



## پیاده سازی ارگونومی در شرکت کویر تایر به منظور پیشگیری از آسیبهای اسکلتی-عضلانی

مقالات ارائه شده در همایش ارتقاء سلامت و ایمنی محیط کار

سخنرانی



### دکتر مجید معتمدزاده (نویسنده مسئول)

مدیر گروه ارگونومی دانشگاه علوم پزشکی همدان  
عضو مرکز تحقیقات علوم بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی همدان  
دبیر انجمن ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی ایران  
motamedzade@yahoo.com

مهندس علی اکبر اربابی  
مدیر HSE شرکت کویر تایر

طی دهه های گذشته، صنایع بطور فزاینده ای متوجه مزایای کاربرد ارگونومی در طراحی محیط های کار و مشاغل شده اند. مدیران صنایع بخوبی آموخته اند که انتقال دانش ارگونومی به داخل سازمان و بومی کردن آن متناسب با نیازهای حال و آینده سازمان رویکردی موثر در راستای بهبود سلامت سازمان است. پروژه ارگونومی در شرکت کویر تایر این پتانسیل را دارد که علاوه بر ایجاد بستری مناسب بمنظور جلوگیری از آسیبهای ارگونومیکی ناشی از کار در سطح شرکت، به انتقال و بومی شدن دانش ارگونومی در سطح منطقه نیز منجر گردد.

این پروژه با هدف نهادینه کردن ارگونومی در شرکت کویر تایر بمنظور پیشگیری از آسیبهای اسکلتی-عضلانی به مرحله اجرا در آمده است. در طراحی این پروژه هدف اصلی این بوده است که شرکت کویر تایر با تکیه بر مشارکت کلیه افراد درگیر کار و توانمند کردن آنان به استقرار سیستمی پویا در راستای ارتقاء سلامت و بهره وری کارکنان، فرآیندها و در نهایت کل سازمان نایل آید و از این رهگذر علاوه بر تامین اهداف ارگونومی شامل سلامت، رضایت و راحتی، به بالابردن سطح کیفیت و بهره وری نیز دست یابد.

نتایج عملی اولیه پس از اتمام آموزشهای گسترده این پروژه تا پایان سال ۸۷ نشان داد که تیم های ارگونومی قادرند با ابزارهای بروز و کارآمد که طی ۳ سال آموزش در سالهای ۸۴ الی ۸۶ فرا گرفته اند اقدامات اصلاحی و پروژه های بهبود، به منظور کاهش و یا حذف مغایرت های ارگونومی را بخوبی به انجام رسانند. طراحی و اجرای بیش از یکصد اقدام اصلاحی و پروژه بهبود گواهی بر این مدعاست که امید است تعریف و اجرای اقدامات اصلاحی و پروژه های بهبود ارگونومی در سالهای آینده نیز با حمایت مدیریت تداوم یابد.

حضور موثر کمیته راهبری در کلیه مراحل اجرایی این پروژه نشان داد که خواست داخلی شرکت به همراه اهتمام تیم های ارگونومی بعنوان دو ویژگی مکمل می توانند در اجرای چنین پروژه هایی تضمین کننده موفقیت آن باشند.

