

برنامه مداخله ارگونومی در محیط کار

دکتر علیرضا چوبینه
استاد دانشگاه علوم پزشکی شیراز



کفش ارک

صنایع ایمن فراز ارک



برنامه‌ی ارگونومی در محیط کار

➤ ارگونومی راه‌کار موثری برای حل مشکلات بهداشتی محیط کار است.

➤ امروزه در بیشتر کشورهای پیشرفته کار فرمایان موظفند استانداردهای ارگونومی را رعایت کرده و در اجرای برنامه‌های ارگونومی فعالانه شرکت داشته باشد.

➤ کارفرمایانی که از استانداردها و قوانین وضع شده در این زمینه تخطی کنند یا آن را نادیده انگارند، مبالغ هنگفتی جریمه می‌شوند.

برنامه‌ی ارگونومی در محیط کار

➤ عوامل زیان بار ارگونومیک تقریباً در هر صنعت و محیط کاری وجود دارند.

➤ برنامه‌های مؤثر برای حفاظت کارگران در برابر چنین عواملی باید یکی از اجزای برنامه‌ی ایمنی و بهداشت باشد که کارفرما تدبیر می‌کند.

موفقیت برنامه‌ی ارگونومی

➤ موفقیت برنامه‌ی ارگونومی نیازمند حمایت تمام افراد سازمان از کلیه سطوح است. حمایت چنین برنامه‌ای از سوی مدیریت ضرورتی حیاتی دارد. مشارکت و همکاری کارکنان از هر سطحی نیز باید جلب شود.

➤ برای اجرای برنامه‌ی ارگونومی باید هیأتی به نام هیأت اجرایی ارگونومی تشکیل شود.

موارد کلیدی برای موفقیت برنامه‌ی ارگونومی عبارتند از:

- ایفای نقش توسط مدیریت (حمایت، منابع، مطلع و به روز، پاسخ به موقع)
- برنامه‌ی ارگونومی مکتوب
- مشارکت کارکنان
- برنامه‌ی مستمر و منظم ارزیابی و مرور برنامه
- ارتباطات برای اطلاع رسانی در مورد فعالیتها و پیشرفت برنامه

اجزای برنامه‌ی ارگونومی در محیط کار

- ◎ آنالیز محیط کار
- ◎ کنترل مخاطرات و پیشگیری از آنها (بهبود شرایط کار)
- ◎ مدیریت پزشکی
- ◎ آموزش

آنالیز محیط کار

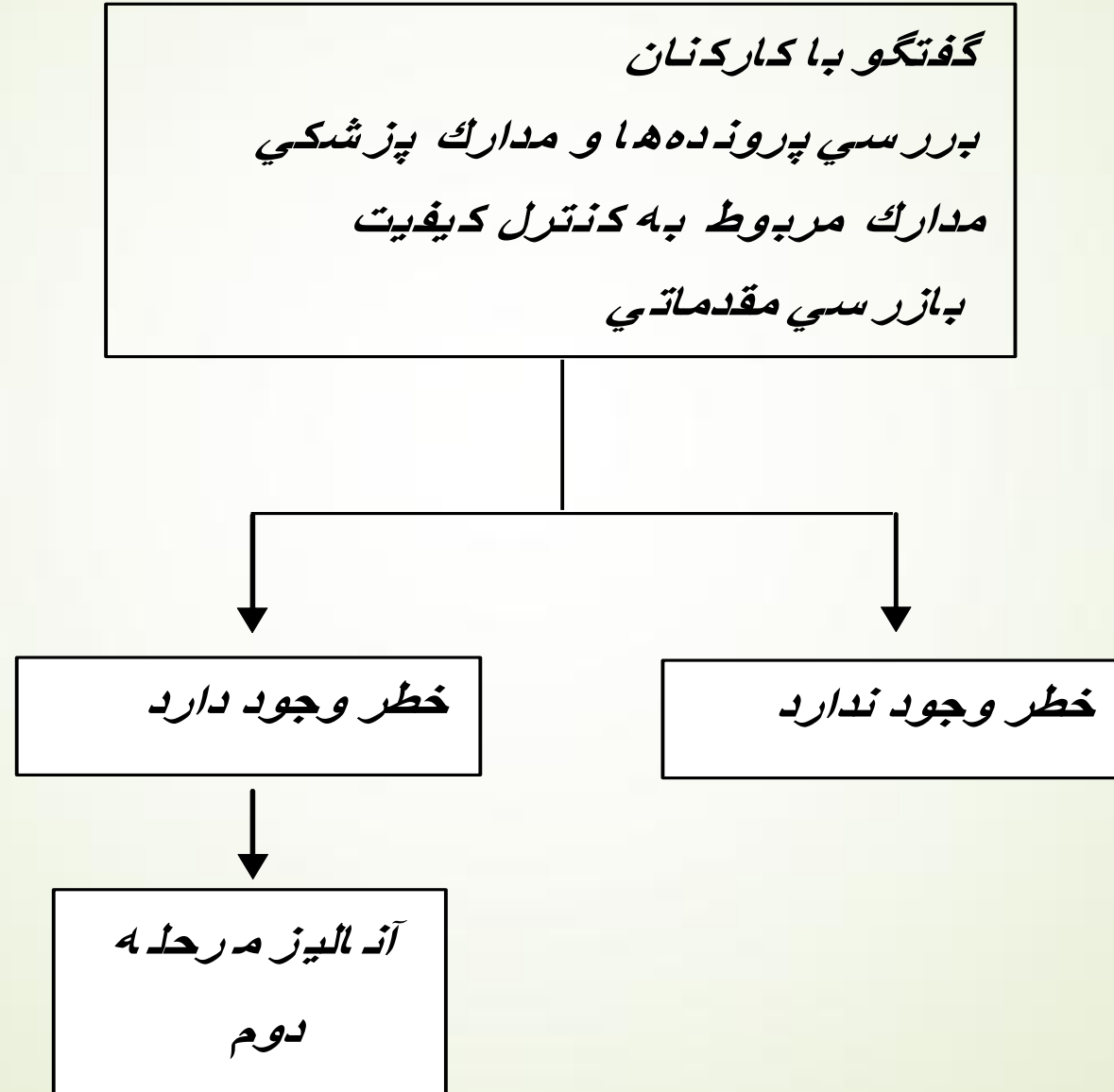
تجزیه و تحلیل محیط کار یک روند دو مرحله‌ای است.

ابتدا تعیین می‌شود که آیا مشکلات ارگونومیک وجود دارد یا خیر.

اگر جواب مثبت است این مشکلات در کجا و در چه قسمتی از محل کار هستند.

آنگاه در صورت وجود خطر، آن را آنالیز کرده و با استفاده از نتایج بدست آمده راههای حذف آنها مشخص می‌شود.

آنالیز مرحله نخست



آنالیز مرحله نخست بازرسی مقدماتی

چک لیست ارگونومی:

این چک لیست پرسش هایی را در زمینه ی موارد زیر مطرح می کند:

- ➔ شرایط محیطی
- ➔ نیازمندیهای جسمانی کار
- ➔ ایستگاه کار
- ➔ ابزار و تجهیزات

آنالیز محیط کار (مرحله دوم)

پس از مشخص شدن نوع و ماهیت کلی مشکل، نوبت به مرحله‌ای می‌رسد که در آن منبع و شدت عوامل زیان بار ارگونومیک دقیقاً تعیین می‌شود. این مرحله شامل موارد زیر است:

- آنالیز شغل
- پرسشنامه‌های اختلالات اسکلتی - عضلانی
- ارزیابی ریسک فاکتورها
- ارزیابی نیازمندیهای فیزیولوژیک
- اندازه‌گیری عوامل زیان آور محیطی

در پایان آنالیز محیط کار

با بررسی پرونده‌ها و مدارک بهداشتی و ایمنی کارخانه، با استفاده از چک لیست و پرسشنامه‌های اختلالات اسکلتی - عضلانی، با ارزیابی نیازمندیهای فیزیولوژیک و تجزیه و تحلیل شغل و اندازه‌گیری عوامل زیان آور محیطی می‌توان تعیین نمود که:

- ← کدام بخش دارای عوامل آسیب رسان است.
- ← کدام ایستگاه کار دارای عوامل زیان آور است.
- ← کدامیک از اندامهای بدن دچار آسیب و عارضه شده‌اند.
- ← کدام بخش از چرخه کار آسیب رسان است.
- ← عوامل غیر ارگونومیک کدامند.

کنترل مخاطرات و پیشگیری از آنها

- دومین بخش مهم برنامه‌ی ارگونومی، کنترل مخاطرات است. در این زمینه روشهای کنترلی عبارتند از:
- ۱- کنترل مهندسی: منظور از کنترل مهندسی عبارت است از تغییر ایستگاه کار، تجهیزات و ابزار. این روشها بهترین طریق کنترل به شمار می‌آیند زیرا باعث حذف عوامل زیان بار در منشأ تولید می‌شوند.
- ۲- کنترلهای اجرایی و مدیریتی: شیوه‌هایی هستند که به وسیله‌ی مدیریت اعمال می‌شوند و در آنها مدت زمان، دفعات و شدت مواجهه با عامل زیان بار کاهش می‌یابند.
- ۳- استفاده از وسایل حفاظت فردی: سرانجام، در مواردی که با شیوه‌های یاد شده هنوز نتوان عامل زیان آور را کنترل نمود، باید از وسایل حفاظت فردی استفاده کرد.

کنترل مهندسی

- تغییر شیوه جابجایی مواد، محصول، بار و ... (استفاده از روشهای مکانیکی)
- تغییر چیدمان ایستگاه کار
- تغییر طراحی ابزار
- کاهش حجم و وزن ظروف و سبدها
- ...

کنترلهای اجرایی و مدیریتی

A job design technique that is a variation on the concept of job enlargement. Job enrichment adds new sources of job satisfaction by increasing the level of responsibility of the employee.

While job enlargement is considered a horizontal restructuring method, job enrichment is a vertical restructuring method by virtue of giving the employee additional authority, autonomy, and control over the way the job is accomplished. Also called job enhancement or vertical job expansion.

A job design technique in which the number of tasks associated with a job is increased (and appropriate training provided) to add greater variety to activities, thus reducing monotony.

Job enlargement is considered a horizontal restructuring method in that the job is enlarged by adding related tasks. Job enlargement may also result in greater workforce flexibility.

کاهش طول شیفت کار یا محدود کردن اضافه کاری

گردش شغلی

وقفه های استراحت فزونتر

غنی کردن شغل

کاهش سرعت انجام کار

آموزش ریسک فاکتورها

ورزش و تمرینات فیزیکی

استفاده از وسایل حفاظت فردی

- ساپورت میچ دست (اسپلینت)
- کمر بند
- دستکش جاذب ارتعاش
- زانو بند

آیا استفاده از این وسایل موثر است؟

- اثر بخشی این وسایل در پیشگیری از MSDs هنوز به اثبات نرسیده است.
- گاهی استفاده از این وسایل از جمله اسپلینت یا دستکش باعث افزایش اعمال نیرو شده که خود ریسک فاکتور است.

ارزیابی اثر بخشی اقدامات کنترلی

- برای حصول اطمینان از حذف یا کاهش ریسک فاکتورها لازم است.
- روش ارزیابی قبل و بعد از مداخله باید مشابه باشد.
- اگر هنوز مشکل باقی است، فرآیند حل مسئله هنوز پایان نیافته است.
- معمولاً یک ماه پس از اجرای تغییرات، ارزیابی مجدد انجام می شود.

➤ علاوه بر ارزیابی کوتاه مدت (تعیین سطح مواجهه با ریسک و مطالعه علائم)، ارزیابی شاخصهای ارزیابی دراز مدت زیر نیز مهم است:

- کاهش بروز MSDs
- کاهش شدت آسیبها
- افزایش بهره وری، کیفیت محصول و خدمات
- کاهش غیبت یا تغییر شغل

ارزیابی اثر بخشی اقدامات کنترلی

➤ شاخصهای مذکور، شاخصهای انتهایی برنامه ارگونومی در محیط کار تلقی می شوند که دستاوردهای نهایی برنامه را نشان می دهند.

➤ شاخصهای میانی عبارتند از:

- تعداد کارگاههای برگزار شده برای پرسنل
- درصد کارکنان آموزش دیده در برنامه
- درصد مشاغلی که آنالیز شده اند
- تعداد اقدامات کنترلی اجرا شده

➤ **شاخصهای انتهایی در ارزیابی موفقیت برنامه مهمتر و قوی ترند.**

مدیریت پزشکی

● سومین بخش برنامه‌ی ارگونومی مؤثر مدیریت پزشکی است.

● مدیریت پزشکی می‌تواند با تشخیص زود هنگام آسیبها و درمان آنها به گونه‌ای چشمگیر خطر ابتلا به آسیبهای شغلی را کاهش دهد. در این بخش از برنامه کارفرما، کارکنان و پرسنل درمان نقش دارند.

● مدیریت پزشکی مؤثر با ثبت موارد مراجعه، میزان شیوع عوارض و بیماریها و شدت آنها را در مشاغل و واحدهای گوناگون مشخص می‌سازد و اطلاعات سودمندی را برای آنالیز محیط کار فراهم می‌آورد.


● بدین ترتیب، این جزو از برنامه، حلقه‌ی اطلاعاتی برنامه‌ی ارگونومی را کامل می‌کند.

آموزش

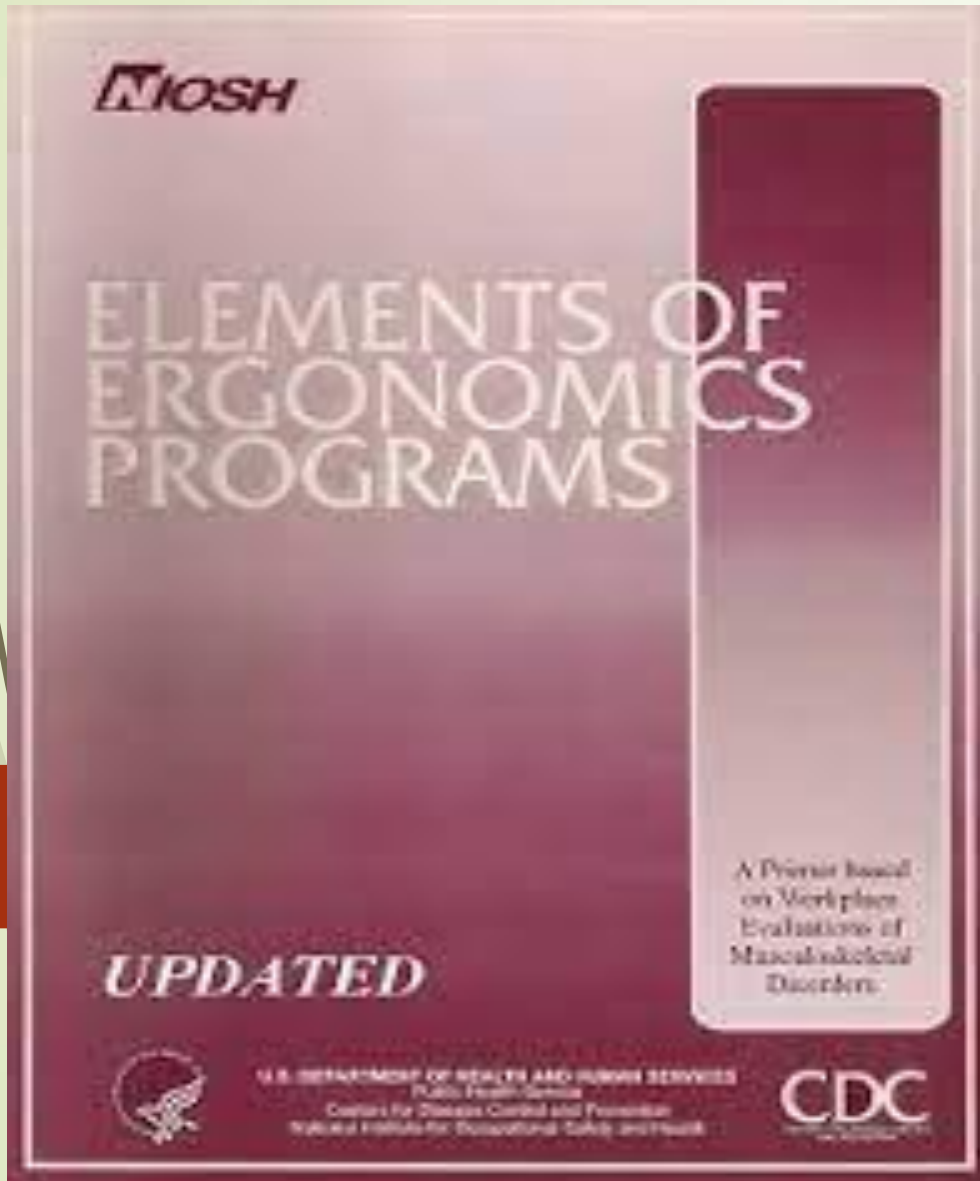
➤ آموزش یکی از اجزاء اصلی برنامه‌ی ارگونومی است. در این جزء، روشهای درست انجام کار آموزش داده می‌شود و آگاهی نسبت به مسائل ارگونومیک افزایش می‌یابد.

