

ارگونومی در طراحی و مدیریت محیط کار

چکیده

این مقاله جایگاه دانش ارگونومی را در مدیریت علمی، طراحی و تدبیر محیط کار، مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهد. ابتدا مفهوم ارگونومی، تکوین، تحولات و عناصر تشکیل دهنده دانش ارگونومی از نظر می‌گذرد و سپس اهداف و برنامه‌های ارگونومی مورد ملاحظه قرار می‌گیرد و نقش موثر آن در ایجاد محیط کار سالم، آسوده و ایمن، تامین رضایت شغلی و حرفه‌ای، ارتقای بهره‌وری و کیفیت کار، تبیین می‌گردد. آنگاه تمهیدات مدیریت برای اجرای موفق برنامه‌های ارگونومی به کنکاش می‌رسد و طراحی ارگونومیک محل و ابزار کار، به عنوان عوامل عمده در کالبد محیط کار، واریسی می‌شود. موضوع تنش‌های شغلی که از اهمیت خاص برخوردار است و علل، عوارض، چگونگی اندازه‌گیری و پالایش این تنش‌ها نیز مورد بحث قرار می‌گیرد. متعاقباً تحلیل هزینه - فایده، برای مواردی که با کاربرد اصول ارگونومی در عمل این تحلیل انجام یافته، ارائه گردیده و سرانجام امعان نظر قوانین و مقررات در اعمال شیوه‌های ارگونومی تشریح می‌شود.

مقدمه

ارگونومی عبارت است از مطالعه توانائی جسمی و روانی انسان در ارتباط با شرایط محیط کار و وسائل و ابزار کار^۱. امروز ارگونومی به عنوان علم، فن و هنر تطبیق و سازش کار با انسان و محدودیتهای انجام کار به سبب محدودیتهای مربوط به کمیتها و عوامل انسانی، از قبیل درازا، نیرو، بنیه بدنی، سلامت جسمی و روانی، تسلط بر اعصاب و مانند اینها، مبحث عمده‌ای را در مدیریت علمی و مهندسی عوامل انسانی تشکیل می‌دهد^۲. حتی اصطلاح ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی غالباً به صورت مترادف بکار برده می‌شوند و هر دو به شرح تعامل میان انسان و عوامل کار پرداخته و بر کوششهای لازم به منظور کاهش فشارهای غیر ضروری در محیط کار تأکید می‌ورزند. اصولاً واژه ارگونومی از ترکیب دو واژه یونانی «ارگون»^۳ به معنی «کار» و «نوموس»^۴ به معنی «قاعده و قانون طبیعی» ساخته شده است^۵. در زبان فارسی نیز ارگونومی به «کارشناخت» تعبیر گردیده است^۶. و به هر حال علم ارگونومی به این امر که چگونه کار بر افراد تاثیر می‌گذارد توجه کرده و به مطالعه در زمینه مواردی همچون عکس‌العملهای روانشناختی به تقاضاهای فیزیکی کار، عوامل فشارآور محیطی نظیر نور، حرارت، سر و صدا و امثال آن، می‌پردازد^۷.

بدیهی است که شرایط مناسب برای کار ایمن و راحت و عدم حضور عوامل نامساعد در محیط کار از جمله موارد مهمی است که می‌تواند در تامین و حفظ سلامت جسمی و روانی کارکنان و افزایش بهره‌وری تاثیر بسزا داشته باشد. در واقع امروز، افزایش آگاهی نسبت به تاثیری که عوامل فیزیکی موجود در محیط کار مانند نور، درجه حرارت، رطوبت، میزان صدا، فشار و ارتعاشات، می‌تواند بر حداقل کردن آسیب پذیری و حداکثر کردن بهره‌وری داشته باشد، موجب گردیده است که ارگونومی از جایگاه ویژه‌ای در مدیریت علمی برخوردار گردد. ارگونومی با هدف زدودن عوامل نامناسب محیط کار و توجه به توانائیها و محدودیتهای انسان سعی دارد محل کار،

نحوه اشتغال، ابزارها، تجهیزات ماشینها و دستگاهها را چنان طراحی کند که در تناسب با توانائیها و محدودیتهای جسمی، عصبی و روانی انسان قرار گیرد. زیرا نهایتاً ارگونومی دانشی است که به رابطه میان انسان، ماشین و محیط پیرامون او می‌پردازد و طراحی وسائل و دستگاههای مورد استفاده را به گونه‌ای پیشنهاد می‌کند که سهولت، ایمنی، و بازدهی را بالا برده و دشواری، خطر، خستگی، آسیب‌دیدگی و هزینه‌ها را کاهش دهد.