کلمات کلیدی: ارگونومی - اختلالات اسکلتی عضلانی - مداخله



## مقدمه

طی دهه های گذشته، صنایع بطور فزاینده ای متوجه مزایای کاربرد ارگونومی در طراحی محیط های کار و مشاغل شده اند. به موازات این افزایش توجه به ارگونومی، این نکته نیز مشخص گردیده است که متخصصین ارگونومی به تنهایی نمی توانند در اجرای گسترده و موفق ارگونومی در محیط کار کسب توفیق نمایند. در عمل مشخص شده است که متخصص به تعداد کافی برای تأمین نیازهای صنعت وجود ندارد. بعلاوه، استخدام متخصص ارگونومی ممکن است برای بسیاری از سازمانهای کوچک از لحاظ اقتصادی بصرفه نباشد. دلیل دیگری که اهمیت متخصص خارج از سازمان را کم اهمیت جلوه می دهد این است که این متخصصین نمی توانند در مقایسه با برنامه های ارگونومی در داخل سازمان، بعنوان هسته اصلی و محور ایجاد کننده فرهنگ ارگونومی عمل نمایند. بدین ترتیب مدیران صنعت امروز بخوبی آموخته اند که انتقال دانش ارگونومی به داخل سازمان و بومی کردن آن متناسب با نیازهای حال و آینده سازمان رویکردی موثر در راستای بهبود سلامت سازمان است. بر خلاف گذشته که به ارگونومی بصورت بهبودهای موردی در صنعت پرداخته می شد اکنون صاحبان صنایع ارگونومی را در سطح اهداف استراتژیک مطرح می کنند. این تغییر ماهیت نیازمند متدولوژی ارزیابی متفاوتی است که بتواند در سطح استراتژیک نیز عمل نماید.

هدف از مطالعات ارگونومی، ارزیابی عدم تناسب بین انسان و کل محیط کار است که می تواند باعث بروز آسیبها و یا ایجاد محدودیت در کارایی و بهره وری کارگران شود. در کنار نقش کار و فعالیت در ایجاد ریسک، سهم فاکتورهای سازمانی، ساختار محیط کار و سایر عوامل را نباید از نظر دور داشت. ارزیابی ریسک بطور کمی در درجه اول نیازمند اثبات وجود ریسک و سپس قضاوت در باره سطح آن است. فرآیند ارزیابی ریسک در ارگونومی محدود به مطالعه شرایط موجود محیط کار و بررسی سوابق در گذشته است. در این روند، بررسی سوابق منبعی غنی از اطلاعات تلقی می شود. با عنایت به ضرورت استفاده از شیوه های نوین و کارآمد بمنظور بهبود شرایط محیط کار و ارتقاء سلامت نیروی انسانی، این پروژه با هدف نهادینه کردن ارگونومی از طریق پیاده سازی ارگونومی در شرکت کویر تایر بمنظور پیشگیری از آسیبهای اسکلتی-عضلانی به مرحله اجرا در آمد و هدف اولیه آن بود تا با تکیه بر مشارکت کلیه افراد درگیر کار و توانمند کردن آنان به استقرار سیستمی پویا در راستای ارتقاء سلامت و بهره وری کارکنان، فرآیندها و در نهایت کل سازمان نایل آید و از این رهگذر علاوه بر تأمین اهداف ارگونومی شامل سلامت، رضایت و راحتی، به بالابردن سطح کیفیت و بهره وری نیز دست یابد.

## اهداف اصلی طرح:

- هدف کلی: پیاده سازی ارگونومی در شرکت کویر تایر بمنظور پیشگیری از آسیبهای اسکلتی-عضلانی
- اهداف ویژه:
۱. طراحی کلیات فعالیتهای پیاده سازی ارگونومی شامل اهداف و مراحل کار توسط کمیته راهبری و مشاور
  ۲. شناسایی فعالیتهای مشاغل یا فرآیندهایی که میزان اختلالات اسکلتی-عضلانی در آنها بالاست
  ۳. شناسایی مشاغل یا فرآیندهایی که دارای ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی هستند
  ۴. ارزیابی مشاغل مشخص شده در مرحله قبل و اولویت بندی آنها جهت مداخله ارگونومی
  ۵. کنترل ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی عضلانی با اجرای

## اقدامات اصلاحی

### روش کار

در ابتدای پروژه، جهت پیاده سازی ارگونومی در شرکت کویر تایر اجرای فازها و مراحل زیر پیشنهاد گردید:

- فاز صفر- آماده سازی برنامه ارگونومی  
فاز ۱- استقرار فرآیند ارگونومی

قبل از آنکه شرکت کویر تایر برنامه ارگونومی را شروع نماید اقدامات آماده سازی صورت پذیرفت. این اقدامات شامل جلب حمایت مدیریت ارشد، تشکیل کمیته راهبری و تیمهای ارگونومی و ارائه آموزشهای پایه در زمینه ارگونومی به اعضای آن بود.