➤ مطالبی که می‌بایست آموزش داده شود:

- انواع اختلالات اسکلتی-عضلانی مربوط به شغل
- ریسک فاکتورهای موثر در بروز این اختلالات و علل آنها
- شیوه‌های پیشگیری و کنترل این اختلالات
- تشخیص علائم و نشانه‌های اختلالات اسکلتی-عضلانی و گزارش آنها



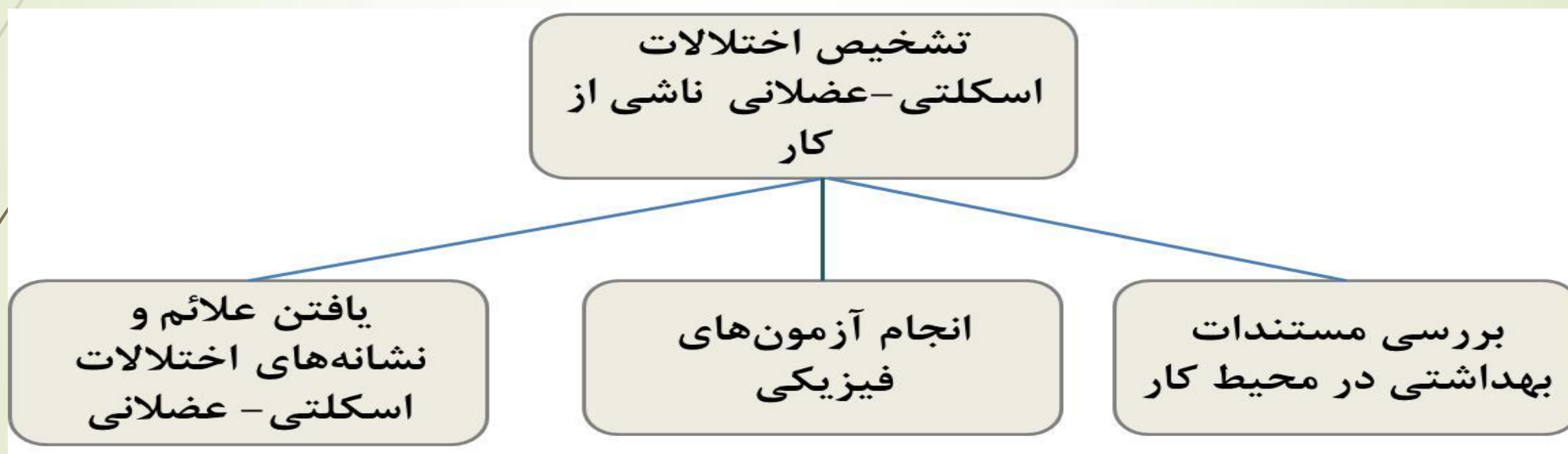
**موفقیت برنامه‌ی ارگونومی مستلزم همکاری و کوشش هماهنگ
مدیریت، مهندسین، کارکنان واحد ایمنی و بهداشت، واحد
خرید، نماینده کارگران و تمام کارکنان می‌باشد.**



بسته‌ی پیشنهادی NIOSH برای برنامه‌ی
مداخله‌ای ارگونومی با هدف پیشگیری از
اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار
(WMSDs)

بسته‌ی پیشنهادی NIOSH

منظور از بسته یا "جعبه ابزار نایوش"، شیوه‌های پیشنهادی NIOSH به منظور تشخیص، واکاوی و سرانجام کنترل اختلالات و آسیب‌های شغلی است.



جعبه ابزار بسته



محتویات

بخش اول جستجو برای علائم WMSDs

بخش دوم برنامه ریزی اقدامات اصلاحی

بخش سوم آموزش - ایجاد دانش و مهارت بومی

بخش چهارم جمع آوری داده - شاخص های بهداشتی و پزشکی

بخش پنجم جمع آوری داده - عوامل خطر شغلی

بخش ششم ارزیابی عوامل خطر شغلی

بخش هفتم ارزیابی اثربخشی اقدامات کنترلی

بخش هشتم مدیریت مراقبت های بهداشتی

بخش نهم ارگونومی با رویکرد پیشگیرانه

بخش دهم استفاده از سایر کتابچه های راهنما

بخش اول: جستجو برای علائم WMSDs

➤ نحوه ی جمع آوری داده‌های مربوط به عوامل استرس‌زای ارگونومیک:

➤ مشاهدات

➤ بازدیدهای میدانی

➤ چک‌لیست‌های مشاهده‌ای



بخش دوم: برنامه‌ریزی اقدامات اصلاحی

نقش ارگونومیست در تدارک اقدامات اصلاحی و پیاده‌سازی برنامه‌های مداخله‌ای ارگونومی، حیاتی است.

بخش سوم: آموزش ایجاد دانش و مهارت بومی

➤ اثربخشی آموزش به طراحی یک برنامه‌ی آموزشی مناسب برای گروه هدف بستگی دارد.

➤ کمیته‌ی ایمنی و بهداشت شغلی (OSHA) در سال ۱۹۸۸، طی کردن گام‌های زیر را برای

پیاده‌سازی یک برنامه‌ی آموزشی مناسب حائز اهمیت دانسته است:

➤ تعیین گروه‌های هدف برای آموزش

➤ نیازسنجی مطالب آموزشی

➤ شناسایی اهداف آموزش

➤ تدوین فعالیت‌های مربوط به یادگیری

➤ انجام و اجرای آموزش

➤ ارزیابی اثربخشی آموزش

➤ رفع نقایص و بهبود برنامه آموزشی



بخش چهارم: جمع‌آوری داده - شاخص‌های بهداشتی و پزشکی

➤ اقداماتی که سازمان می‌بایست به‌طور نظام‌مند در صدد انجام آن‌ها برآید:
➤ مرور سوابق حوادث و آسیب‌های محیط کار

➤ جبران آسیب‌های کارکنان

(شامل آسیب‌های اسکلتی - عضلانی همچون درد شانه و کمر، سندرم تونل کارپ، التهاب تاندون، التهاب غلاف تاندون، انگشت سفید، انگشته ماشه‌ای و التهاب اپیکوندیل آرنج، افت شنوایی و آسیب‌های مرتبط با استرس)

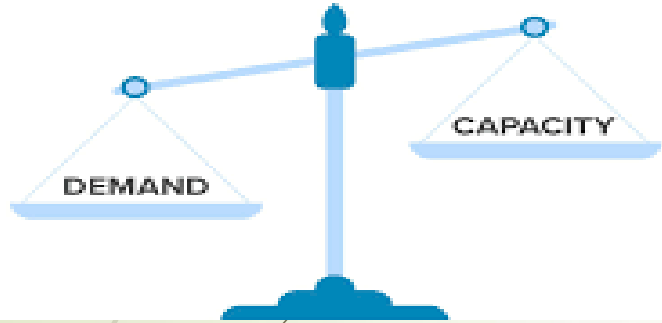


➤ بررسی سوابق شکایات پزشکی و تجویز دارو مرتبط با محل کار

بخش پنجم: جمع‌آوری داده- عوامل خطر شغلی

- جهت جمع‌آوری داده‌های مخاطرات مرتبط با کار، عملیات ایجادکننده خطر و نواحی مستعد ایجاد خطر می‌بایست مدنظر قرار گیرند.
- این عوامل، نیازمند طراحی مجدد روش‌ها، چیدمان یا طراحی مجدد، اعمال تغییرات در تجهیزات/ ابزار، بهبود شرایط محیطی و یا اعمال تغییرات سازمانی و اجتماعی در محیط کار می‌باشند.

بخش ششم: ارزیابی عوامل خطر شغلی



➔ هدف از برنامه‌ی ارزیابی ارگونومی:

۱- سنجش توانایی‌ها و محدودیت‌های کارکنان

۲- ثبت نیازمندی‌های شغلی:

الف) بازطراحی وظیفه به‌منظور تطابق با بیشترین درصد نیروی کار

ب) انتخاب کارکنان برای مشاغل به‌نحوی که ریسک‌های احتمالی به حداقل برسد.

طراحی چکلیست خاص - منظوره

بخش هفتم: ارزیابی اثربخشی اقدامات اصلاحی

➤ ارزیابی مزایا و اثربخشی اقدامات کنترلی از جمله اهداف اصلی تأکید شده در کلیه منابع ارگونومی از جمله بسته‌ی NIOSH می‌باشد.

➤ اندازه‌گیری‌های قبل و بعد از اجرای برنامه‌ی مداخله‌ی ارگونومی:

➤ کاهش نرخ بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار

➤ کاهش زمان‌های تلف شده

➤ کاهش غیبت‌های ناشی از آسیب‌های شغلی

➤ افزایش بهره‌وری و کیفیت محصولات یا خدمات ارائه شده



بخش هشتم: مدیریت مراقبت‌های بهداشتی

➤ مسئولیت‌های مدیریت مراقبت‌های بهداشتی مربوط به کارفرما

➤ آموزش افراد در مورد شناخت علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی

➤ تشویق افراد شاغل برای گزارش زود هنگام

➤ فراهم کردن فرصت‌های مناسب برای کادر بهداشت برای آشنا شدن با مشاغل و وظایف مختلف

➤ حصول اطمینان از محرمانه ماندن اطلاعات سلامتی افراد

بخش نهم: ارگونومی با رویکرد پیشگیرانه

➤ داشتن یک رویکرد پیشگیرانه، فعال و کنشگر (و نه رویکردی بر اساس آزمون و خطا و انفعالی)

➤ **خصوصیات یک برنامه‌ی مداخله‌ی ارگونومی با رویکرد پیشگیرانه:**

➤ تأکید بر روی ارگونومی در مرحله‌ی طراحی فرآیندهای کار

➤ انتخاب و کاربرد مناسب ابزار، روش انجام کار بهینه و چیدمان مناسب ایستگاه کار

➤ تأکید راهبردی بر روی تناسب نیازهای شغلی با توانایی‌ها و محدودیت‌های کارکنان در فاز طراحی

➤ هدف قرار دادن ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی

بخش دهم: استفاده از سایر کتابچه‌های راهنما

➤ بومی‌سازی ارگونومی و پیاده‌سازی اصول آن در سازمان، با استفاده از منابع به روز و معتبر

➤ ERGOWEB: <http://ergoweb.com/>

➤ NIOSH: <http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html>

فرآیند ارگونومی در محیط کار

فرآیند ارگونومی: جریانی از فعالیتها که منجر به حصول نتیجه می شود.

Identify ➤

مشکل ارگونومیک را شناسایی کنید.

Evaluate ➤

داده های لازم در این رابطه را جمع آوری کنید. عکسهایی را از شرایط و نحوه انجام کار تهیه کنید.

Improve ➤

اقدامات اصلاحی را انجام دهید.

Re-evaluate ➤

ارزیابی مجدد جهت تعیین اثربخشی تغییرات

قوانین بارش افکار

بارش افکار در برنامه ارگونومی بسیار اهمیت دارد.

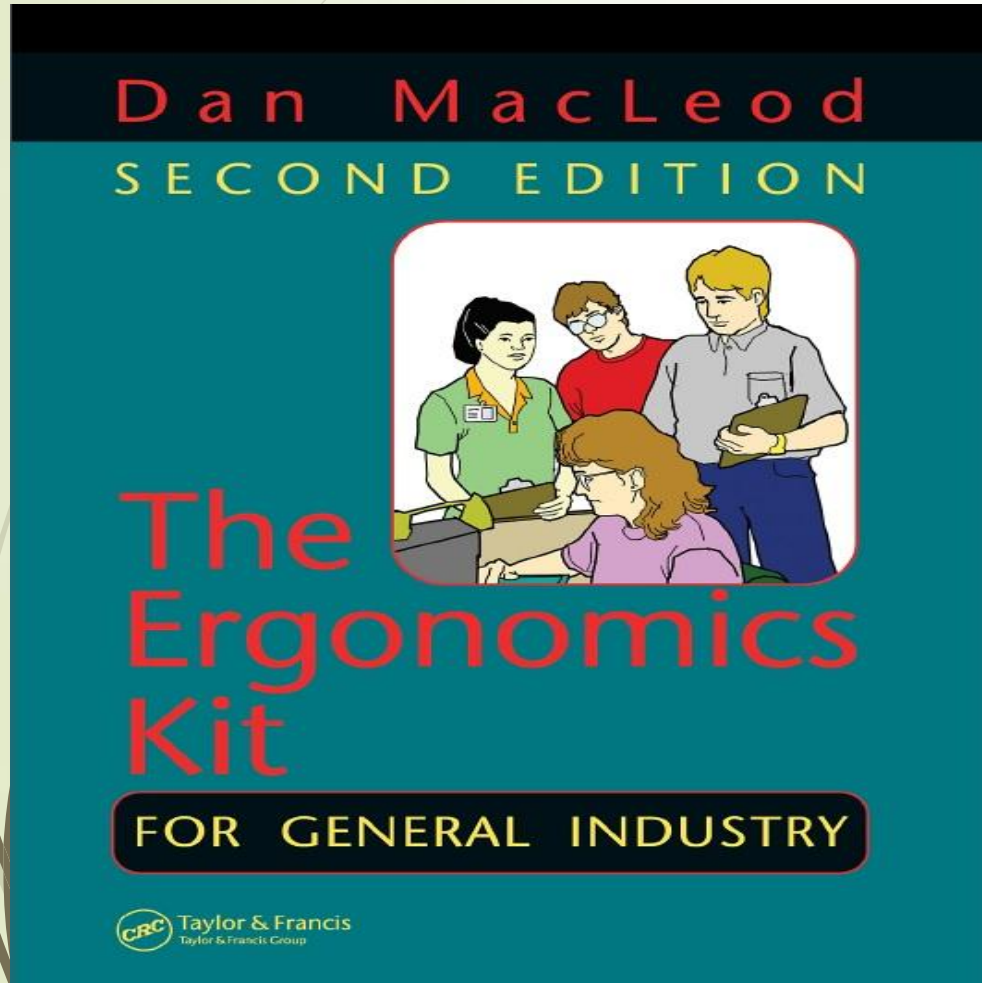
مراحل:

- ایده های زیادی تولید کنید. خود را محدود نکنید.
- از ایده های فانتزی و عجیب و غیر واقع بینانه استقبال کنید.
- ایده ها را سرکوب نکنید. از ایده ها انتقاد نکنید.
- همه را به مشارکت تشویق کنید (نوبتی گرداگرد میز).
- تمام ایده ها را ثبت کنید.
- تا آنجایی که ایده وجود دارد، بارش افکار را ادامه دهید.