به این ترتیب در دانش ارگونومی، موضوع بهینه‌سازی تعامل میان انسان، شغل و محیط کار، مطرح است. انجام این مهم به کمک طراحی صحیح روشهای انجام کار، طراحی و ساخت ابزار کار و ماشین‌های مناسب و ایجاد یک محیط سالم برای کار امکان‌پذیر است، به نحوی که کار، ابزار و محیط انجام کار با فیزیولوژی، ساختار و قدرت جسمانی و ذهنی و روانی انسان تطبیق نموده و در نتیجه کار کردن امری نشاط‌آور، جذاب و متناسب با قدرت، احساسات، هوش، تدبیر و کاردانی انسان می‌گردد.^۹

تحولات دانش ارگونومی

می‌توان گفت که مباحث ارگونومیک، در حقیقت، از قدمتی برابر تاریخ حیات انسان برخوردار است زیرا که تاریخ زندگی بشر سراسر تلاش برای تکامل و دستیابی به رفاه و حفظ سلامت و افزایش کارآئی بوده و مساعدتر ساختن ابزارها و وسائل کار همواره مدنظر قرار داشته است. لیکن شرایط کار سالم، ایمن و راحت همزمان با شروع انقلاب صنعتی مورد توجه روزافزون قرار گرفت. شواهد نشان می‌دهد^{۱۰} که اولین بار یک دانشمند لهستانی به نام «وژسیچ جاسترزبوسکی»^{۱۱} (۱۷۹۹ - ۱۸۸۲ میلادی) اصطلاح ارگونومی را معرفی نمود. با این وجود تا شروع جنگ جهانی دوم هنوز ارگونومی از اهمیت بالائی برخوردار نشده بود. پیچیدگی و اشتباهات احتمالی در

زمینه مواردی همچون هواپیماهای جنگی، رادار و دیگر تجهیزات در طول جنگ، هم جنبه مهندسی و هم جنبه رفتاری داشت و گروه‌هایی متشکل از روانشناسان، مهندسين، انسان‌شناسان و فیزیولوژیستها، همراه با هم، کوشش‌هایی را جهت حل مشکلات طراحی و آموزش آغاز کردند. حتی با وجود چنین گروه‌هایی که از تخصیص‌های گوناگونی شکل گرفته بود، هنوز اصطلاح ارگونومی ترویج نیافته بود، بلکه اصطلاحاتی نظیر مهندسی انسانی و روانشناسی مهندسی و مانند اینها مورد استفاده قرار می‌گرفت. چنین کوشش‌هایی که در خلال جنگ جهانی دوم در آمریکا و انگلستان، به طور همزمان، آغاز شده بود، باعث شد که دانش ارگونومی شروع به رشد و توسعه نماید و در اغلب کشورهای اروپائی مورد توجه قرار گیرد.

در آمریکا مسائل ارگونومیک، ابتدا در برنامه‌های نظامی و سپس در برنامه‌های فضائی مورد تاکید خاص قرار گرفت، تا به آن حد که از اوایل دهه ۱۹۵۰ میلادی تاکنون هر سیستم و طراحی فضائی به سازگاری با عوامل انسانی توجه خاصی دارد^{۱۲} به هر حال افراد با ویژگی‌ها و مشخصات متفاوت، قابلیت‌ها و محدودیت‌های گوناگون سرعت عمل، قضاوت و مهارت‌های خاص وارد محیط کار می‌شوند و همه این عوامل باید در طراحی محیط، شرایط و ابزار کار مورد توجه قرار گیرد. از این رو لازم گردیده است که تخصص‌ها و رشته‌های مختلف علمی، فیزیولوژی و روانشناسی، با روش‌های مهندسی و فنی برای حل مسائل طراحی همراه شوند. به این ترتیب با توجه به اهمیت موضوع، انجمن‌های حرفه‌ای نیز در زمینه موضوع ارگونومی پا به عرصه وجود گذاردند. اولین انجمن شناخته شده که بیشتر جنبه تحقیقاتی داشت، انجمن پژوهش‌های ارگونومیک در انگلستان (۱۹۵۰ میلادی) بود. به دنبال آن، انجمن‌های مختلفی در آمریکا و کشورهای اروپائی تشکیل گردیدند. همچنین در پی کوشش‌هایی برای جهانی شدن موضوع ارگونومی در سال ۱۹۶۱ میلادی، اولین مجمع بین‌المللی ارگونومی در استکهلم پایتخت سوئد ایجاد شد و اکنون این مجمع، حداقل پانزده انجمن ارگونومی را

در عضویت خود دارد که غالباً از کشورهای آمریکا، انگلستان و دیگر کشورهای اروپائی، ژاپن و استرالیا هستند^{۱۳}.

در حال حاضر، دانش ارگونومی از رشته‌های گوناگون علوم بهره می‌گیرد و اطلاعات مورد نیاز خود را کسب می‌کند. متخصصین ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی، در واقع، دانسته‌های خود را در چهارچوبی که به این ترتیب فراهم می‌گردد، توسعه داده و فراگرفته‌های این علوم را در طراحی فیزیکی محیط کار و توسعه موثر روشهای کار، مورد استفاده قرار می‌دهند. به عنوان مثال، از آنجا که انسان دارای خصوصیات مختلف فیزیکی نظیر وزن، طول بازو، قد و قدرت است، علم فیزیولوژی اطلاعات ارزشمندی برای طراحی محل کار در اختیار می‌گذارد^{۱۴}. به این لحاظ، دانش ارگونومی، دیدی چند بعدی دارد و رشته‌های مختلف علوم را به خدمت می‌گیرد، مانند: مردم شناسی، نژادشناسی، روانشناسی، جامعه‌شناسی، زیست‌شناسی، فیزیولوژی و اندام‌شناسی کار، طب کار و طب صنعتی، روانپزشکی، مهندسی مکانیک، مهندسی شیمی، اقتصاد و مدیریت، سم شناسی، پرستاری، ترمودینامیک، فیزیک و شیمی، بهر صورت، دانش ارگونومی که از ترکیب و توأمان رشته‌های مختلف علوم محض و کاربردی، حاصل می‌گردد و علمی چند رشته‌ای را تشکیل می‌دهد، خود رشته مستقلی از دانش بشری شناخته شده و از بقیه رشته‌های دانش متمایز گردیده است^{۱۵}.