بمنظور ترسیم چشم انداز، تدوین اهداف و مراحل برنامه ارگونومی همچنین طراحی ساختار اجرایی برنامه، کمیته راهبری برنامه ارگونومی در شرکت کویر تایر پیشنهاد گردید.

پس از محقق شدن مراحل فوق در فاز آماده سازی، کمیته راهبری برنامه ارگونومی به همراه تیمهای ارگونومی مراحل استقرار فرآیند ارگونومی را آغاز نمودند. این مراحل با فرآیند ارگونومی انفعالی آغاز گردید که مستلزم بهبود شرایط نامناسب و غیر ارگونومیک موجود در محیط کار و شامل مراحل زیر بود:

- ۱- شناسایی موقعیتهایی که نیازمند بهبود هستند
- ۲- ارزیابی ریسک فاکتورهای ارگونومی و اولویت بندی مشاغل برای بهبود
- ۳- ارائه راه حل
- ۴- اجرای آزمایشی راه حل
- ۵- ارزیابی اجرای راه حل آزمایشی
- ۶- اجرای نهایی راه حل

تا این مرحله چرخه فرآیند ارگونومی انفعالی کامل شد. اگر شرکت کویر تایر رویکردی انفعالی به ارگونومی داشته باشد افراد تیمهای ارگونومی همیشه مانند آتش نشانها کارشان برخورد با مشکلات جاری سازمان خواهد بود. اقدام تکمیلی اطمینان از عدم ورود مشکلاتی نظیر ابزار معیوب، طراحی نامناسب ماشین آلات و خطوط تولید به داخل شرکت کویر تایر است که آن را فرآیند ارگونومی پیشگیرانه می نامیم.

### فرآیند ارگونومی پیشگیرانه

- ۷- پیشگیری از مشکلات ارگونومی از طریق:
- الف- استفاده از بازخورد پروژه ها و طرحهای قبلی
- ب- بکارگیری اصول ارگونومی در طراحی و خرید

**هدف:** بکارگیری بهترین شیوه های ارگونومی در طراحی ابزار، وسایل و فرآیندهایی که وارد شرکت کویر تایر می شوند.

### مراحل اجرایی پروژه

به منظور پیاده سازی ارگونومی، کمیته راهبری و ۳ تیم ارگونومی در شرکت کویر تایر تشکیل گردید:

تیم های ارگونومی متشکل از مدیران، کارشناسان، سرپرستان و نماینده

مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست شرکت کویر تایر بودند. سطح تولید بطور متناسب به سه بخش به عنوان حیطه کار هر تیم جهت ارزیابی های ارگونومی متعاقب هر یک از جلسات دوره ای آموزش تقسیم گردید.

### محتوای آموزشی پروژه

از آنجا که هدف اصلی این پروژه پیاده سازی ارگونومی در شرکت کویر تایر بمنظور پیشگیری از آسیبهای اسکلتی-عضلانی بود لذا در گام اول آموزش مفاهیم اولیه ارگونومی و روشهای شناسایی، ارزیابی و کنترل ریسکهای آسیبهای اسکلتی-عضلانی مدنظر بوده است. طراحی و اجرای برنامه های آموزشی در این پروژه با توجه به جلسات و آموزشهای توجیهی اولیه که به منظور تشریح رئوس برنامه ها و اهداف اجرای پروژه ارگونومی صورت گرفت با ارزیابی نیاز آموزشی و جلب حمایت مدیریت ارشد برای تداوم این آموزشها انجام پذیرفت.

عناوین موضوعات آموزشی که در طول اجرای این پروژه جهت اجرا به مدت ۵۶ ساعت اجرا گردید به شرح زیر است:

۱. معرفی برنامه ارگونومی-اعضای کمیته راهبری- اعضای تیم ها ۲ ساعت
۲. کلیات ارگونومی ۲ ساعت
۳. معرفی چک پوینت ارگونومی ۲ ساعت
۴. ارائه کار گروهی چک پوینت ارگونومی ۲ ساعت
۵. آشنایی با اصول و تکنیکهای کار تیمی ۲ ساعت
۶. چک لیستهای ارگونومی (آموزش در جلسات هر تیم) ۳ ساعت
۷. ارائه کار گروهی چک لیستهای ارگونومی ۲ ساعت
۸. ارگونومی آسان ۲ ساعت
۹. ارائه کار گروهی ارگونومی آسان ۲ ساعت
۱۰. شناسایی ریسک فاکتورهای آسیبهای اسکلتی عضلانی ۲ ساعت
۱۱. معرفی روش OWAS (تئوری بهمراه نرم افزار مربوطه) ۲ ساعت
۱۲. ارائه کار گروهی روش OWAS ۲ ساعت
۱۳. معرفی روش RULA (تئوری بهمراه نرم افزار مربوطه) ۲ ساعت
۱۴. ارائه کار گروهی روش RULA ۲ ساعت
۱۵. معرفی روش REBA (تئوری بهمراه نرم افزار مربوطه) ۲ ساعت
۱۶. ارائه کار گروهی روش REBA ۲ ساعت
۱۷. معرفی روش QEC (تئوری بهمراه نرم افزار مربوطه) ۲ ساعت
۱۸. ارائه کار گروهی روش QEC ۲ ساعت
۱۹. معرفی تکنیکهای ارزیابی ناراحتی بدن ۲ ساعت
۲۰. ارائه کار گروهی ارزیابی ناراحتی بدن ۲ ساعت
۲۱. روشهای ارزیابی جابجایی دستی بار ۲ ساعت
۲۲. کار گروهی روشهای جابجایی دستی بار ۲ ساعت
۲۳. روشهای کنترل اختلالات اسکلتی عضلانی ۲ ساعت
۲۴. طراحی در ارگونومی ۲ ساعت
۲۵. اصول آنتروپومتری کاربردی ۲ ساعت
۲۶. اصول ارگونومی در طراحی ایستگاه کار ۲ ساعت
۲۷. اصول ارگونومی در طراحی ابزارهای دستی ۲ ساعت
۲۸. فیزیولوژی کار (طراحی برنامه کار و استراحت) ۲ ساعت

اهداف این برنامه آموزشی شامل یادگیری اطلاعات جدید، مهارتهای جدید، تغییر نگرش و پذیرش رفتارهای سالم و ایمن بود و هدف نهایی آن

ایجاد تغییر و بهبود در محیط کار بود. شیوه انتخاب شده برای ارائه آموزش ها به صورت کارگاهی و همچنین آموزش حین کار در قالب جلسات تیم های ارگونومی و کمیته راهبری تدارکات دیده شده بود.

اجرای تمام این برنامه های آموزشی با هدایت مشاور پروژه و هماهنگی کمیته راهبری صورت گرفت. مراحل زیر جهت اثربخشی بیشتر اجرای برنامه های آموزشی بکار گرفته شد:

- ۱- تعیین ۲۰ درصد از قسمتهای دارای ریسک بالا با استفاده از چک لیستهای ارگونومی، اطلاعات درمانگاه و نظرات سرپرستان جهت استفاده در تمرینات و کار گروهی هر تیم متعاقب هر موضوع آموزشی
- ۲- بازدید دوره ای از کار تیمها و حضور در جلسات آنها
- ۳- بازدید از حوزه فعالیت تیمها و ارزیابی مشکلات در محل
- ۴- هدایت تیمها به سوی تعریف پروژه های بهبود ساده، عملی و ارزان

### نتیجه گیری

اکنون پس از ۳ سال کسب دانش و تجربه، شرکت کویر تایر به عنوان پیشرفتهترین صنعت در زمینه ارگونومی در شرق کشور مطرح است و شایسته است ضمن انتشار نتایج تجربیات موفق خود در زمینه ارگونومی در سطح ملی، به سایر صنایع نیازمند به این دانش در سطح منطقه نیز کمک نماید.

آنچه که در روند پیاده سازی ارگونومی در شرکت کویر تایر به عنوان یک فرآیند و جریان مثبت قابل مشاهده است تعهد چشمگیر کل مجموعه شرکت نسبت به بهره گیری از روشها و شیوه های جدید و بروز است که در این میان ارگونومی نیز از این قاعده بی نصیب نمانده است. امید است با تداوم تعهد مدیریت ارشد در این زمینه شاهد رشد و شکوفایی بیشتر ارگونومی در شرکت کویر تایر در آینده باشیم.