Thirteen Ways to Kill a Good Idea

- 1. It will cost too much.
- 2. We don't have the time.
- 3. We've tried that before.
- 4. We've never done that before.
- 5. It won't work here.
- 6. I've never heard of anyone else doing it that way.
- 7. We did all right without it.
- 8. This is the way we've always done it.
- 9. Management won't go for it.
- 10. Employees won't go for it.
- 11. It's not our responsibility.
- 12. Why change? It's working OK.
- 13. It might work — and then we'll have to change.

مثالی از اجرای برنامه ارگونومی در محیط کار



Principles of Ergonomics

The following are 10 basic principles that summarize the field of physical ergonomics. There is some overlap to these principles, but taken as a whole, they represent a set of prescriptive statements that can help you learn what to look for and find smarter ways to work.

1. Work in neutral postures
2. Reduce excessive force
3. Keep everything in easy reach
4. Work at proper heights
5. Reduce excessive motions
6. Minimize fatigue and static load
7. Minimize pressure points
8. Provide clearance
9. Move, exercise, and stretch
10. Maintain a comfortable environment

نجات یک واحد تولیدی ورشکسته از طریق برنامه های اصلاحی ارگونومیک

(سرمایه گذاری بر روی برنامه های ارگونومی در یک دوره یک ساله)

توصیف واحد تولیدی:

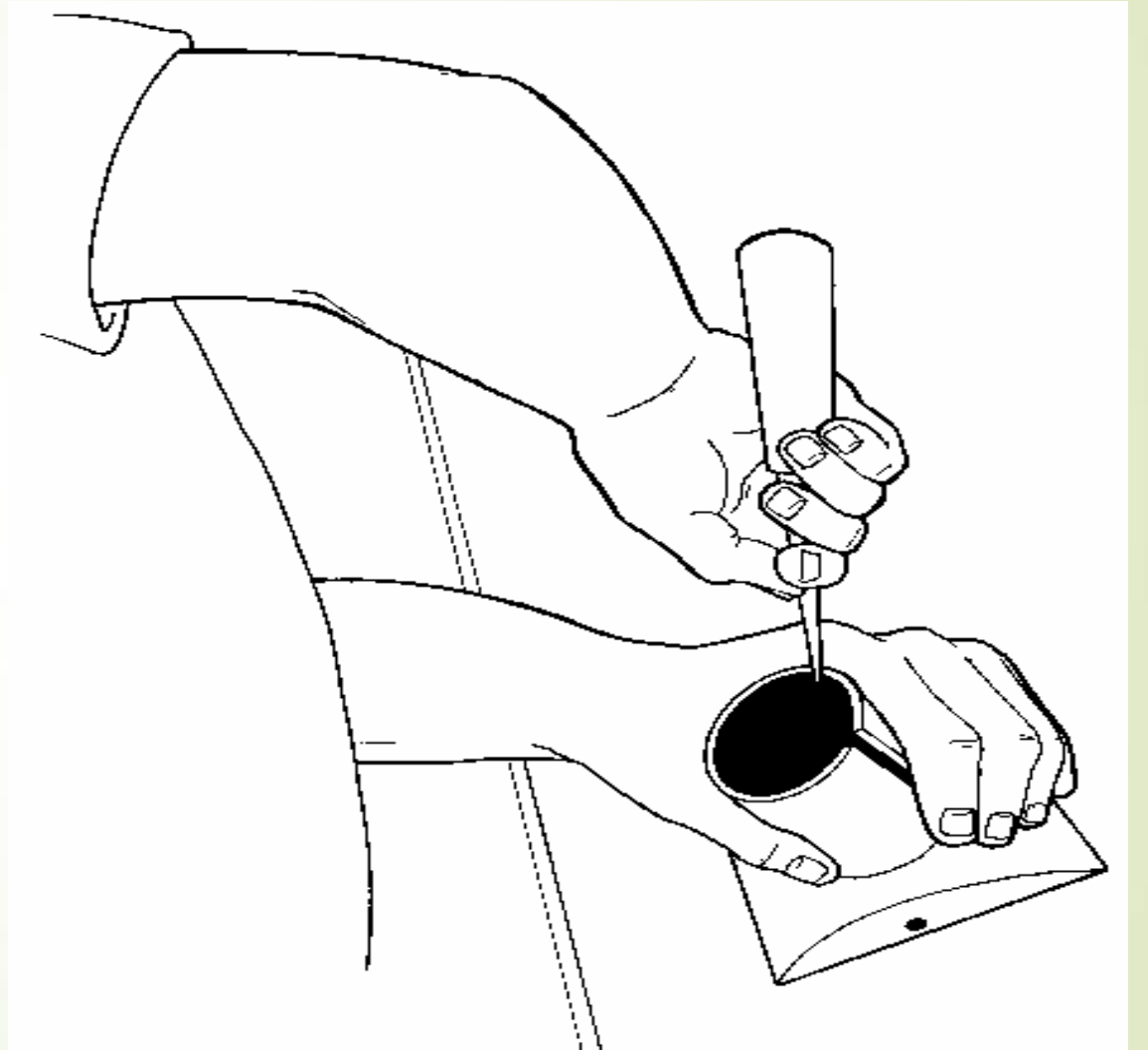
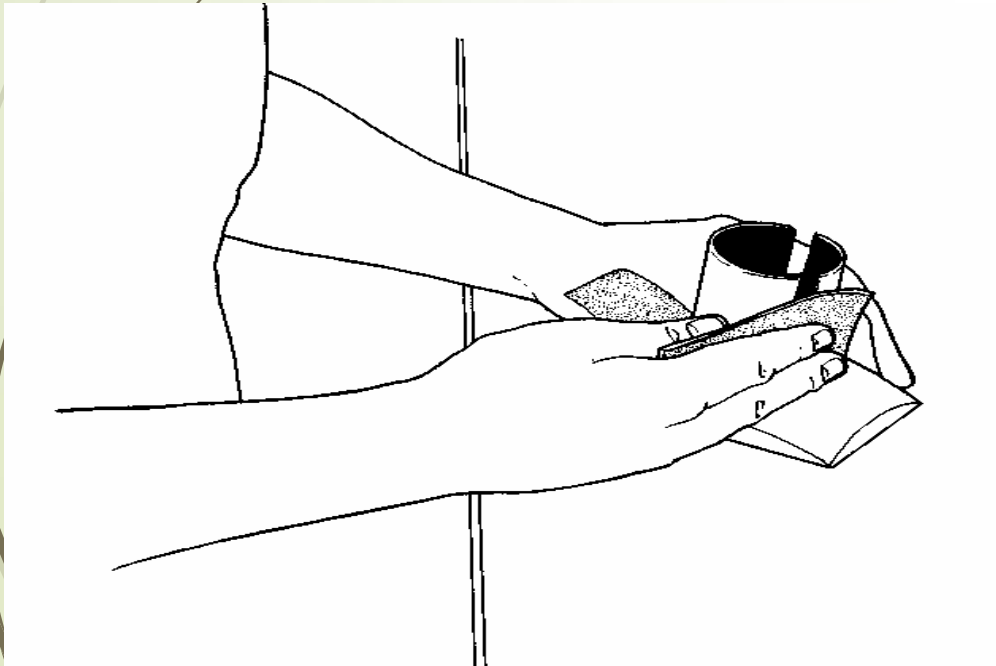
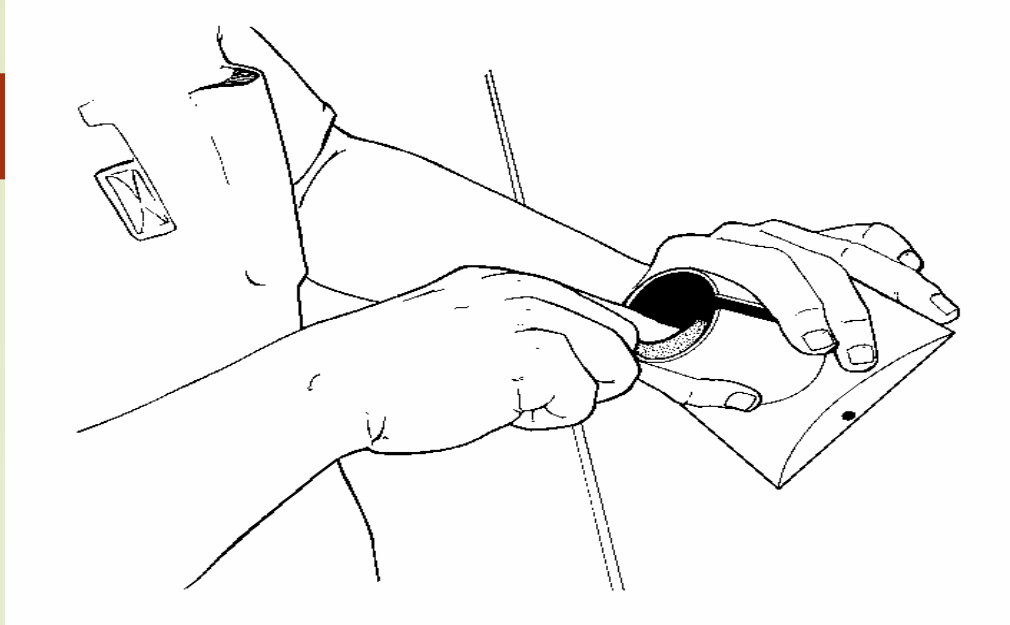
در این واحد تولیدی کوچک ۶۰ کارگر کار می کنند و به تولید قطعات فلزی کامپیوتر مشغولند. از ۲ بخش شامل ماشین کاری و پرداخت تشکیل شده است. شیوع MSDS در این واحد تولیدی بسیار بالاست، اما مشکل اصلی در بخش پرداخت است که در آن کارگران در حالت ایستاده به انجام وظیفه می پردازند.

مداخله ارگونومیک

برنامه اصلاحی بر روی واحد پرداخت متمرکز شد

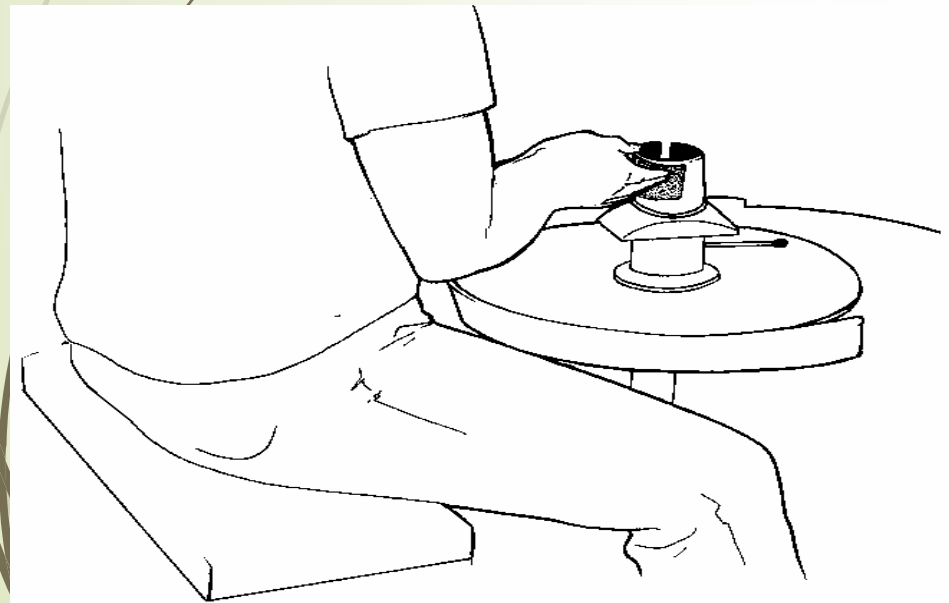
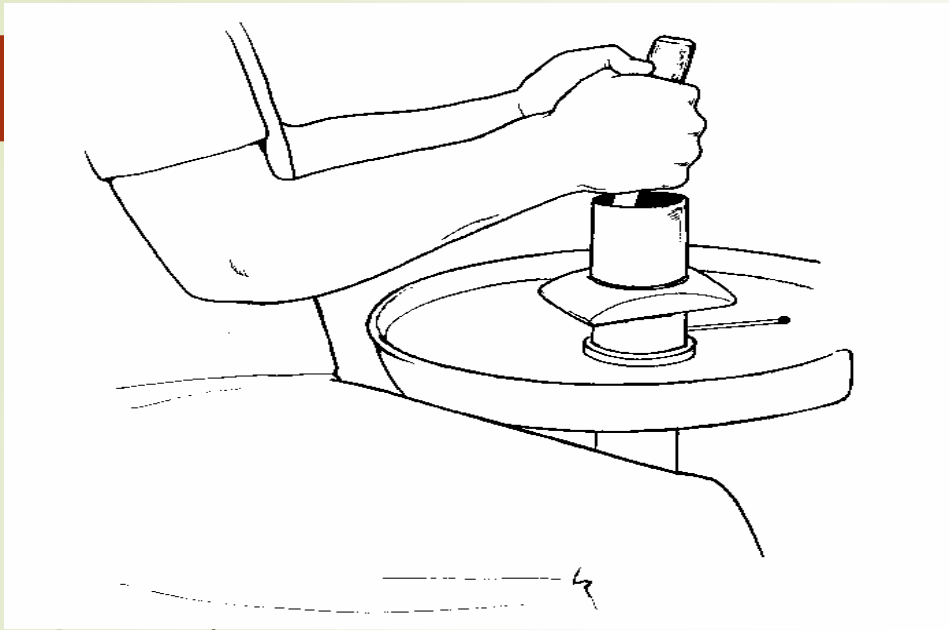
اقدامات:

- جلسه ۴۵ دقیقه ای با کارکنان واحد پرداخت و جلب همکاری آنها در برنامه اصلاحی
- برگزاری جلسه آموزشی در مورد اصول ارگونومی و MSDs
- درخواست از کارگران برای بیان مشکلات خود در انجام کار از دیدگاه ارگونومیک
- مشخص شدن مشکل ترین بخش کار: پرداخت استوانه شیاردار
- پس از مراحل فوق، این بخش از کار مورد ارزیابی قرار گرفت (سطح درونی این استوانه باید کاملاً صاف و صیقلی شود و پلیسه ها نیز از آن زدوده گردد).