اهداف و برنامه‌های ارگونومی

چنانکه پیش از این اشاره رفت، از اهداف اصلی دانش ارگونومی، ایجاد محیط کاری ایمن و آسوده است، به گونه‌ای که امکان بالقوه بروز حوادث و آسیب‌دیدگی به حداقل برسد. معمولاً حوادث و آسیب‌دیدگی‌های محیط کار هنگامی به وقوع می‌پیوندد که وضعیت کاری نامناسب وجود داشته باشد. طبعاً و تبعاً، افزایش میزان

آسیب‌دیدگی، پیامدهائی از قبیل کاهش بهره‌وری، از دست رفتن اوقات مفید برای انجام کار و افزایش هزینه‌های درمانی و جبران خسارت، در پی خواهد داشت^{۱۶}. حتی، ارگونومی در پی کاهش فشارهای کار، خستگی و فرسودگی ناشی از کار، تغییر و تطبیق دستگاهها و ابزار کار با وضعیت صحیح و متناسب با مختصات بدن انسان است. به بیان دیگر هدف آن حمایت و حفاظت از انسان در قبال انجام کار است. بدیهی است که در غالب موارد، در نتیجه سهولت و آسودگی شرایط و بهبود ابزار و محیط کار، بهره‌وری و کارآئی نیز فزونی می‌گیرد. از این رو کارگر و کارفرما، کارکنان و مدیران باید به این واقعیت توجه داشته باشند که ارگونومی همواره در سوی منافع هر دو طرف عمل می‌کند^{۱۷}.

در ارگونومی، برای کار بهتر، سعی بر آن است که کارهای خسته‌کننده اصلاح شده و ابزار کار بهبود یابد تا در نتیجه عاملین کار راحت و آسوده کار کنند. در واقع، ارگونومی در پی اعمال انطباق علمی شغل، شرایط، ابزار و محیط کار با مشخصات روانی و فیزیکی انسان است. به این ترتیب، به عنوان مثال، دست‌اندرکاران ارگونومی با اندازه‌گیری ابعاد و مشخصه‌های فیزیکی و بدنی انسان و نیز تعیین نیرو و توانائی جسمی او، شغل و محیط کار را چنان طراحی می‌کنند که با مشخصات فیزیکی میانگین افراد (ملحوظ نمودن انحراف معیارهای مربوط)، مطابقت داشته باشد. همچنین می‌توان میزان مهارت‌های افراد را اندازه‌گیری کرده و در طراحی قسمت‌های مختلف خطوط تولید، اطلاعات حاصله را به کار گرفت. در شرایط خاص نیز می‌توان مشخصات فیزیکی، جسمی، عصبی و روانی افراد مورد نیاز برای انجام یک کار معین را مشخص نمود^{۱۸}.

دانش ارگونومی برای طراحی و ساخت ابزار و سیستم‌های تولیدی از ساده تا پیچیده و بغرنج، حل مشکلات مربوط به تکنولوژی نوین، و حتی ابزار و وسایل زندگی روزمره، به کار می‌آید. امروز از طراحی یک چکش ساده (از نظر نوع جنس، مصالح

مصرفی، اندازه، سته و قسمت فلزی) و یک خودکار (از نظر قطر، اندازه، رنگ و غیره) گرفته تا طراحی یک سیستم تولیدی کامل، از ارگونومی استفاده می‌شود. عمده‌تاً زمینه‌های که ارگونومی در آنها مطالعه و اقدام می‌کند از این قرار هستند: طراحی ابزار، وسایل، ماشین‌ها و تاسیسات به طرز صحیح و مطلوب، طراحی روش انجام کار با توجه به بهترین نحوه اجراء و متناسب با سیستم عضلات و ساختمان فیزیکی بدن انسان و با هماهنگی روانی میان فرد و محیط کار و ابزار کار، وضعیت صحیح قرار گرفتن بدن انسان حین انجام کار، شرایط فیزیکی مناسب در محیط کار (با توجه به عواملی از قبیل دما، رطوبت، جریان هوا، ارتعاشات، سروصدا، نور و روشنایی، گرد و غبار، تشعشعات و آلودگی‌های مختلف)^۹.