نتایج عملی اولیه پس از اتمام آموزشهای گسترده این پروژه تا پایان سال ۸۷ نشان داد که تیم های ارگونومی قادرند با ابزارهای بروز و کارآمد که طی ۳ سال آموزش در سالهای ۸۴ الی ۸۶ فرا گرفته اند اقدامات اصلاحی و پروژه های بهبود، به منظور کاهش و یا حذف مغایرت های ارگونومی را بخوبی به انجام رسانند. طراحی و اجرای بیش از یکصد اقدام اصلاحی و پروژه بهبود گواهی بر این مدعاست که امید است روند تعریف اقدامات اصلاحی و پروژه های بهبود ارگونومی در سالهای آینده نیز با حمایت مدیریت تداوم یابد.

حضور موثر کمیته راهبری در کلیه مراحل اجرایی این پروژه نشان داد که خواست داخلی شرکت بهمراه اهتمام تیم های ارگونومی بعنوان دو ویژگی مکمل می توانند در اجرای چنین پروژه هایی تضمین کننده موفقیت آن باشند. طبق آمار درمانگاه شرکت کاهش ۳۰ درصدی در میزان اظهار درد و ناراحتی در سیستم اسکلتی-عضلانی در معاینات دوره ای کارگران در سال ۸۷ نسبت به سال ۸۶، یکی دیگر از دستاوردهای مهم اجرای این پروژه است. هماهنگی بین اقدامات پیشگیرانه و درمانی در شرکت کویر تایر جهت ارتقاء سلامت کارگران می تواند تضمین کننده روند کاهش آسیبهای ناشی از کار بویژه آسیبهای اسکلتی-عضلانی باشد.

### پیشنهادات

انجام هر پروژه پژوهشی-کاربردی در صنعت همانند چراغی راه را برای فعالیتهای بعدی روشن می کند و زمینه های جدیدی را پیش روی مدیریت قرار می دهد. با وجود آنکه در این پروژه در درجه اول، دسترسی به شیوه ای علمی بمنظور برنامه ریزی صحیح در جهت مقابله صحیح و علمی با آسیبهای اسکلتی-عضلانی مد نظر بوده است، اما تجربه حاصل از اجرای این پروژه در ۳ سال گذشته نشان داد که کارآمدی این روش در آینده و ارتقاء آن نیازمند