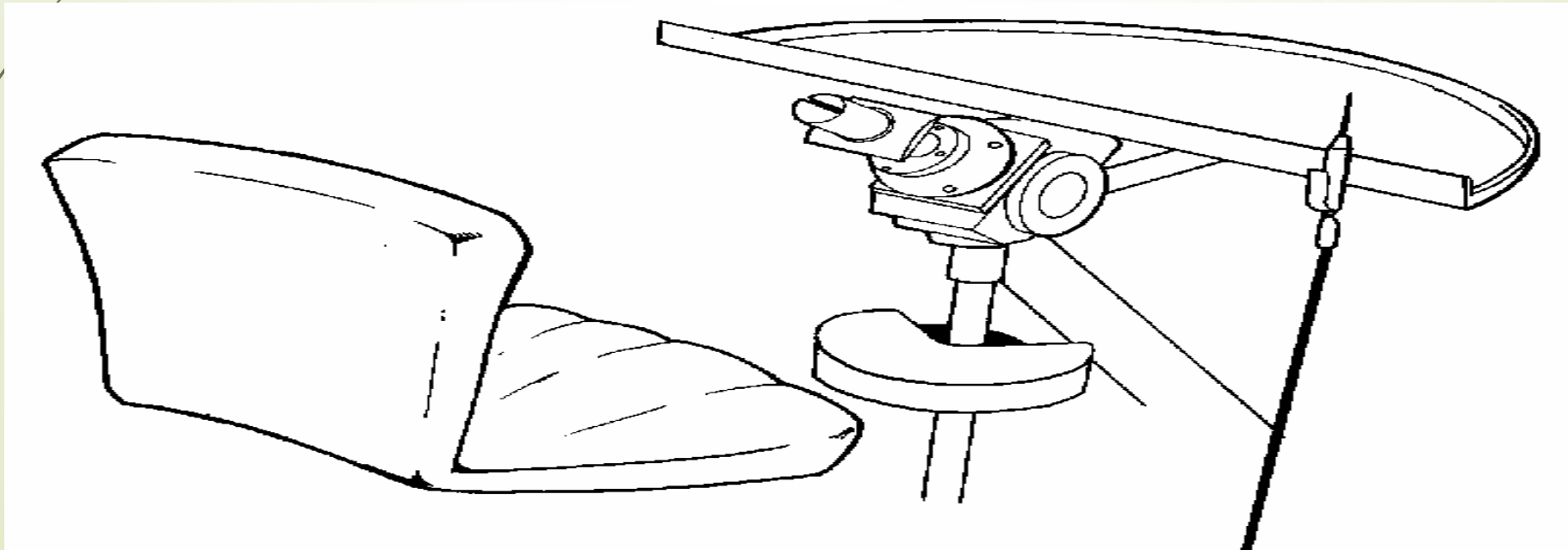
بارش افکار

- ▶ در مرحله بعد برای یافتن راه حلی جهت تسهیل عملیات، تیمی با حضور مهندس تولید، سرپرست بخش، چند تن از کارگران مربوطه و یک ارگونومیست تشکیل شد.
- ▶ برای بهبود شرایط کار و رفع نواقص در این تیم تبادل نظر و بارش افکار صورت گرفت.
- ▶ بارش افکار تیم را به سمت استفاده از چرخ سفال گری رهنمون ساخت. تکنولوژی ۴۰۰۰ ساله برای حل مشکل ساخت ماشین عصر نوین یعنی کامپیوتر مورد استفاده قرار گرفت.



برآورد شد این تغییرات فشار بر مچ دست را ۵۰ درصد کاهش داده است و حرکات تکراری دست و مچ دست به طور قابل توجهی کمتر شده است.

بعد از آن نشستگاه دستگاه مجهز به پشتی شد. بدین ترتیب راحتی کار افزایش یافت.



تغییر عادت:

➤ در ابتدا کارگران تمایل به استفاده از دستگاه و روش جدید نداشتند و مقاومت می کردند. آنها آنچنان به روش قدیمی عادت کرده بودند که تصور می کردند انجام کار با روش دیگر ممکن نیست.

➤ اما زمانی که روش قدیمی کامل کنار گذاشته شد و روش جدید جایگزین شد بخوبی روش جدید را فرا گرفته و بدان عادت کردند.

نتایج اقدامات اصلاحی:

➤ افزایش بهره وری: در ایستگاه کار جدید تعداد قطعات تولیدی در ساعت از ۵ قطعه به ۶ قطعه افزایش یافت.

➤ ضایعات به صفر رسید.

➤ افزایش رضایتمندی کارگران: کارگران آشکارا از ایستگاه کار جدید خود راضی بودند و وقتی دستگاه جدید خراب می شد و مجبور به انجام کار با روش قدیمی بودند شکایت داشتند.

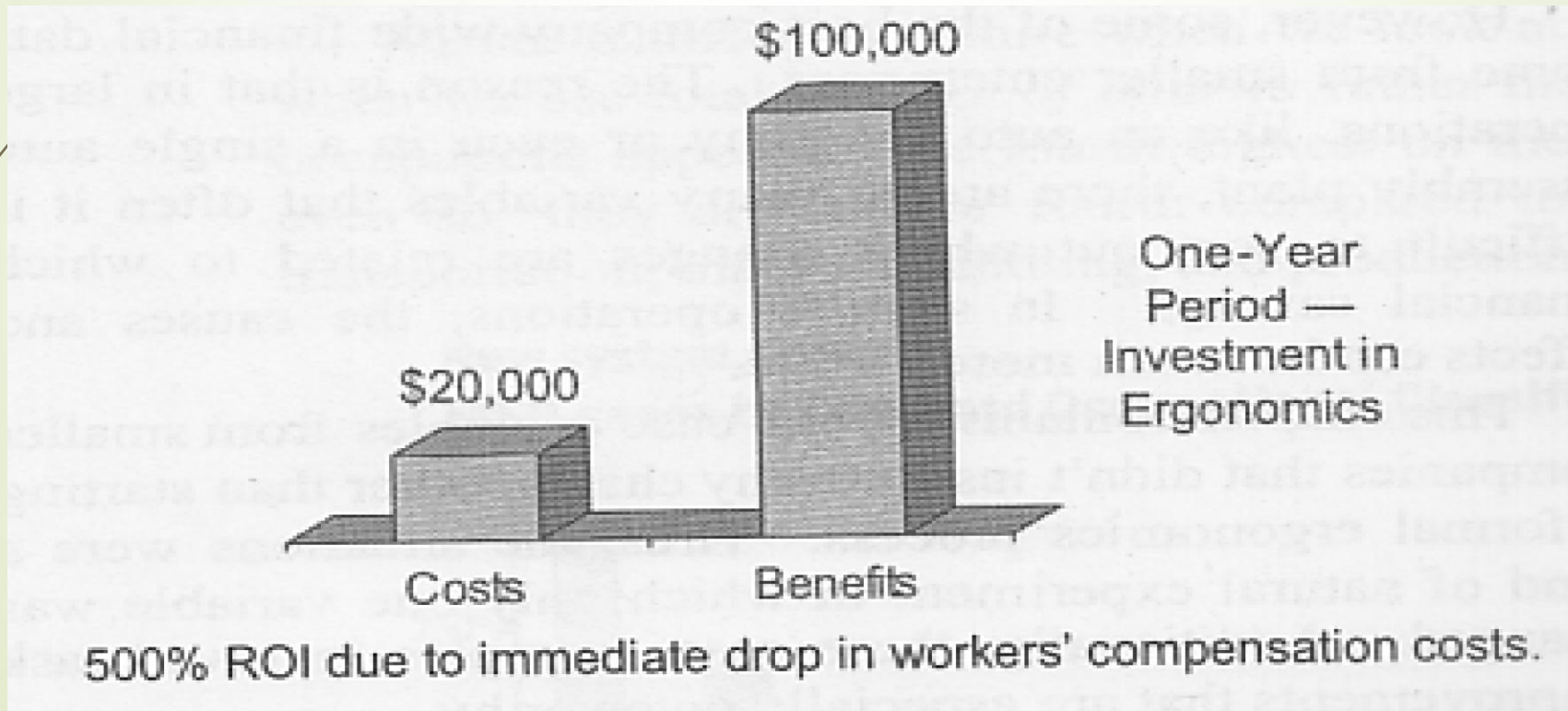
➤ طی یک سال آسیبهای اسکلتی - عضلانی کاهش قابل توجهی یافت و میزان غرامت ۹۰ درصد کاهش یافت.

هزینه ها و سود برگشتی (Return on investment)

۲۰۰۰۰ دلار هزینه اقدامات

۱۰۰۰۰۰ دلار کاهش غرامتهای پرداختی در سال بعد

توجه: هزینه ها یک بار برای همیشه است، اما سود همواره وجود دارد.




در ادامه اقدامات اصلاحی:

- ▶ پس از مدتی مهندسان دریافتند که می توانند از طریق بهبود روش تولید استوانه شیاردار، نیاز به مرحله پرداخت را کاهش دهند.
- ▶ این اقدام صورت گرفت به طوری که مرحله پرداخت از چرخه تولید حذف گردید.


حل ریشه ای مشکل!

درسهایی که می توان از این مثال گرفت

- روشهای خلاقانه اقدامات اصلاحی ارگونومیک می تواند به کاهش آسیبها و هزینه ها و افزایش بهره وری کمک کند.
- استفاده از تجربیات کارگران و مشارکت آنها (بارش افکار) در برنامه مداخله ای ارگونومی ضروری است.
- یافتن مشکلات ارگونومیک معمولا ساده است، اما راه حلها نیاز به تعمق دارد.
- فرآیند حل مسئله همیشه نیازمند شیوه های پیچیده و فنی نیست بلکه بسیاری از اوقات تفکر خلاق اهمیت بیشتری دارد.
- در برنامه مداخله همه می توانند شرکت کنند. مهم این است که ابتدا آموزش اصول ده گانه ارگونومی به آنها ارایه شود.
- ایجاد تغییرات در محیط کار چندان کار ساده ای نیست.
- گاهی ایده های فانتزی نتایج خوبی را بدنبال دارد.
- همیشه جایی برای پیشرفت و بهبود بیشتر وجود دارد.
- هرگز نباید ریشه مشکلات را فراموش کرد.



**مدلی برای اجرای برنامه ارگونومی
در محیط کار با رویکرد مشارکتی**



وظایف کارگروه ها

- آموزش اصول ارگونومی به کارکنان (اصول ده گانه) در واحد مربوطه و ایجاد یک فضای مشارکتی برای فعالیت کارکنان
- بررسی مشکلات ارگونومیک با کمک کارکنان واحد
- ارائه طرح های مداخله ای اقتصادی و امکان پذیر برای بهبود شرایط محیط کار
- طراحی پروژه های اجرایی
- ارسال پروژه ها به کمیته راهبری جهت تصویب
- اجرای پروژه های مصوب در واحد مربوطه با استفاده از منابع موجود و مشارکت کارکنان
- ارزیابی اثر بخشی اقدامات مداخله های ارگونومیک



برنامه ی مداخله ای ارگونومی مشارکتی با تاکید بر کاهش شیوع اختلالات اسکلتی – عضلانی در شرکت فولاد مبارکه

مجری طرح:
دکتر علیرضا چوبینه

هدف کلی

اجرای برنامه‌ی مداخله‌ای ارگونومی مشارکتی با تاکید بر کاهش شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در شرکت فولاد مبارکه



روش اجرا

- این مطالعه مداخله ای به منظور بومی سازی ارگونومی در صنعت فولاد مبارکه با رویکرد ارگونومی مشارکتی و با تکیه بر کاهش اختلالات اسکلتی عضلانی انجام شد.
- روش نمونه گیری به صورت تصادفی خوشه ای از میان واحدهای مختلف مجتمع فولاد مبارکه بوده که جمعاً ۲۵۱۲ نفر از افراد شاغل به صورت فعالانه در پروژه مشارکت کردند.
- به منظور انجام یک بررسی اولیه از شرایط ارگونومیک و مؤلفه های سلامت عمومی، بهره وری شغلی، خستگی و اختلالات اسکلتی عضلانی مشارکت کنندگان، تعداد ۴۵۲ نفر از این افراد به صورت نمونه گیری تصادفی خوشه ای مورد بررسی قرار گرفتند.

خلاصه پروژه

- کمیته راهبری ارگونومی از افراد علاقه مند به شرکت در برنامه های مداخله ای ارگونومی و ترجیحاً افرادی که اطلاعاتی در خصوص ارگونومی داشتند تشکیل شد. تعداد اعضا این کمیته بر اساس گوناگونی واحدها تعیین شد.
- سپس، دوره آموزش ارگونومی برای اعضا کمیته برگزار شد (با تاکید بر اصول ده گانه).
- پس از کسب دانش کافی از اصول ارگونومی، هر یک از اعضا در واحدهای خود به تشکیل کارگروه (action group) پرداخته و آموخته های خود را انتقال دادند.
- کارگروه با طراحی ابزارهای ارزیابی ارگونومیک خاص خود، به ارزیابی محیط کار و یافتن مشکلات و معضلات ارگونومیک پرداختند.
- سپس مشکلات اولویت بندی شده و با استفاده از آموزش های ارگونومی و دانش فنی موجود در شرکت، پروژه هایی جهت حل مشکلات و بهبود شرایط کار طراحی گردید. پروژه های مربوطه در کمیته راهبری مطرح شد و پس از تصویب در ناحیه و واحد مربوطه به اجرا درآمدند.



شکل ۳-۱: جلسه توجیهی برای معرفی طرح.

هماهنگی واحدهای محل انجام پروژه

شماره ۱۰۵۹ • شنبه ۲۳ دیماه ۱۳۹۶ • ۲۵ ربیع الثانی ۱۴۳۹ • ۱۳ ژانویه ۲۰۱۸

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شیراز در جلسه کمیته ارتقای ایمنی مطرح کرد:

فولاد مبارکه سرمنشأ تحول سلامت در بنگاه‌های کاری



هشتمین نشست کمیته ارتقای ایمنی شرکت فولاد مبارکه در سال ۹۶ با حضور دکتر جویینه، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، معاون بهره‌برداری، مدیران، رؤسا و مسئولان واحدها، با محوریت واحد بهداشت حرفه‌ای برگزار شد.

به گزارش خبرنگار فولاد در این نشست که طرح جامع ارگونومی در شرکت فولاد مبارکه با عنوان «برنامه مداخله ارگونومی مشارکتی با تأکید بر کاهش شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی» تشریح شد، دکتر جویینه عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شیراز نیز در سخنانی برنامه مداخله‌ای ارگونومی مشارکتی را با تأکید بر کاهش شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در شرکت فولاد مبارکه تشریح نمود.

وی با بیان مفاهیم و اهداف ارگونومی در سازمان و توضیحاتی پیرامون اهمیت پیشگیری از اختلالات خرید و تأمین تجهیزات تخصصی و تجهیز آزمایشگاه ارگونومی شرکت، ارزیابی ارگونومی یک محیط کار، شناسایی مشکلات و اولویت‌بندی آن‌ها و تعریف و اجرای پروژه جهت حل مشکلات ارگونومی یک محیط کار در هر واحد، ارزیابی و اجرا خواهد شد و برای فاز سوم نیز ارزیابی و محاسبه اثربخشی مداخلات انجام شد.

این گزارش حاکی است در ادامه این نشست مختار بخیرنگار معاون بهره‌برداری فولاد مبارکه نیز با تأکید بر لزوم برگزاری مستمر جلسات کمیته ارتقای ایمنی تصویب شده، آمارهای مرتبط با ایمنی به هیچ‌عنوان با تمرکز بر تولید قابل مقایسه نیستند، چون آمارهای تولید را می‌توان جبران کرده اما در ایمنی خسارات وارده، به‌ویژه در بخش‌های تولید، نمی‌توان جبران نمود.

وی در همین خصوص افزود: در محیط‌های کاری مسئولیت ایمنی قابل تقویض نیست و نباید سهل‌انگاری شود؛ از این رو کمیته‌های حفاظت فنی و بهداشت کار یکی از مؤثرترین اهرم‌ها برای ایمن‌سازی محیط کار به شمار می‌آیند.

- معرفی طرح به تیم مدیریت شرکت
- تشکیل جلساتی متشکل از مدیران ارشد سازمان، مدیران عملیاتی واحدهای مختلف در صنعت فولاد، و مدیران و متخصصین بخش‌های مرتبط با بهداشت حرفه‌ای و ایمنی
- توجیه تیم مدیریت و ارائه‌ی چشم انداز کلی پروژه و اهداف مطالعه

آموزش کمیته راهبری ارگونومی



کمیته راهبری ارگونومی از
کارشناسان بهداشت حرفه ای و ایمنی
نواحی به تعداد ۲۷ نفر تشکیل شد.