این واقعیت را همواره باید در نظر داشت که انسان در محیط کار با ماشین‌ها، ابزار، سموم، گازها، بخارات، دودهای فلزی و مواد خطرناک، پرتوهای یون ساز و نیز غیر یونیزه، مواجه است. بنابراین بدون تردید، با حوادث، ناراحتیها و بیماریهای گوناگون شغلی دست به گریبان خواهد بود که ممکن است به نقص عضو، بیماریهای جسمی، روانی و حتی مرگ و فاجعه‌ها و تلفات عظیم انسانی و اقتصادی منجر شود. چنانچه در محیط کار، وسایل، ابزار و ماشین‌ها، از نظر ارگونومیکی از طراحی درست و حساب شده برخوردار باشند، نتیجه آن کاهش احتمال بروز موارد فوق‌الذکر، افزایش تولید و سودآوری و کاهش هزینه‌ها خواهد بود و به این ترتیب از میزان تنش، خستگی، جراحات، صدمات آسیب‌دیدگی‌ها، حوادث و بیماریهای حرفه‌ای کاسته خواهد شد. نیز طرز صحیح قرار گرفتن بدن انسان حین انجام کارهای فیزیکی مختلف و مجهز بودن به تجهیزات لازم به هنگام سر و کار داشتن با مواد، وسایل و دستگاههای گوناگون، موجب کاهش حوادث و بیماریهای شغلی، کاهش هزینه‌های درمانی و خسارت‌های جانی و مالی، تقلیل خستگی‌های زودرس عضلانی و عصبی گردیده و در پیشگیری از اشتباهات و مخاطرات مؤثر خواهد بود. چنانکه ملاحظه می‌گردد، نتیجه بکارگیری

ارگونومی، در بهبود وضعیت بهداشتی و ایمنی، رضایت شغلی و حرفه‌ای و نهایتاً افزایش بهره‌وری و توفیقات مدیریتی، بازتاب خواهد یافت. این همه، و نیز دیگر مزایای بکارگیری ارگونومی، از قبیل افزایش کیفیت و کاهش ضایعات، در پرتو شناخت بهتر تعامل میان انسان، ماشین و محیط، در دانش ارگونومی میسر و مقدور می‌گردد.^{۲۰}

اجرای برنامه‌های ارگونومی

به منظور کاهش آسیب‌دیدگی و عوارض ناشی از آن، معمولاً از اطلاعات و داده‌های آنتروپومتریک^{۲۱} استفاده می‌شود. مورد ملاحظه قرار دادن ابعاد مختلف بدن افراد برای انجام کار، به منظور انتخاب ابزار متناسب با توانایی‌های فیزیکی آنان حائز اهمیت است. آنتروپومتري به مطالعه ابعاد بدن انسان می‌رزد و اطلاعات و ویژگیهای مربوط را در مردان و زنان به دست می‌دهد. بهره‌گیری از این اطلاعات و داده‌ها در هنگام طراحی و انتخاب ابزار و دستگاهها، می‌تواند در پیشگیری از بروز آسیب‌دیدگی مؤثر واقع گردد.^{۲۲}

کوشش در کاهش تعداد عملیات تکراری و تقلیل بسامدهای این گونه حرکت‌ها نیز از اهمیت برخوردار است. به این طریق می‌توان از تلاش ماهیچه‌ها و عضلات و تکانه‌های پیاپی عصبی کاست و از خستگی و آسیب‌دیدگی پیشگیری نمود. با توجه به اینکه خستگی خود یکی از عوامل شناخته شده در بروز حوادث است، به این ترتیب از میزان حوادث نیز کاسته خواهد شد. بدیهی است که افزایش تنوع شغلی، امکان جابجائی و گردش شغلی، ایجاد فرصت برای استراحت‌های کوتاه، محدود کردن اضافه کاریها، افزایش تعداد کارگران تخصیص یافته برای یک وظیفه خاص و مانند اینها نیز می‌تواند تاثیرات مثبت داشته باشد.

به کارگیری ابزار مکانیکی، الکتریکی، نیوماتیکی و دیگر اهرم‌های لازم برای

کاهش فشارهای وارده بر بدن، تا حد زیادی در پیشگیری از آسیب دیدگی‌ها موثر واقع می‌گردد. همچنین اینکه انجام حرکات و فعالیتها در شرایط و وضعیت مناسب استقرار بدن و عاری از فشارهای بیومکانیکی، در پیشگیری از آسیب دیدگی‌ها نقشی مهم دارد.^{۲۳}

به هر حال هنگامی در محیط کار احتمال بروز حوادث و آسیب دیدگی کاهش می‌پذیرد که یک برنامه مناسب ارگونومیک به اجرا گذارده شود و در طراحی و مدیریت محیط و ابزار کار از آن بهره‌گیری گردد. چنین برنامه‌ای می‌تواند مشتمل بر مواردی از این قبیل باشد: ایجاد زمینه‌های فرهنگی و آموزشی لازم، تعهد جدی مدیریت سطوح مختلف سازمان به اجرای دقیق برنامه ارگونومی، جلب مشارکت کارکنان، توسعه و تقویت گروه‌های کار در ارتباط با اجرای برنامه، اعمال روشهای سنجش و نظارت بر اجرای برنامه، تجزیه و تحلیل مداوم و پیگیری مخاطرات و حوادث و آسیب دیدگیها.^{۲۴}

طرح برنامه مناسب همواره با مرور کلی بر ساختار سازمان، نیازها و اهداف آن آغاز می‌شود. در این مرور، باید حوزه‌هایی که در زمینه ارگونومی واجد اولویت هستند، مشخص شوند. در تعیین این حوزه‌ها شاخص‌هایی مانند نارضایتی کارکنان، بی‌رغبتی آنها، غیبت و عدم حضور در محل کار، نقل و انتقالات پرسنلی، تنزل در کمیت و کیفیت محصولات و خدمات، نرخ حوادث و آسیب دیدگی‌ها، هزینه‌ها، سطوح و درجات بهره‌وری و دیگر عوامل موثر در نامطلوبیت انجام کارها، مورد ملاحظه قرار می‌گیرند.

