psychology of safety handbook (2nd Ed). USA: CRC Press LLC; 2001.
7. Faber GS, Kingma I, Dieen JH. The effects of ergonomic interventions on low back moments are attenuated by changes in lifting behavior. Tailor & Francis 2007; 50(9):1377-1391.
8. Nouri J, Azadeh A, Mohammad Fam I. The evaluation of safety behaviors in a gas treatment company in Iran. Journal of Loss Prevention in the Process Industries 2008; 21:319-325
9. Mohammad Fam I, Azadeh A, Faridan M, Mahjub H. Safety behaviors assessment in process industry: a case study in gas refinery. Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers 2008; 25(4): 298-305.
10. Lueder R. Behavioral Ergonomics. Joint Technical Symposium; 2005.
11. Chung J. Developing a Safety Culture at a CSU Campus. CSU Fitting the Pieces Conference; 2006.
12. Bridger RS. Introduction to ergonomics (2nd edition). USA: Taylor & Francis. 2003:53.
13. Mohammad Fam I. Safety assessment: a quantitative approach. Raouf A, Dhillon BS. Hamedan: Fanavaran publications. 2006.[Persian]
14. Azadeh A, Mohammad Fam I. The evaluation of importance of safety behaviors in a steel manufacturer by entropy. J Res Health Sci. 2009; 9(2) :10-18.[Persian]