واحدهای انتخاب شده برای اجرای طرح ارگونومی مشارکتی

ردیف	ناحیه	واحد	تعداد پست	تعداد نفرات
۱	خرید	مدیریت مواد	۵۱	۱۷۴
۲	نورد سرد	گالوانیزه و ورق رنگی	۷۰	۱۵۲
۳	خدمات عمومی و امور رفاهی	رستوران ها	۴۶	۴۴۴
۴	نیروی انسانی	آموزش و توسعه منابع انسانی	۲۶	۵۵
۵	حمل و نقل و پشتیبانی	راه آهن	۴۳	۱۰۶
۶	تعمیرگاه مرکزی	کارگاه مکانیک	۱۱۵	۳۳۲
۷	تکنولوژی	فناوری اطلاعات	۶۱	۱۲۸
۸	نورد سرد	بسته بندی	۶۸	۴۲۳
۹	فولادسازی	تعمیرات فولادسازی و ریخته گری	۱۱۵	۳۵۰
۱۰	آهن سازی	گندله سازی	۷۳	۲۲۲
۱۱	نورد گرم	جرثقیل های سقفی	۲۶	۱۲۶
	کل		۶۹۴	۲۵۱۲

تعیین حجم نمونه جهت تکمیل پرسشنامه ها

ردیف	ناحیه	واحد	تعداد نفرات	تعداد نمونه ها
۱	خرید	مدیریت مواد	۱۷۴	۳۴
۲	نورد سرد	گالوانیزه و ورق رنگی	۱۵۲	۳۰
۳	خدمات عمومی و امور رفاهی	رستوران ها	۴۴۴	۸۷
۴	نیروی انسانی	آموزش و توسعه منابع انسانی	۵۵	۱۱
۵	حمل و نقل و پشتیبانی	راه آهن	۱۰۶	۲۱
۶	تعمیرگاه مرکزی	کارگاه مکانیک	۳۳۲	۶۵
۷	تکنولوژی	فناوری اطلاعات	۱۲۸	۲۶
۸	نورد سرد	بسته بندی	۴۲۳	۸۳
۹	فولادسازی	تعمیرات فولادسازی و ریخته گری	۳۵۰	۶۸
۱۰	آهن سازی	گندله سازی	۲۲۲	۴۳
۱۱	نورد گرم	جرثقیل های سقفی	۱۲۶	۲۵
		جمع کل		۴۹۳

آموزش کمیته راهبری ارگونومی



► آموزش کمیته راهبری در ۵ جلسه ۲ روزه (۲۷۰ نفر
روز آموزش تخصصی)



► شروع و پایان هر دوره ی آموزشی ۲ روزه با پیش
آزمون جهت سنجش سطح علمی و پس آزمون جهت
اثر بخشی دوره آموزشی از شرکت کنندگان

► آزمون جامع از اعضای کمیته (۲ ماه پس از دوره ها)

سرفصل های اصلی دوره آموزشی کمیته راهبری



- معرفی پروژه
- ارگونومی و کاربردها
- اهمیت اختلالات اسکلتی و عضلانی در صنعت
- ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی و عضلانی
- آنالیز شغلی
- آشنایی با چک لیست های ارزیابی در ارگونومی شغلی
- آنتروپومتری، کلیات، تعاریف و روشها
- طراحی ایستگاه کار، ایستگاه های کار دفتری و نظارتی
- فیزیولوژی کار و نوبتکاری
- شیوه های ارزیابی پوسچر در ارگونومی شغلی (RULA-REBA-QEC-ROSA-KIM)
- حمل دستی بار (معادله HSE-SNOOK-WISHA-NIOSH)
- الزامات ارگونومیک در طراحی، انتخاب و بکارگیری ابزارهای دستی
- برنامه ارگونومی در محیط کار
- اصول بهسازی محیط کار
- کارگاه Future Workshop

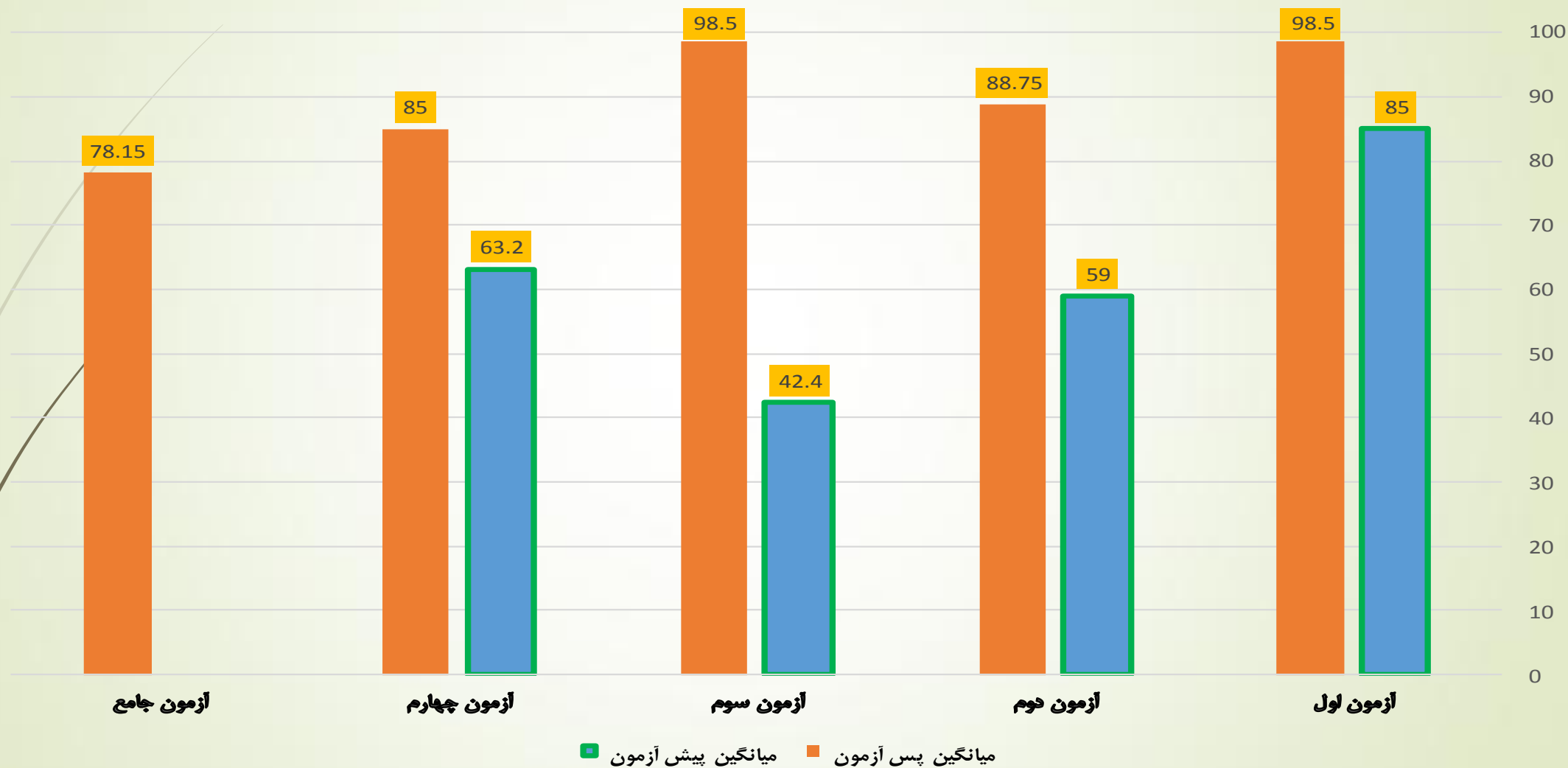


شکل ۳-۳: کارگاه اول: ۲۳ و ۲۴ اسفند ۱۳۹۶ (دفتر اصفهان)



شکل ۳-۴: کارگاه دوم: ۲۹ و ۳۰ فروردین ۱۳۹۷ (دفتر اصفهان)

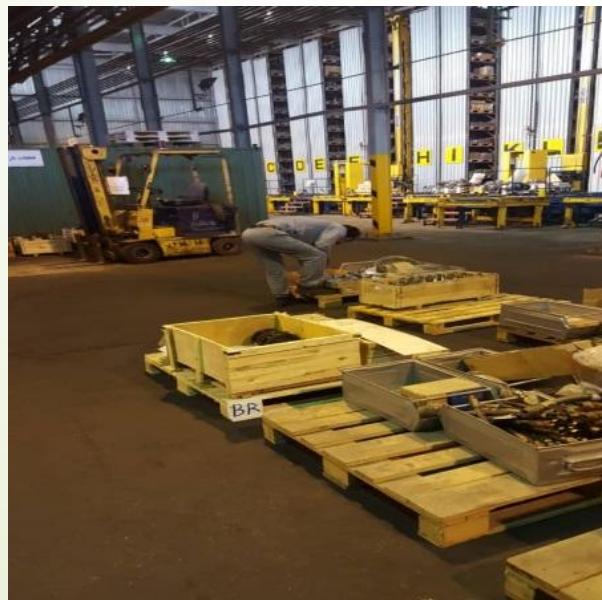
نتایج آزمون های کمیته راهبری



ابزارهای گردآوری داده ها برای تعیین وضعیت قبل از مداخله

- پرسشنامه دموگرافیک
- پرسشنامه بهره وری نیروی انسانی
- پرسشنامه GHQ-28 (سلامت عمومی)
- مقیاس تلاش درک شده بورگ (Borg RPE Scale)
- پرسشنامه نوردیک
- پرسشنامه خستگی شغلی سوئدی SOFI (روزکار)
- مقیاس بازیابی خستگی شغلی (OFER-15)
- بررسی نظام‌های نوبت‌کاری و مشکلات ناشی از آن (نوبتکار)

تعريف و اجرای پروژه جهت حل مشکلات ارگونومیک محیط کار



ساخت استند جهت استقرار متریال و لوله ها به منظور حفظ پوسچر مناسب هنگام جابجایی

تصویر بعد از بهسازی



تصویر قبل از بهسازی



ساخت استند با ارتفاع متناسب با قد افراد جهت استقرار اسپیندل‌های در حال تعمیر

تصویر بعد از بهسازی



تصویر قبل از بهسازی



ساخت چهارپایه های کوتاه جهت بهبود نسبی پوسچر در تعمیرات و فعالیتهای نشسته

تصویر بعد از بهسازی



تصویر قبل از بهسازی



افزایش ارتفاع میز تعمیرات جهت بهبود وسچر تعمیرکار

تصویر بعد از بهسازی



تصویر قبل از بهسازی

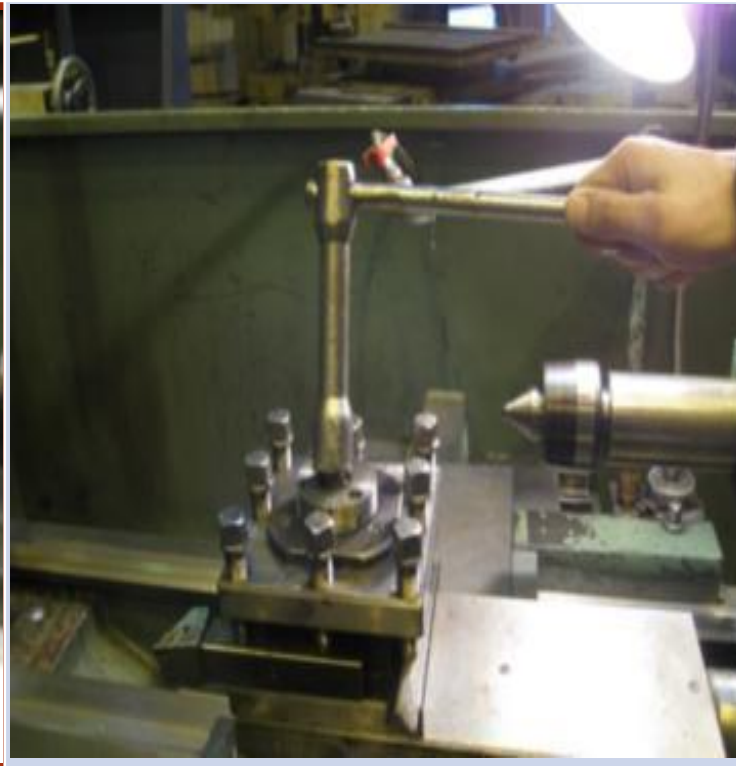


نصب قلم بند ثابت و مناسب به جای قلم بند متحرک بر روی دستگاههای تراش

تصویر بعد از بهسازی



تصویر قبل از بهسازی



ساخت و نصب ساپورت غلطکی جلو آره نواری جهت قرارگیری متریال بر روی آن در موقع تنظیم در زیر آره

تصویر بعد از بهسازی



تصویر قبل از بهسازی



برخی اقدامات اصلاحی اجرا شده:

تصویر بعد از بهسازی



تهیه چرخ دستی مناسب جهت
انتقال ضایعات فلزی

برخی اقدامات اصلاحی اجرا شده:

تصویر بعد از بهسازی



تصویر قبل از بهسازی



برخی اقدامات اصلاحی اجرا شده:

تصویر بعد از بهسازی



نصب و راه اندازی جرثقیل پرچمی
جهت باربرداری تجهیزات تعمیری

برخی اقدامات اصلاحی اجرا شده:

تصویر بعد از بهسازی



تصویر قبل از بهسازی





شکل ۳-۱۷-الف): نامناسب بودن میز برای کارهای ایستاده در واحد رستوران (ب): ایجاد میله ای در زیر میز برای فراهم کردن حمایت پا هنگام انجام کار به صورت ایستاده



شکل ۳-۱۸: (الف) مکانیزه کردن جابجایی و زیر و رو کردن سیخ ها در فرایند کباب کردن و کاهش کارهای تکراری و استاتیک در کارهای مربوط به این شیوه ی پخت به صورت دستی ، (ب) طراحی و ساخت ترولی مخصوص حمل سیخ های کبابی



شکل ۳-۱۹: (الف): شستشوی سینی های مخصوص غذا به صورت دستی، (ب): مکانیزه کردن فرایند شستشوی

سینی با فراهم نمودن دستگاه شستشوی سینی



شکل ۳-۲۰: (الف): فرایند آبکش کردن برنج با کمک کارگر رستوران، (ب): تهیه ی شیر تخلیه برای دیگ های مخصوص طبخ برنج و کاهش پوسچرهای نامطلوب و حرکات تکراری در بین شاغلین رستوران