مضافاً، سطوح آگاهی ارگونومیکی کلیه رده‌های مدیریت نیز باید مشخص شود تا بتوان برای امر هدایت فعالیت‌های لازم از قبیل برنامه ریزی، طراحی تسهیلات، روشها و فرآیندهای انجام کار، کنترل و ردیابی حوادث، انتخاب و تامین ابزار و تجهیزات، آموزش و نظارت بر اجرای برنامه‌ها، اتخاذ تصمیم نمود. در هر صورت، ارتقای آگاهی‌های ارگونومیکی تمامی رده‌ها در حمایت، مشارکت و تعهد افراد، بویژه

مدیران، و نتیجتاً توفیق در اجرای برنامه های ارگونومیک بسیار دخیل و نقش آفرین است. همچنین به منظور تعیین و اجرای یک برنامه مناسب ارگونومیک، تشکیل گروه های کار ضرورت دارد. این گروه ها می توانند ترکیبی از کارکنانی باشند که از بخش های مختلف سازمان به تشخیص و تدبیر مدیریت ارشد، در نظر گرفته میشوند. موفقیت گروه های کار مستلزم آن است که مدیریت منابع لازم را تدارک و تامین کند و مجموعاً درک صحیحی از وظائف و عملکرد آنها داشته باشد. مهندسین عضو این گروه ها نیز باید از تسلط فنی و آشنائی کامل با تجهیزات لازم در جهت اهداف ارگونومیک توفیق حاصل کنند. نقش موثر مسئولین امور نگهداری در انجام موفق برنامه های ارگونومی بویژه در واحدهای تولیدی، باید همواره مدنظر قرار گیرد، زیرا بسیاری از حوادث صنعتی به سبب عدم کارکرد صحیح دستگاهها و ماشین ها اتفاق می افتد^{۲۵}. حضور فعالانه مسئولین و متصدیان امور ایمنی و بهداشتی نیز در گروه های کار ارگونومی ضرورتی اجتناب ناپذیر است. بدیهی است که مدیریت گروه های کار ارگونومی باید از یک نگرش جامع برخوردار باشد تا بتواند یک مجموعه چند تخصصی را با قابلیت لازم هدایت و اداره نماید.

یکی از امور اساسی برای اجرای اثر بخش برنامه های ارگونومی، امر آموزش است که باید تمامی کارکنان در کلیه سطوح سازمان را در بر گیرد. در یک برنامه آموزشی موثر باید حداقل مواردی از قبیل چگونگی کنترل عوامل حادثه ساز، روشهای پیشگیری، اهمیت گزارش سریع مشکلات و وقایع، گنجانیده شود. استفاده از ابزار تکنولوژی آموزشی مانند نمایش های تصویری و القاء روشهای صحیح و مناسب برای انجام کارها و نیز اجرای برنامه های دوره ای باز آموزی، می تواند بازدهی مطلوب را ایجاد کند.

تجزیه و تحلیل مخاطرات شغلی و عوامل تشکیل دهنده محیط کار و مشخص کردن فعالیت هایی که ممکن است موجب بروز حوادث و آسیب دیدگی شوند، از

اهمیت ویژه برخوردار است. به این منظور، طراحی و بهره‌گیری از سیستم اطلاعاتی مربوط، بایگانی و طبقه‌بندی آمار و اطلاعات حوادث و آسیب دیدگی‌ها، تسهیل‌کننده اجرای امور خواهد بود. برای تعیین مخاطرات نیز می‌توان هر شغلی را به عناصر و مؤلفه‌های تشکیل دهنده آن تقسیم نمود و هر جزء را بدقت مورد مطالعه قرار داد. به این ترتیب مرور کلی شغل مورد نظر، مشاهده کارکنان در حین کار، ثبت کلیه گام‌های موجود در انجام کار و بازنگری امکان بالقوه حوادث نهفته در هر گام، ضروری خواهد بود.^{۲۵}

بالاخره، نظارت بر اجرای برنامه ارگونومی، مقایسه پیگیرانه نتایج حاصله با پیش‌بینی و انتظارات برنامه، حصول اطمینان در مشارکت همه عناصر و سطوح سازمان در اجرای برنامه، تعیین میزان اثر بخشی برنامه، انجام اصلاحات مداوم در برنامه، ترسیم منحنی تغییرات نرخ حوادث و انجام مقایسه با وضعیت‌های قبل از اجرای اصلاحات و نیز بررسی روند تغییرات هزینه‌ها، بویژه میزان هزینه‌های مربوط به امور درمسانی و جبران خسارتها، عوامل و شاخص‌های مناسبی برای اطمینان از اجرای موفق برنامه ارگونومی می‌تواند بود.