- 1) Hagberg M, Silverstein B, Wells R, Smith MJ, Hendrick HW, Carayon P, Perusse M. Work related musculoskeletal disorders (WMSDs): a reference book for prevention. London: Taylor & Francis; 1995.
- 2) Wilson JR, Haines HM. Participatory ergonomics. In: Salvendy G. (ed). Handbook of human factors and ergonomics. New York: Wiley; 1997; 490-513.
- 3) Kuorinka I. Tools and means of implementing participatory ergonomics. International Journal of Industrial Ergonomics. 1997; 19(4):267-270.
- 4) Reynolds JL, Drury CG, Broderick RL. A field methodology for the control of musculoskeletal injuries. Applied Ergonomics. 1994; 25(1): 3-16.
- 5) Halpern CA, Dawson KD. Design and implementation of a participatory ergonomics program for machine sewing tasks. International Journal of Industrial Ergonomics. 1997; 20(6): 429-440.
- 6) Haims MC, Carayon P. Theory and practice for the implementation of 'in-house', continuous improvement participatory ergonomic programs. Applied Ergonomics 1998; 29(6):461-472.
- 7) Nagamachi M. Requisites and practices of participatory ergonomics. International Journal of Industrial Ergonomics. 1995; 15(5): 371-377.
- 8) de Jong AM, Vink P. The adoption of technological innovations for glaziers; evaluation of a participatory ergonomics approach. International Journal of Industrial Ergonomics. 2000; 26(1): 39-46.
- 9) Motamedzade M, Shahnavaaz H, Kazemnejad A, Azar A, Karimi H. The impact of participatory ergonomics on working conditions, quality, and productivity. International Journal of Occupational Safety & Ergonomics. 2003; 9(2):135-47.
- 10) Polanyi MF, Cole DC, Ferrier SE, Facey M and The Worksite Upper Extremity Research Group. Paddling upstream: a contextual analysis of implementation of a workplace ergonomic policy at a large newspaper. Applied Ergonomics 2005; 36(2): 231-9.
- ۱- انسجام بیشتر در روند اجرای بهبودهای ارگونومی می تواند فواید و ثمرات آن را برای سازمان ملموس تر نماید. اکنون با اتمام پروژه ارگونومی و با تصمیم کمیته راهبری مبنی بر تشکیل CFT های ارگونومی، انتظار می رود این روند با انسجام بیشتری ادامه پیدا کند.
- ۲- با اتمام پروژه ارگونومی، بمنظور نیل به استقرار کامل ارگونومی در فعالیتهای جاری شرکت در آینده لازم است برنامه مدون دراز مدت (حداقل ۵ ساله) و کوتاه مدت (سالانه)، بمنظور هدف گذاری فعالیتهای ارگونومی و طراحی شاخصهای عملکردی، طراحی و به مرحله اجرا گذاشته شود. در همین راستا ضرورت دارد تدوین ماموریت دراز مدت ارگونومی بصورت مکتوب و ارائه آن در قالب خط مشی صورت پذیرد و خط مشی ارگونومی توسط مدیریت ارشد در سطح شرکت کویر تایر منتشر شود.
- ۳- با توجه به اینکه آسیبهای ناحیه کمر بیشترین فراوانی را در سنوات گذشته در بین کارگران تولید داشته است و از آنجا که بلند کردن بارهای سنگین یکی از مهمترین عوامل ایجاد این عارضه است، اتخاذ Zero Lifting Policy (به صفر رساندن بلند کردن بار) در سطح سالنهای تولیدی شرکت کویر تایر به عنوان اولین دستور کار CFT های ارگونومی پیشنهاد می شود.
- ۴- بمنظور حصول اطمینان از روند مثبت فعالیتهای ارگونومی در آینده در شرکت کویر تایر لازم است باکس ارگونومی در چارت سازمانی شرکت گنجانده شود و پرسنل و سایر منابع لازم جهت پایش شاخصهای ارگونومی در قالب برنامه های ممیزی دوره ای در اختیار آن قرارگیرد.
- ۵- با توجه به آموزش تعداد قابل توجهی از پرسنل شرکت در قالب تیم های ارگونومی در این پروژه، آموزش تمام کارگران در زمینه شناسایی علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی و شناسایی ریسک فاکتورها توسط این گروه پیشنهاد می شود.
- ۶- برنامه ورزش کارگران با هدف آماده سازی بیشتر افراد برای کار باید طراحی شود. برنامه ورزش/نرمش را قبل از شروع کار و یا در طول شیفت می توان طراحی نمود. ورزش/نرمش باید داوطلبانه بوده و محتوای آن با ماهیت کار سازگار باشد و بصورت دوره ای تغییر کند.
- ۷- اختصاص منابع مشخص مالی توسط مدیریت ارشد برای اجرای بهبودهای ارگونومی در قالب اعتبارات مصوب سالانه در سطح شرکت کویر تایر می تواند یکی از عوامل موثر در پیشبرد اهداف ارگونومی باشد.
- ۸- طراحی سیستم موثر انگیزشی جهت تداوم فعالیتهای ارگونومی در هر ساختار اجرایی که شرکت در قالب آن قصد تداوم استفاده از آموزه های ارگونومی را داشته باشد ضرورت دارد.
- ۹- چرخش شغلی یکی از روشهای کنترل مدیریتی ریسکهای ارگونومی است. چرخش شغلی با توزیع بار ناشی از کار بین گروه بزرگی از کارگران می تواند به ایجاد تنوع بیشتر در کار، کاهش یکنواختی و همچنین کاهش بروز آسیبهای اسکلتی-عضلانی کمک کند.