تعمیر گاه مرکزی



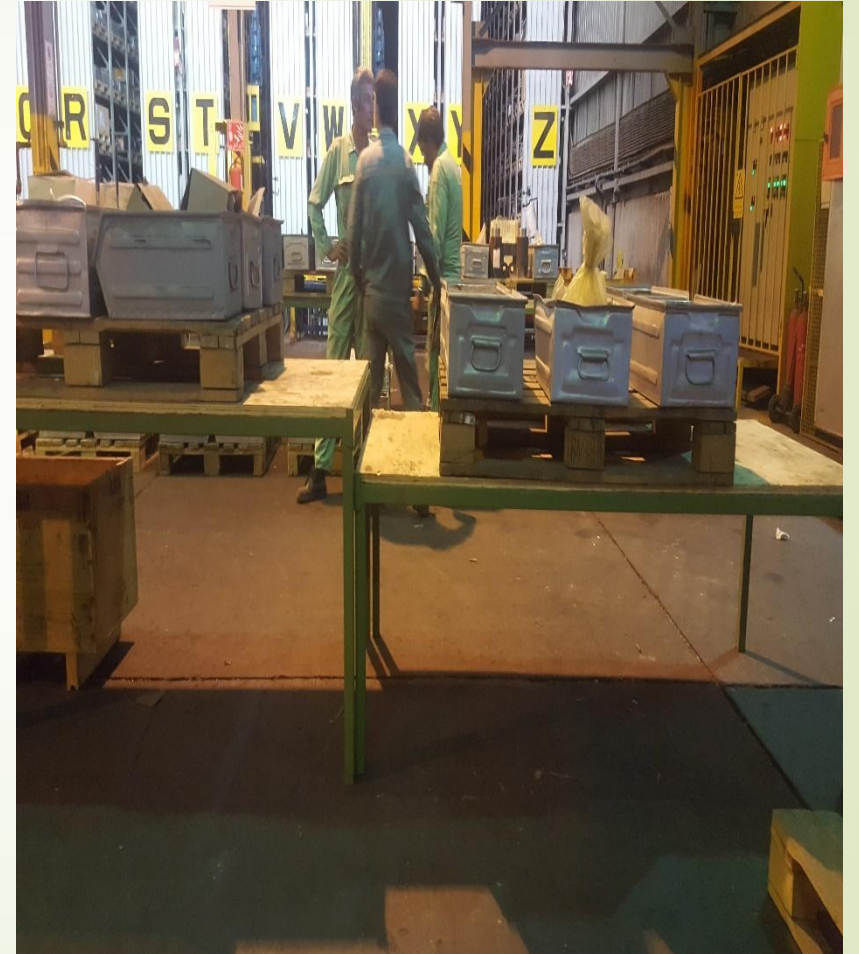
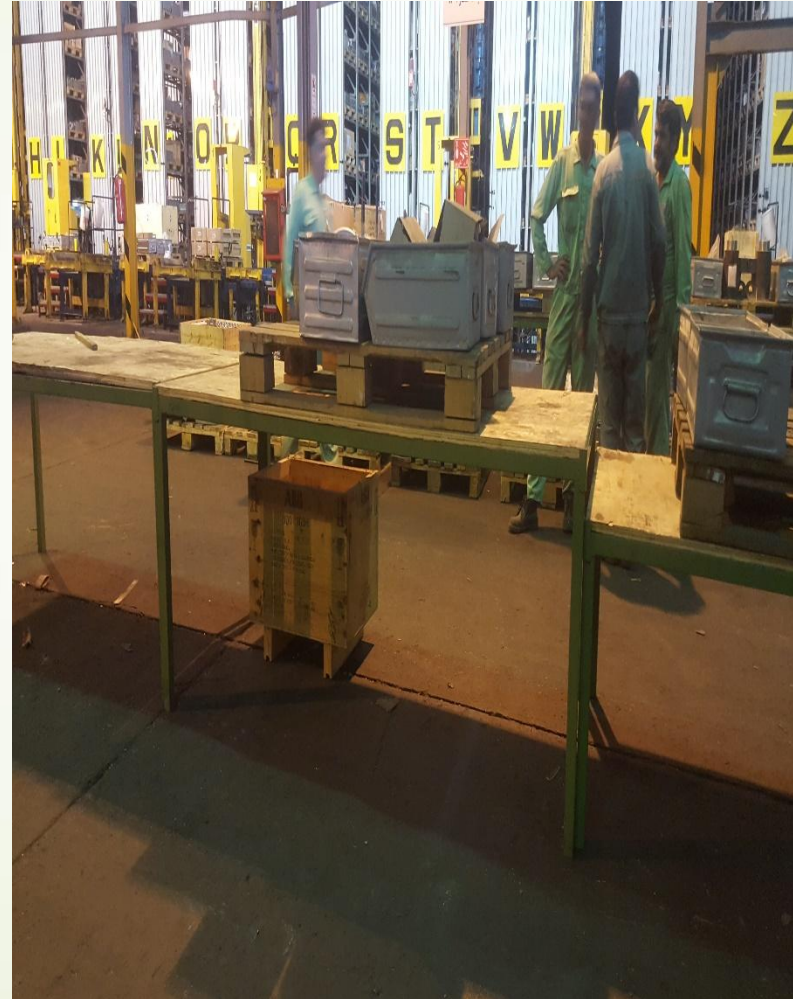
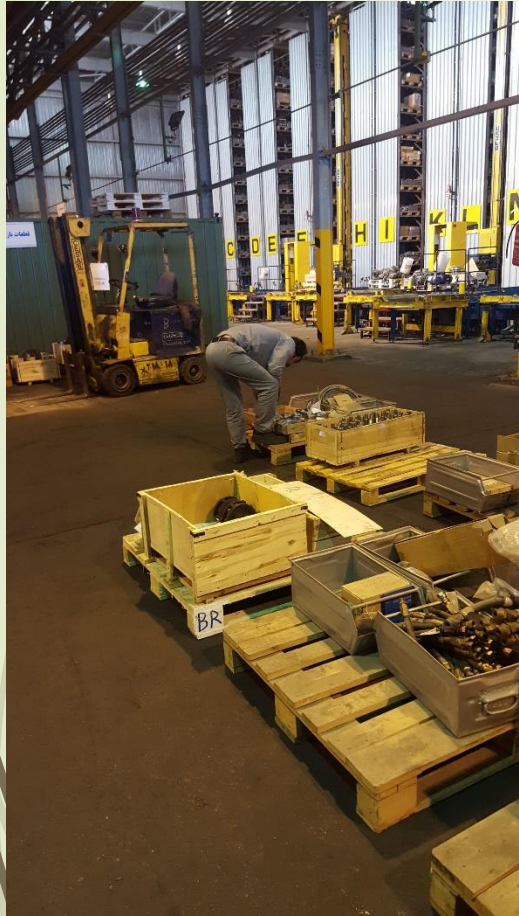


شکل ۳-۲۲ (الف و ب): تیم راهبری در حال بررسی وضعیت ارگونومیکی نامناسب در انبار قطعات یدکی

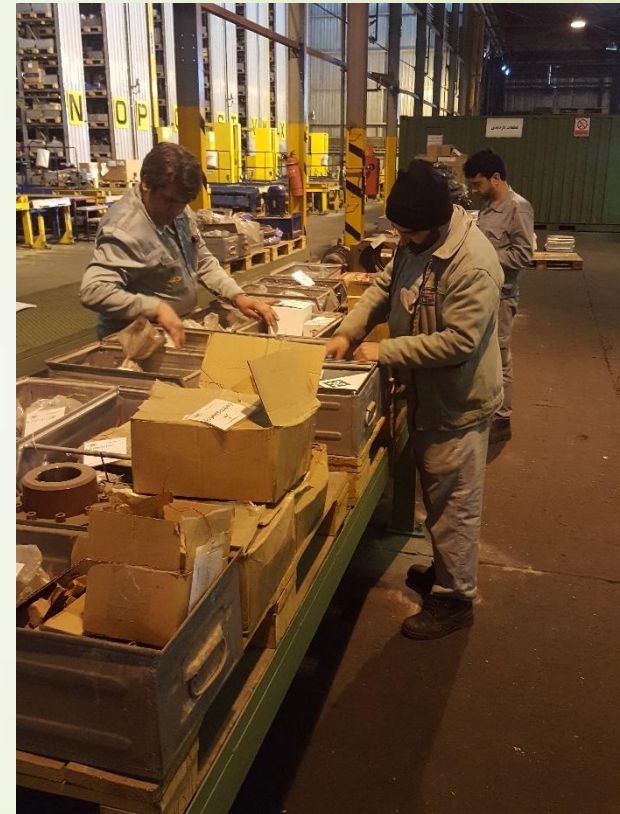
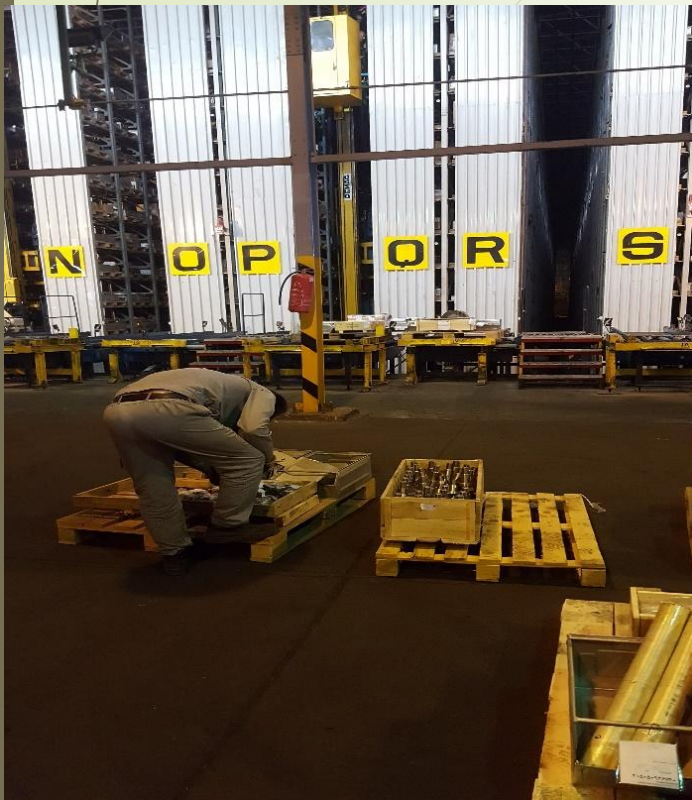


شکل ۳-۲۳ (الف و ب): تیم راهبری در حال بحث و بررسی با کارگروه در انبار قطعات یدکی

انبار



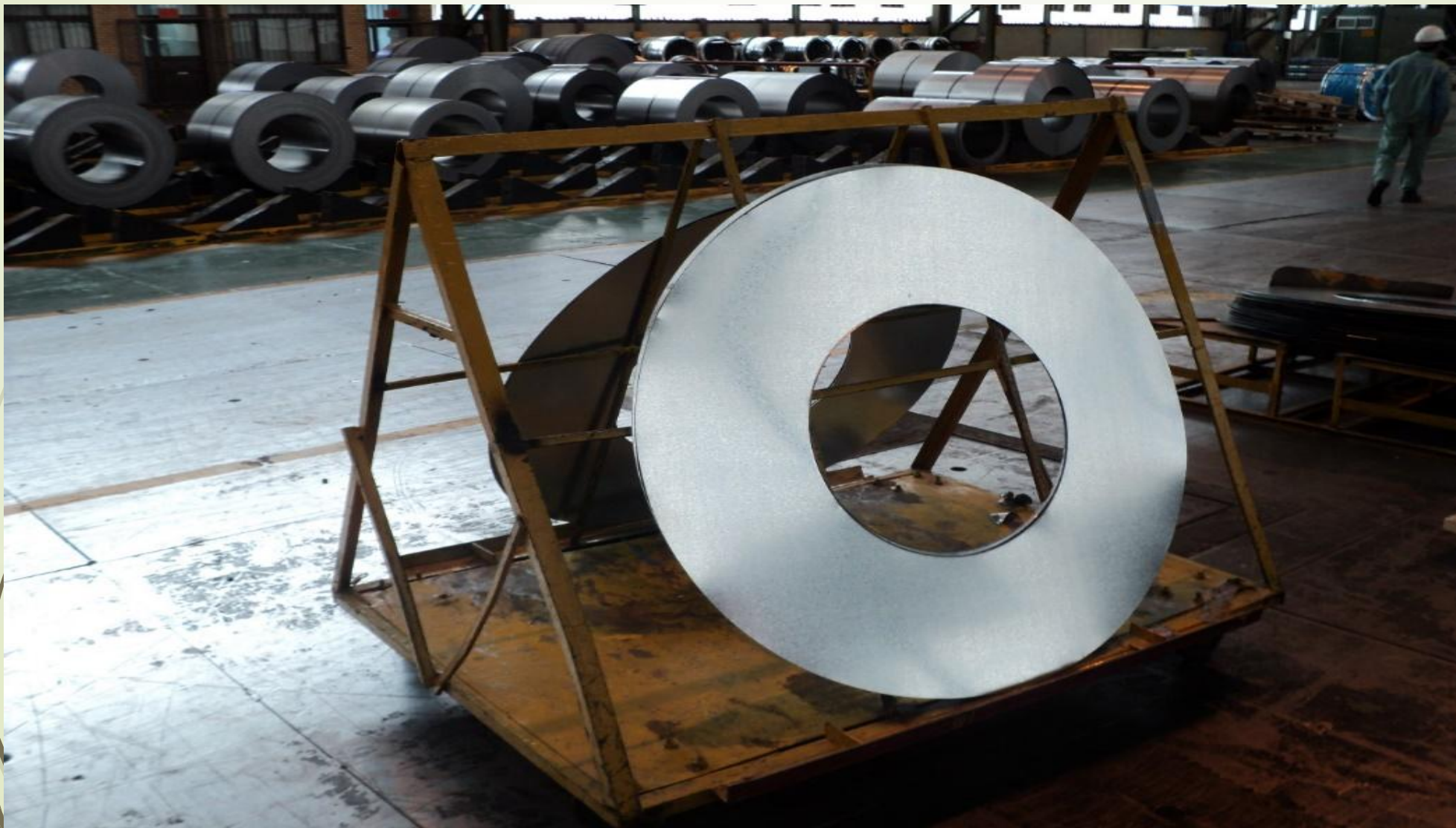
انباء



BEFORE

AFTER

ساخت چرخ دستی حمل طوق در بسته بندی واحد گالوانیزه



تعبیه پایه های زیر سگمنت و حذف جابجایی دستی پایه ها (فولادسازی)



BEFORE

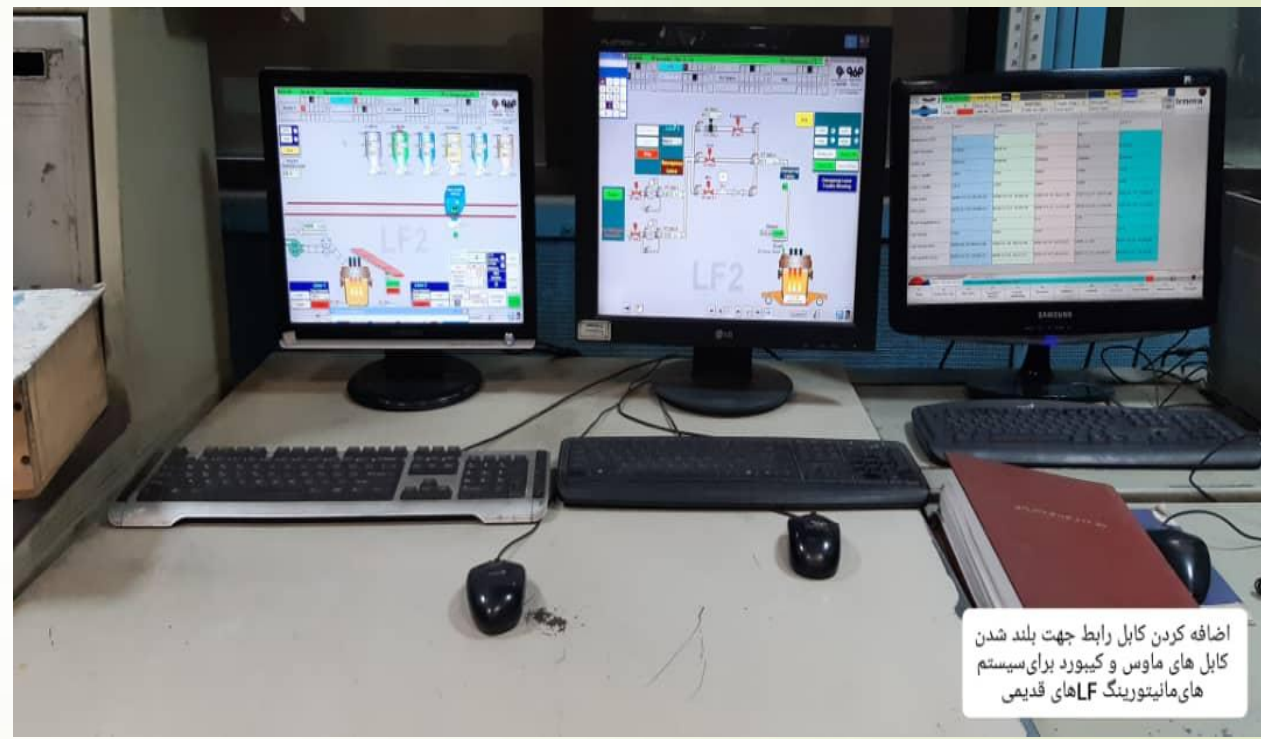


AFTER

اضافه نمودن کابل رابط جهت استفاده از ماوس و همچنین تهیه پد ماوس (فولادسازی)