محل و ابزار کار

محل کار، مکانی است که در آن یک شخص یا گروهی از افراد، وظایفی را برای یک دوره نسبتاً طولانی از زمان انجام می‌دهند.^{۲۶} طراحی ارگونومیکی محل کار، با در نظر گرفتن جنبه‌های روانی و فیزیکی، باعث افزایش رضایت شغلی کارکنان و کاهش میزان حوادث می‌گردد. طراحی صحیح محل کار و امور محوله به افراد، موجب تقلیل اشتباهات ناشی از خستگی‌های مربوط به کار گردیده، وضعیت نامناسب بدنی و حرکات آن را به حداقل می‌رساند. تنظیم محل قرار گرفتن ابزار، دستگاهها، مواد، وسایل کار و رعایت حدود استاندارد عوامل محیطی نظیر نور، سروصدا، حرارت،

رطوبت، ارتعاشات و مانند اینها، در طراحی ارگونومیکی محل کار بسیار دخیل هستند.^{۲۷}

به طور کلی، محل کار باید چنان طراحی شود که احتمال بسیار ناچیزی برای صدمه دیدن یا زخمی، شدن کارکنان وجود داشته باشد. به عنوان مثال، قطعات متحرک ماشین آلات باید پوشش و حفاظ لازم داشته باشند و دور از دسترس قرار بگیرند. همچنین طراحی محیط اجتماعی و روانی کار، برخوردار از اهمیت است. گذشته از آسایش و سلامت بدنی و جسمی کارکنان باید به مسائل رفتاری و روانی آنها هم توجه خاص شود. برای این منظور به آموزش، نظارت و سرپرستی نیاز است. چنانچه کارکنان با سیاستها، خط مشی ها، قوانین و مقررات سازمان خود آشنا باشند و بدانند که چه انتظاراتی از آنها می رود و نیز به موقع تشویق یا تنبیه شوند، همه اینها در ایجاد انگیزه مناسب در آنها از اهمیت ویژه ای برخوردار است. لذا مسائل رفتاری، انگیزه و غنی سازی شغلی باید در هنگام طراحی های ارگونومیک، مورد توجه قرار گیرد. بویژه در طراحی محل کار برای کارکنان فکری، نیازهای خاص آنها باید در نظر گرفته شود. این نیازها بیشتر به در اختیار داشتن ابزار، منابع، اطلاعات، امکانات تحریر و کامپیوتر، میز، صندلی و قفسه ها مربوط می شود.^{۲۸}

عموماً برخی از ملاحظات که در طراحی محل کار قابل ملاحظه هستند از این قرارند: تمرکز خدمات مورد نیاز جمعی، امکان حداکثر ارتباطات، روشنایی و نور کافی طبق استانداردهای مربوط، اصلاح عملیاتی که حرارت، بو و سرو صدا ایجاد می کنند و یا دور کردن محل آنها از سایر قسمتها، جریان محصولات و خدمات در مسیرهای مشخص، انعطاف پذیری وضعیت قرار گرفتن بدن انسان در حین انجام کار، تعبیه وضعیت های "نشسته"، "ایستاده - نشسته" طبق استانداردهای مربوط. این استانداردها بر حسب نوع کار، بار وارده به بدن در اثر کار، شعاع حرکت اندام مختلف بدن، مشخص و از جدولهای استاندارد قابل استخراج هستند.^{۲۹}

علاوه بر محل کار، ابزار و وسایلی مورد استفاده در انجام کار نیز باید از طراحی ارگونومیکی برخوردار باشند. اگر چه ظاهراً ممکن است این امر ساده به نظر برسد، لیکن در عمل طراحی ارگونومیکی ابزار کار بفرنجی خاص خود را دارد. عواملی که در این امر متعدد و متنوع هستند، مانند وزن، شکل، رنگ، صدا، ارتعاشات، فشار، ضربه و هر عارضه دیگری که به نوعی به انسان اصابت کند. حتی ابزاری که دارای طراحی ارگونومیکی هستند، باید مورد آزمایش قرار گیرند و معمولاً پیشنهاد می‌شود که دو هفته توسط افرادی که می‌خواهند با آن ابزار کار کنند، به طور آزمایشی کار شود تا مناسبیت آن مورد ارزیابی قرار گیرد.^{۳۰} مضافاً برای کاربرد ابزار جدیدی که طراحی ارگونومیکی دارند، استفاده کنندگان با آموزش به ویژگیهای ارگونومیکی ابزار و چگونگی بکارگیری صحیح آن پی می‌برند. این گونه ابزار معمولاً نیاز به مشی برنامه ریزی شده نگهداری و تعمیر دارند تا بتوانند کارآئی و ویژگی های ارگونومیکی خود را حفظ کنند.

تنش شغلی

تنش (استرس) شغلی از جایگاه ویژه‌ای در مباحث ارگونومی برخوردار است و می‌تواند تأثیرات قابل ملاحظه‌ای بر بهره‌وری و کیفیت زندگی شغلی داشته باشد. علت عوارض تنش ترشحاتی است که بلافاصله پس از تنش از غده کاجی شکل مغز و غده فوق کلیوی و اعصاب محیطی در رابطه با رفلکس بوجود می‌آید.^{۳۱} این ترشحات عبارتند از: آدرنالین و نورآدرنالین که موجب افزایش فشار خون و ضربانات نبض می‌شود. ترشحات دیگر مانند کورتیزول نیز اثر آدرنالین و نورآدرنالین را تشدید می‌کنند.^{۳۲} همچنین افزایش میزان قند در خون، عارضه دیگر تنش می‌تواند باشد.^{۳۳} تنش می‌تواند موجب بروز و گسترش بسیاری از بیماریها و بویژه امراض روانی باشد.^{۳۴} نشان داده شده است که میزان تنش هرگز صفر نیست بلکه می‌تواند