BEFORE



اضافه کردن کابل رابط جهت بلند شدن کابل های ماوس و کیبورد برای سیستم های مانیتورینگ LF های قدیمی

AFTER

اقدامات اصلاحی قسمت بازرسی فنی

جابجایی ابزار



تهیه دستگاه میکسر پمپ جهت جرم ریزی

Before



After



ساخت سکوی دسترسی به مواد نسوز

Before



After



ساخت چرخ دستی حمل ضایعات نسوز

Before



After



ساخت شابلون حمل دام تاندیش

Before

After

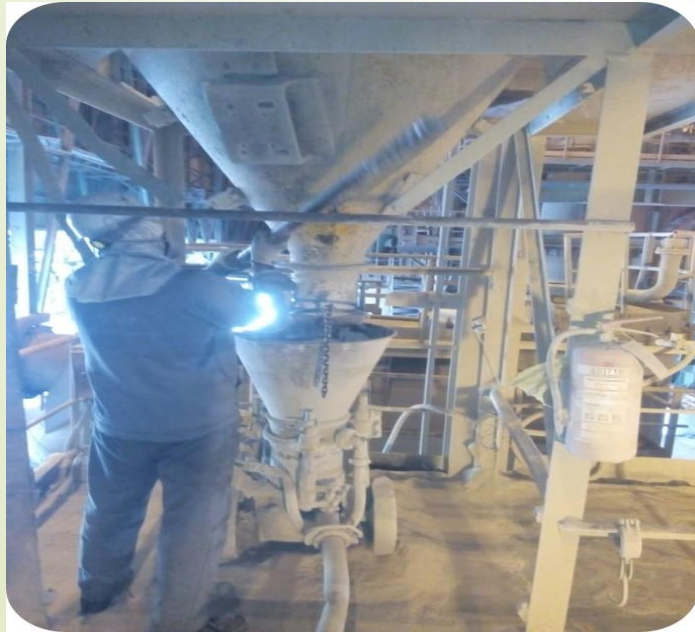


نصب ویراتور بر روی سیلوی دستگاه گانینگ

Before



After

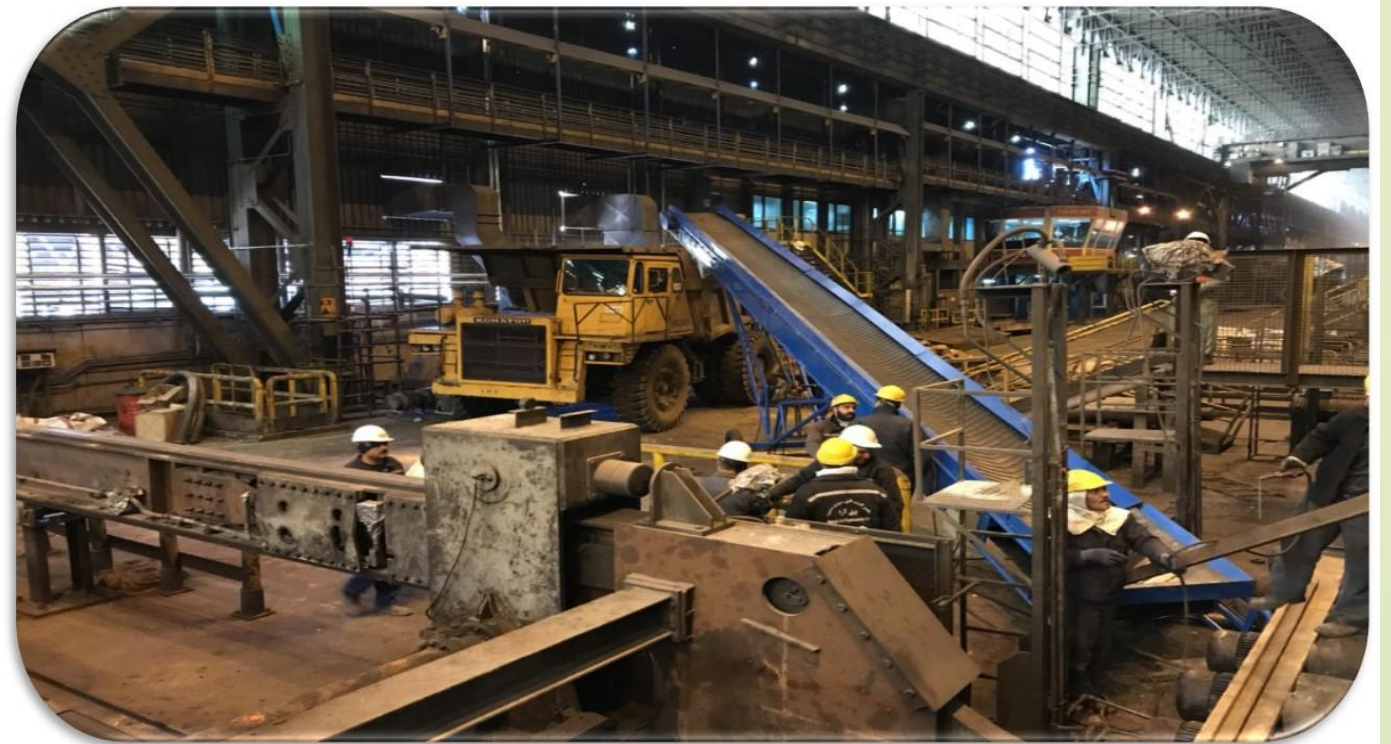


نصب نوار نقاله جهت حمل ضایعات نسوز

Before



After



نصب شاسی با چرخ مناسب جهت حمل موتور جوش



ساخت شابلون جهت حمل پرچ دمش از کف کوره



**نمونه هایی از قبل و بعد پوسچرهای نامناسب بدنی
اقدامات اصلاحی انجام شده
واحدهای تعمیرگاه لکوموتیو، ریل و ابنیه و علائم و ارتباطات**





ساخت سکوی سیار جهت دسترسی به تعمیرات داخل
مدول کمپرسور



طراحی و ساخت تشت مخصوص با ارتفاع مناسب جهت شستشو



استفاده از بشکه برای شستشو



جابجایی اجسام سنگین با دست



جابجایی اجسام سنگین توسط جرثقیل



اضافه کردن لوله به دسته آچار (ابزار نامناسب)



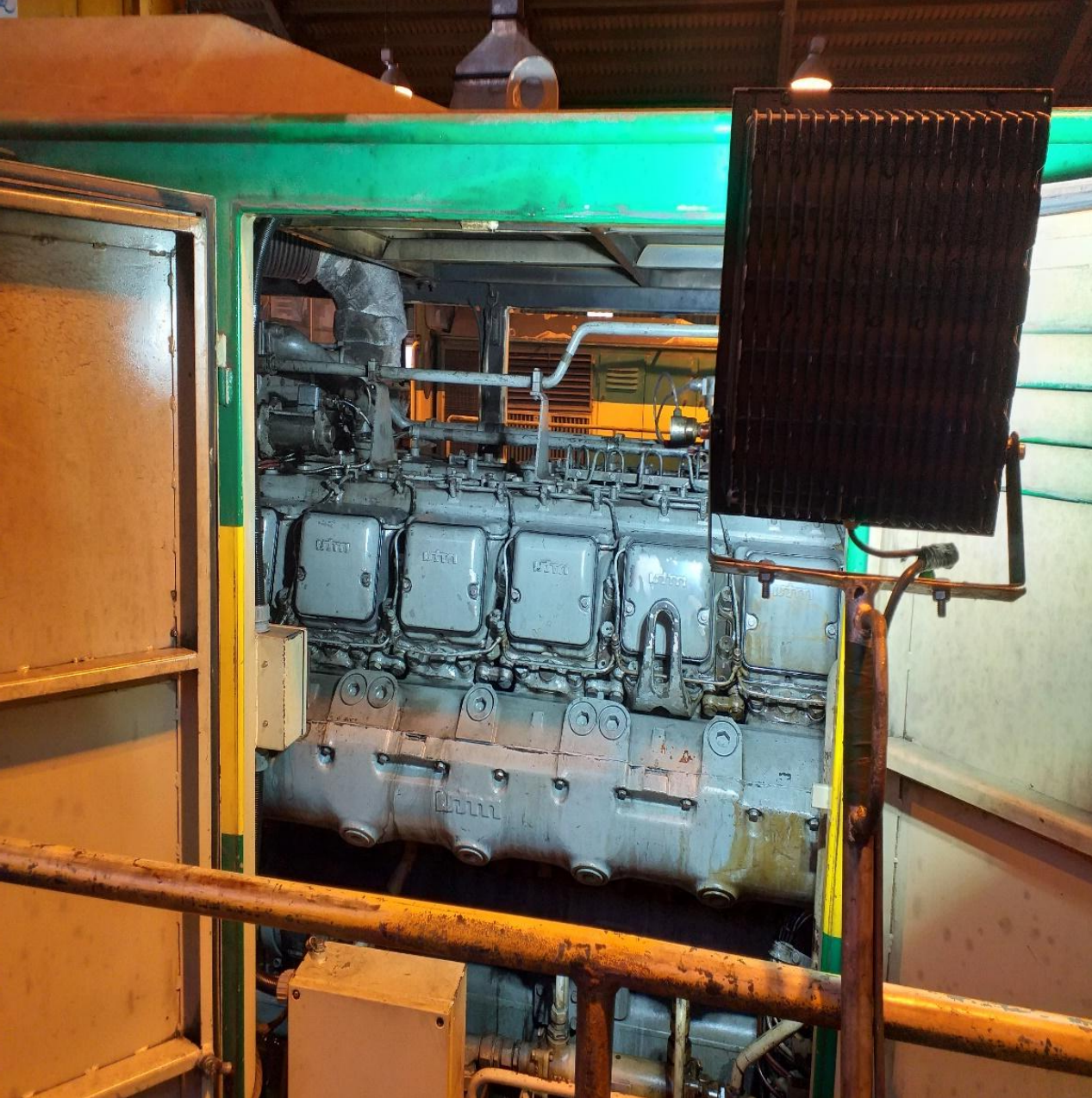
جایگزین کردن آچار با طول دسته بلندتر



ساخت پمپ و مخزن آب مقطر جهت شارژ آب مقطر باطری



ساخت چرخ دستی جهت حمل بار سنگین بر روی سکوی تعمیرات



استفاده از چراغ سیار جهت تعمیرات در مکان های تاریک



ب



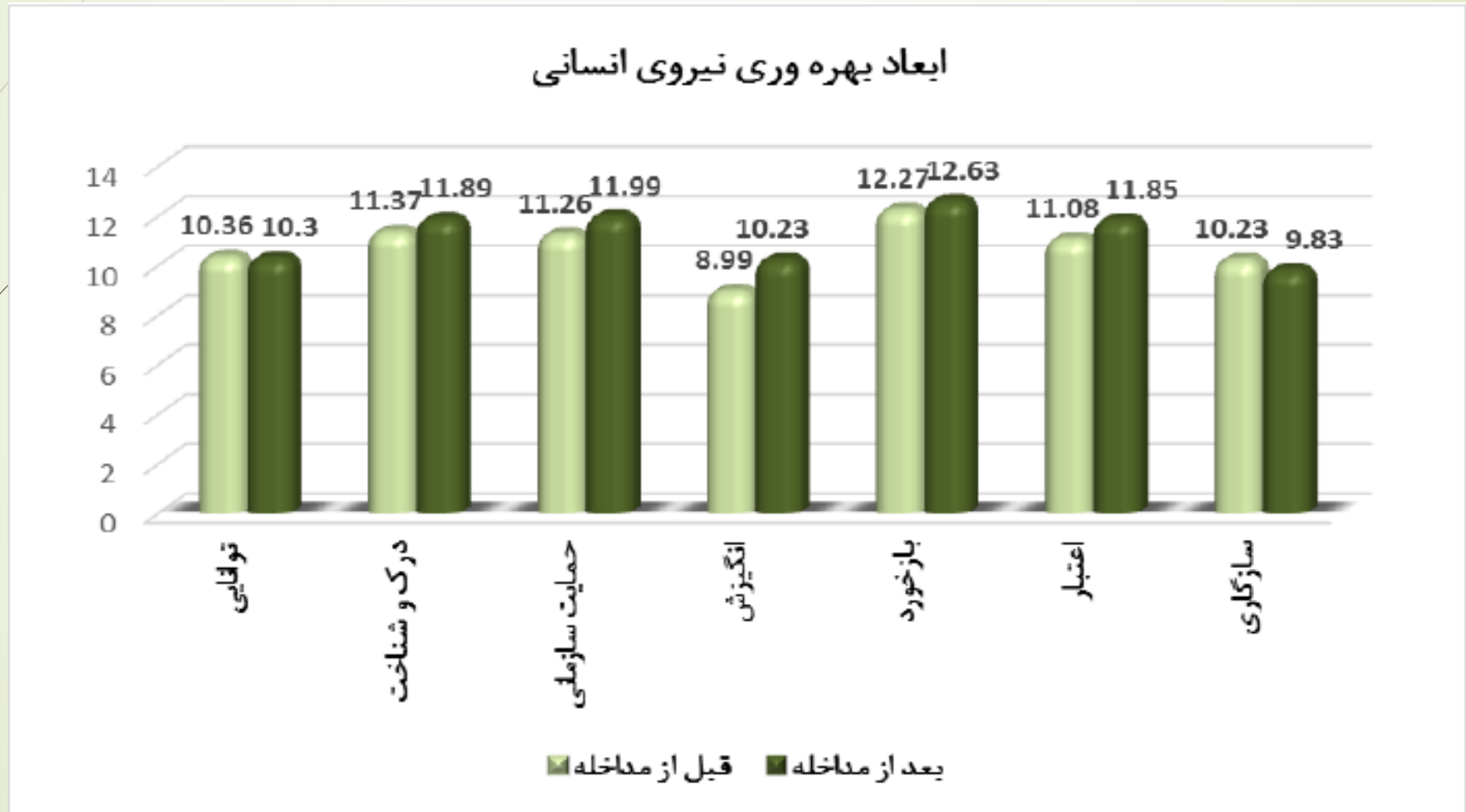
الف

شکل ۳-۵۳ (الف): وجود صندلی های غیر ارگونومیک و غیر قابل تنظیم در واحد اداری، (ب): تهیه ی صندلی های قابل تنظیم با پشتی و دسته های ارگونومیک