یک مقدار حداقل ولی غیر صفر (مقدار مثبت) باشد و در هر دو حالت هیجاناناط مطبوع یا نامطبوع، بر حسب میزان این هیجاناناط، میزان تنش افزایش می‌یابد.^{۳۵}

اگر چه نحوه و نرخ افزایش تنش در افراد مختلف به ویژگی‌های فردی، مانند میزان تحریک پذیری و مشخص‌های ژنتیکی بستگی دارد، لیکن آنچه در ارتباط با تنش‌های شغلی می‌توان گفت، آن است که حداقل میزان این تنش به حداعلاای ارضای شغلی و کسب بازدهی و عملکرد مطلوب مربوط می‌شود.^{۳۶} چه در کارهای فکری و چه در کارهای یدی، عوامل موثر در تنش و فرسایش شغلی به طور عمده به فشار کار (فکری یا یدی) و عوامل محیطی و شرایط کار مربوط می‌شوند.^{۳۷} کوششهای موفقیت‌آمیزی برای اندازه‌گیری تنش‌های شغلی، توسط ارگونومیستها، انجام گرفته است که عمدتاً مشتمل بر اندازه‌گیری‌های فیزیولوژیک^{۳۸} و^{۳۹} (مانند میزان مصرف اکسیژن در حین کار و یا سنجش نوسانات قلب)، بیوشیمیائی^{۴۰} (مانند اندازه‌گیری آدرنالین و نورآدرنالین در خون و ادرار) و نیز استفاده از معیارهای روانشناختی^{۴۱} و^{۴۲} (مانند بررسی تطبیق پذیری با الزمات شغلی و استفاده از فرمهای مخصوص گزارش و تشخیص وضعیت‌های روانی در حین انجام کار) می‌باشد.

امروز به مدد دانش ارگونومی، روشهای لازم برای اندازه‌گیری، تشخیص، ریشه‌یابی و پالایش تنش‌های شغلی و در نتیجه بهبود سلامت جسمی و روانی کارکنان^{۴۳}، ارضای شغلی، ارتقای کیفیت کار و بهره‌وری، شناخته شده و به اجرا گذارده می‌شود.^{۴۴} بنابراین ضرورتی نخواهد بود که محیط کار موجب اضطراب و تنش کارکنان باشد، بلکه بر عکس، خواهد توانست بر نشاط و شادابی بیفزاید و حاصل کار را پر بار کند.

ارگونومی و تحلیل هزینه - فایده

اگر بخواهیم به کاربرد دانش ارگونومی، از دیدگاه تحلیل هزینه - فایده و تجربیات

علمی موجود در این زمینه، بنگریم، مطالعات و بررسیهای انجام شده در کارخانه های تلفن سازی کشور نروژ شاهد مناسبی خواهد بود. در سالهای گذشته، تمام پست های کار در این کارخانه ها دارای ارتفاعی معین و ثابت بوده و کارگران ناگزیر بوده اند خود را با شرایط کار تطبیق دهند. تجزیه و تحلیل آمار غبیتهای ناشی از ناراحتی های بدنی و عضلانی حاکی از این بوده که بسیاری از غبیتها به سبب ناراحتی های مربوط به گردن، شانه و دست اتفاق می افتاده است. به این ترتیب نیاز به طراحی مجدد پست های کار، امری اجتناب ناپذیر می نموده و متعاقباً پست های کار چنان طراحی شدند که از قابلیت انعطاف و تغییر برخوردار باشند. از این رو، هر کارگر می توانست ارتفاع میز کار خود را تغییر دهد و در وضعیت مناسب و آسوده، ایستاده و یا نشسته، کار کند. در نتیجه، میزان غبیتها و نیروی جایگزینی مورد نیاز به شدت کاهش یافت و هزینه انجام شده برای طراحی مجدد با سود برگشتی آن مقایسه گردید. این مقایسه نشان داده که منفعت و فایده حاصل، از به کارگیری اصول ارگونومی، به مراتب بیشتر از هزینه مورد نیاز است.^{۴۵}

به کارگیری اصول ارگونومی در کارخانه های لاکهید و بویژه خطوط تولید هواپیما، به عنوان نمونه ای از صنایع عظیم جهان، نیز همراه با تجزیه و تحلیل هزینه فایده، انجام گرفته و نتایج بسیار مثبت و درخشانی را نشان داده است.^{۴۶}

در بسیاری از صنایع بزرگ جهان که از اصول و روشهای دانش ارگونومی بهره گیری شده و متعاقباً تحلیل هزینه - فایده به عمل آمده است، همواره سود بخشی بکارگیری ارگونومی کاملاً مشهود بوده است.^{۴۷} تاکید بر این واقعیت بویژه از آن جهت ضروری می نماید که بعضاً، هزینه های ظاهری برای اجرای برنامه های ارگونومی، موجب تعطیل و یا تاخیر در انجام این امور می گردد و طبق تحقیقات موجود، بسیاری از مدیران از توجه به این امر مهم غافل می مانند.^{۴۸}

ارگونومی و قانون

به هر حال در قوانین و مقررات، به کارگیری دانش ارگونومی و نهایتاً رعایت اصول حفاظت فنی و بهداشت کار مورد توجه قرار گرفته است. در قانون کار مصوب آبانماه ۱۳۶۹، به منظور صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور، رعایت و اجرای ضوابط حفاظت و بهداشت کار از مرحله ساخت یا ورود تا نصب و راه اندازی ماشین آلات و نیز در جریان بهره برداری از آنها، مورد تأکید قرار گرفته^{۴۹} و فصل چهارم قانون مزبور (مواد ۸۵ تا ۱۰۶) به این مهم اختصاص یافته است^{۵۰}. در این قانون (تبصره ماده ۸۵) حتی کارگاههای خانوادگی نیز به رعایت اصول فنی و بهداشت کار مکلف شده‌اند.