ارزیابی اثربخشی برنامه مداخله ای ارگونومی با رویکرد مشارکتی

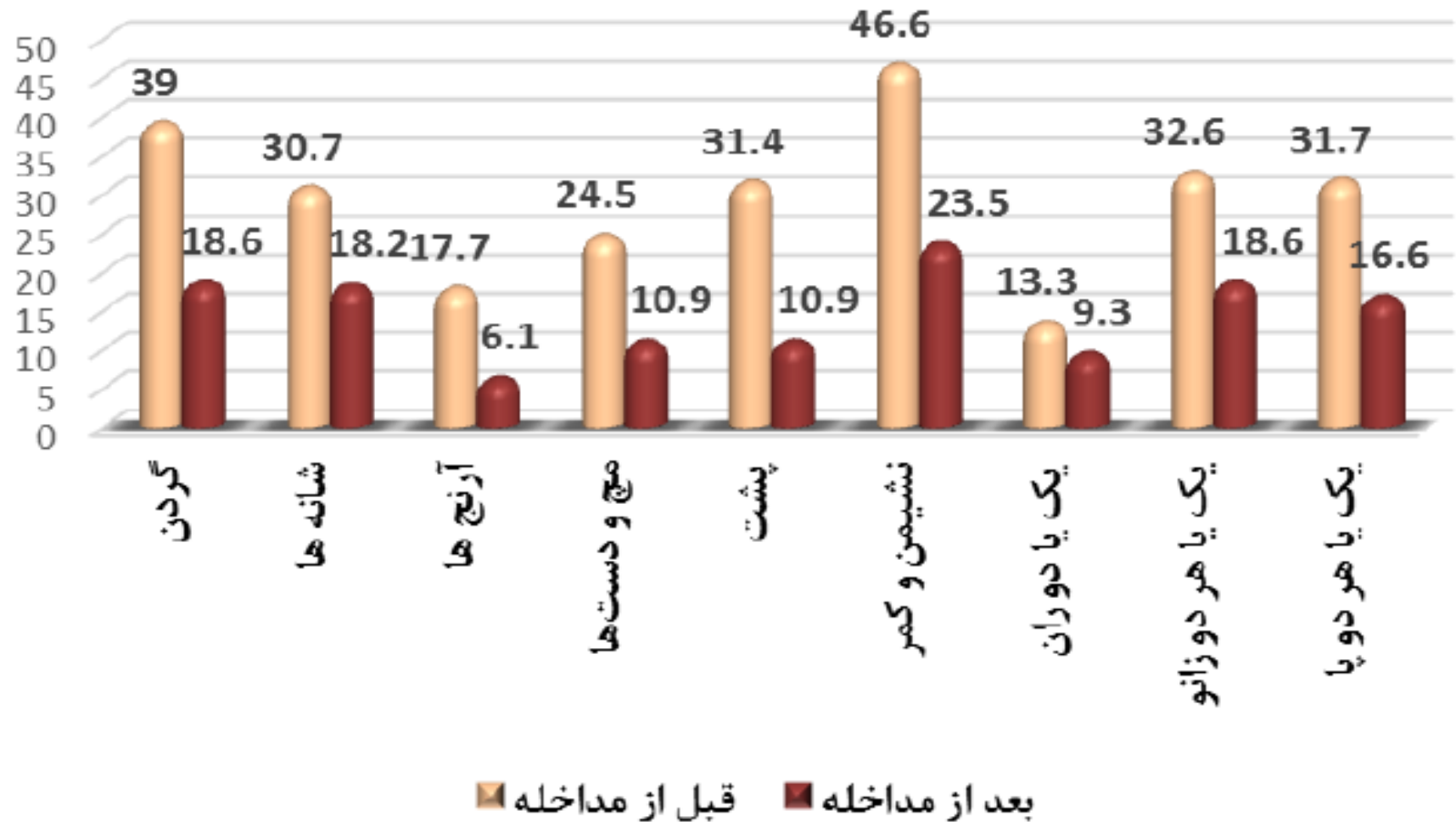


مقایسه میانگین ابعاد بهره‌وری نیروی انسانی در بین جمعیت مورد مطالعه قبل
(n=۴۳۰) و بعد از مداخله (n=۲۹۵)

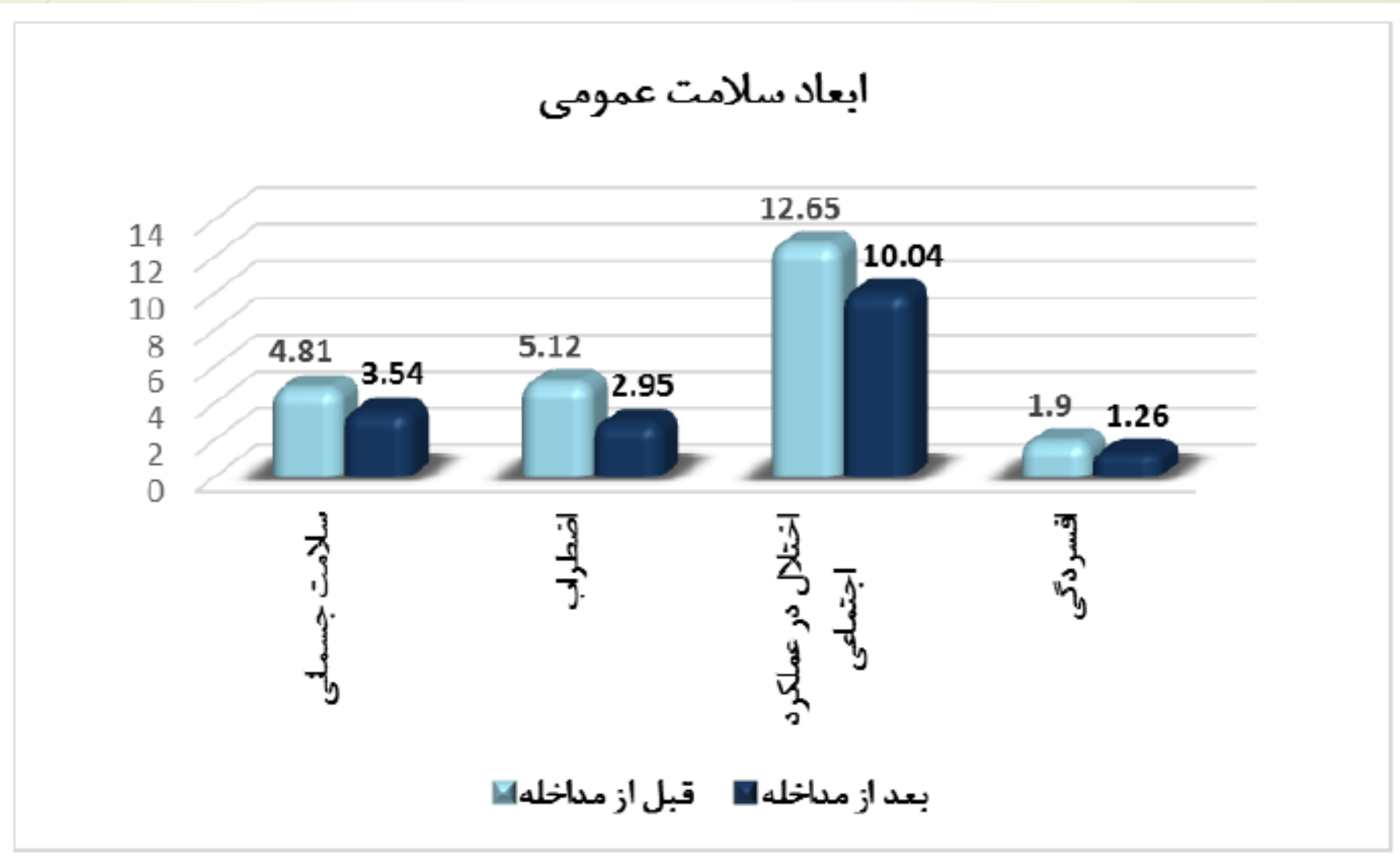


اختلالات اسکلتی-عضلانی (نوردیک)

نتایج پرسشنامه نوردیک طی ۱۲ ماه گذشته

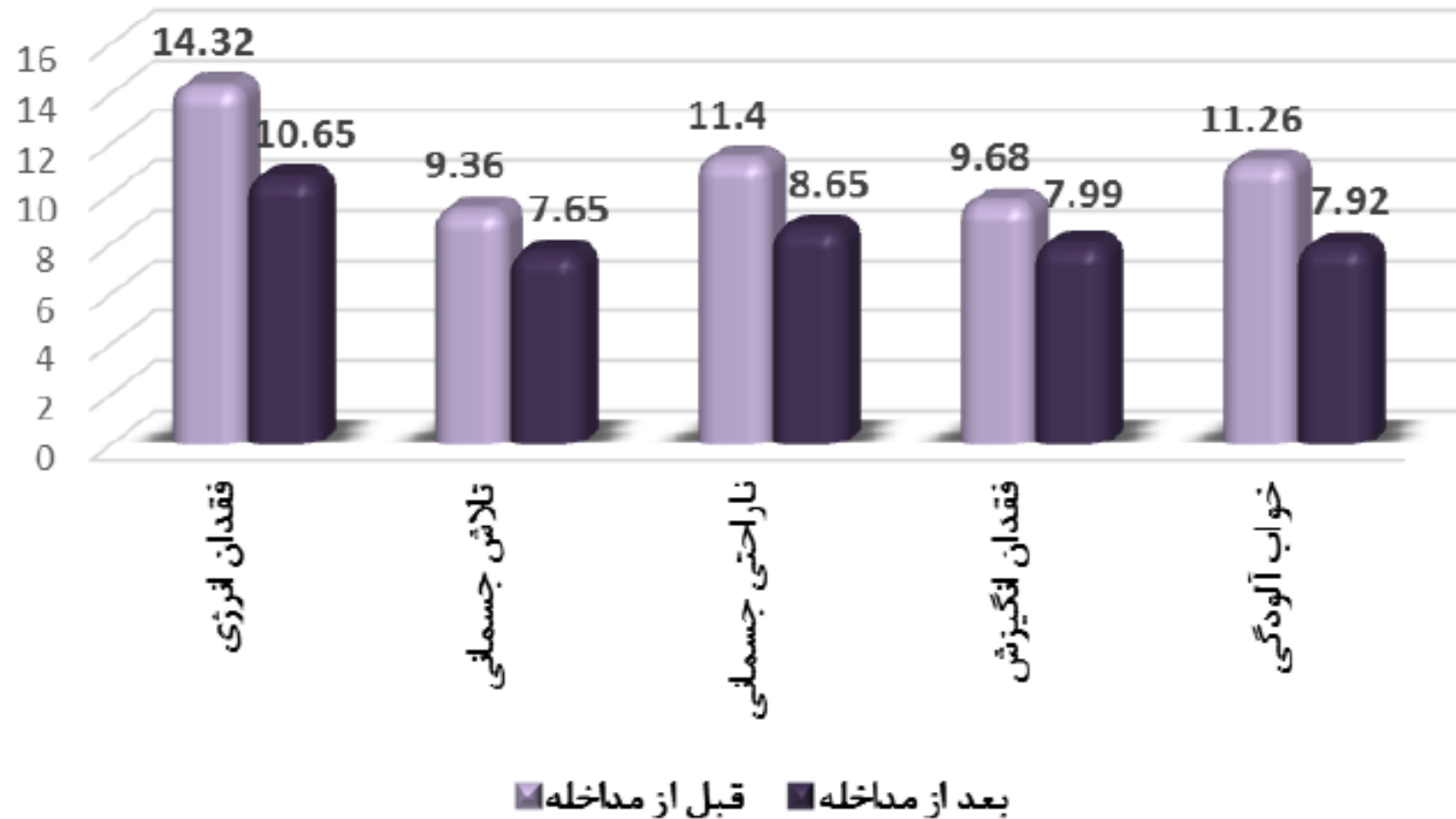


مقایسه میانگین ابعاد سلامت عمومی در بین جمعیت مورد مطالعه قبل (n=۴۳۱) و بعد از مداخله (n=۲۸۱)



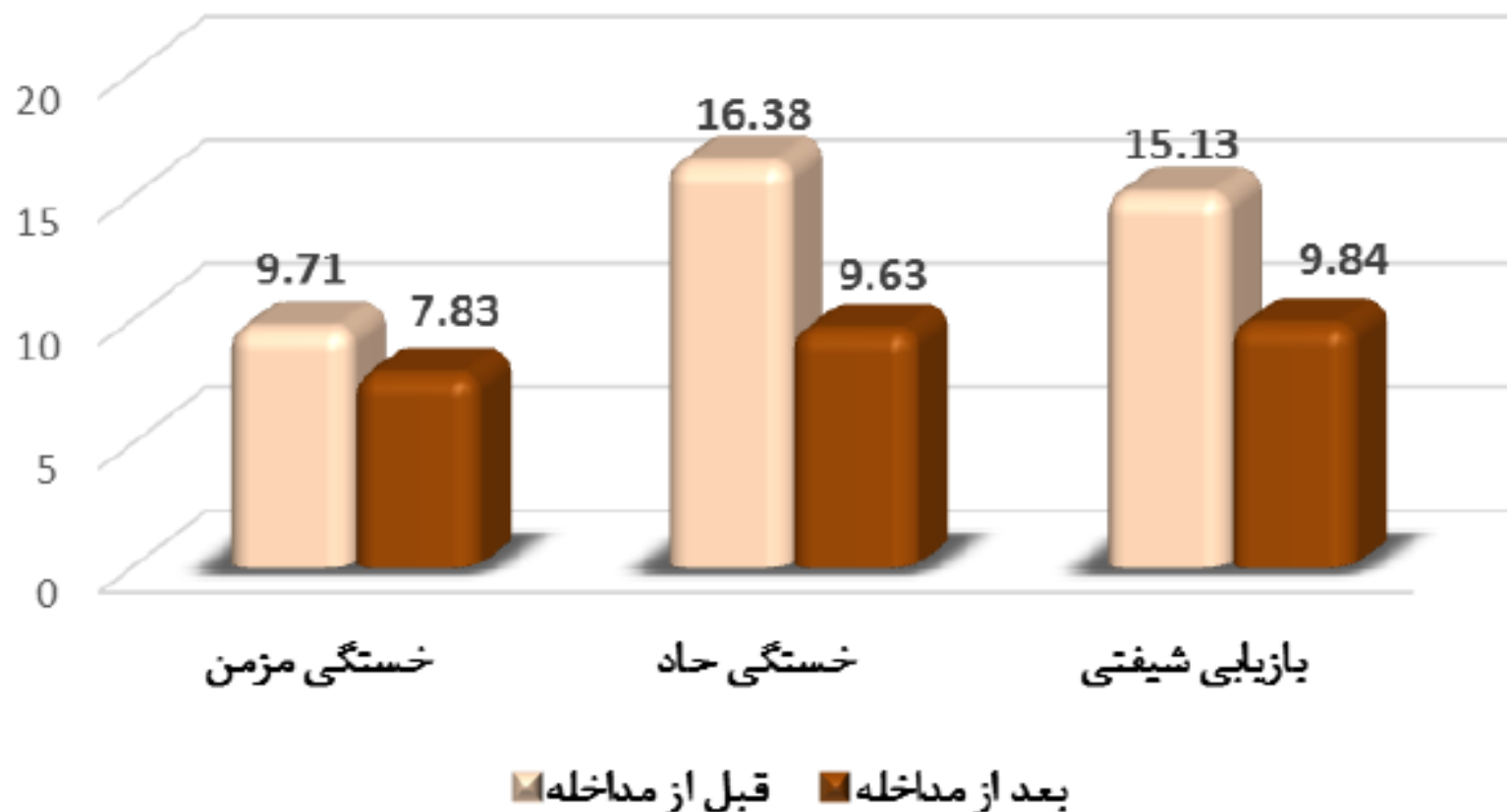
مقایسه میانگین ابعاد خستگی شغلی (سوئدی) در بین جمعیت مورد مطالعه قبل و بعد از مداخله (n=۲۱۶) و (n=۱۲۱)

خستگی شغلی سوئدی (SOFI)



مقایسه میانگین ابعاد بازیابی خستگی شغلی در بین جمعیت مورد مطالعه قبل
(n=۲۳۵) و بعد از مداخله (n=۲۴۹)

بازیابی خستگی شغلی (OFER-15)



یافته ها و تحلیل نتایج

➤ در این پروژه، یک برنامه مداخله ای ارگونومی چند لایه شامل سه روش ارگونومی مشارکتی، آموزش و بازطراحی ایستگاههای کار در صنعت فولاد مبارکه پیاده سازی شد که یکی از دستاوردهای مهم آن کاهش عوامل خطر ارگونومیک به ویژه اختلالات اسکلتی عضلانی بود.

➤ علاوه بر آن، در این صنعت یک سیستم پویا برای ایجاد تغییرات مثبت ارگونومی بومی سازی شد.

مرجع:

مبانی ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی، فصل ۳۷:
برنامه‌ی مداخله‌ی ارگونومی در محیط کار.
انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز، ۱۳۹۹.