در ماده ۸۶ قانون مزبور شورای عالی حفاظت فنی به عنوان مسئول تهیه موازین و آئین نامه‌های حفاظت فنی، در نظر گرفته شده و در ترکیب این شورا دو نفر از استادان با تجربه دانشگاه منظور گردیده است که می‌تواند زمینه‌های لازم را برای به کارگیری آخرین پیشرفتهای دانش ارگونومی و به روز نگهداری اجرای این قانون فراهم آورد. همچنین طبق ماده ۸۷، برای احداث کارگاههای جدید و یا هر گونه توسعه در کارگاههای موجود، تهیه برنامه کار و نقشه‌های ساختمانی و طرحهای مورد نظر، از لحاظ پیش بینی در امر حفاظت فنی و بهداشت کار و اقدام صرفاً پس از تایید و تصویب وزارت کار و امور اجتماعی، الزامی است و بهره برداری از کارگاههای مزبور نیز منوط به رعایت مقررات حفاظتی و بهداشتی می‌باشد. مواد ۸۸ تا ۹۰ نیز ناظر بر ساخت، ورود، عرضه و بهره برداری از ماشینها، دستگاهها، ابزار و لوازم کار با رعایت موارد ایمنی و حفاظتی مناسب و آئین نامه‌های مربوط و انجام آزمایشهای لازم توسط آزمایشگاهها و مراکز مورد تایید است.

ماده ۹۱ مقرر می‌دارد که برای تأمین حفاظت، سلامت و بهداشت کارگران در محیط کار، باید وسائل و امکانات لازم تهیه و در اختیار آنان قرار گیرد و علاوه بر اجرای

برنامه‌های آموزشی، مشارکت کارکنان نیز در این ماده مورد ملاحظه قرار گرفته و آنان مکلف به استفاده و نگهداری از وسایل حفاظتی و بهداشتی و اجرای دستورالعملهای مربوط گردیده‌اند. قانون پس از توجه به موضوع بیماریهای شغلی و وضع مقررات لازم (ماده ۹۲)، مجدداً در ماده ۹۳، به منظور مشارکت کارکنان و نظارت بر حسن اجرای مقررات حفاظتی و بهداشتی در محیط کار و پیشگیری از حوادث و بیماریها، تشکیل کمیته حفاظت را مورد امعان نظر قرار می‌دهد. در مواد بعدی، بازرسی کار و ضمانت‌های لازم برای تحقق اجرای مقررات مزبور، پیش بینی گردیده است. حتی در فصل یازدهم قانون مذکور که جرائم و مجازاتهای مربوط به تخلف از اجرای قانون کار، مورد توجه بوده است، بر جنبه‌های کیفری مربوط به تخطی از مقررات حفاظت فنی و بهداشت، قویاً تاکید شده و در بسیاری موارد، جزای حبس و جرائم نقدی نسبتاً سنگین، در نظر گرفته شده است.^{۵۱}

می‌توان امیدوار بود که تکلیف مقرر در قانون و تنصیص مصرح در این مقال به کارگیری اصول ارگونومی را، به عنوان رشته‌ای جوان از دانش بشری، با اقبال مدیران دور اندیش مواجه سازد و محیط کار را پر بار و پر نشاط گرداند.

منابع و یادداشتهای

- 1 - Lapedes . D.N. , "Mc Graw - Hill Dictionary of Scientific and Technical Terms " , Mc Graw - Hill , 1978 , P. 555 .
- 2 - Salvendy , G.,"Handbook f Industrial Engineering " , Jhon Wileysons , 1982 , PP . 6 . 1.1-6.14.17 .
- 3 - ERGON
- 4 - NOMOS
- 5 - Kodak Company (The Human Factors Section in Eastman Kodak Co.) , " Ergonomic Design for People to Work " , Van Nostrand Reinhold , 1983 , PP.3-17 .
- ۶- پاشایی ، ع ، " فرهنگ اندیشه نو " ، انتشارات مازیار ، تهران ، ۱۳۶۹ ، ص ۶۷ .
- 7 - Roughton , J. , "Implementing an Ergonomic Program : Developing Procedures " Journal of Industrial Engineering " , Sept . 1993 , PP.44-46 .
- ۸- کاظمی ، ب ، " ارگونومی را بشناسیم " ، تحول اداری ، شماره اول ، ۱۳۷۱ ، صص ۵۳-۵۷ .
- ۹- همانجا .
- 10 - " Ergonomic Design for people to work " , PP.3-17 .
- 11 - Wojciech Jastrzebowski (1799-1882).
- 12 - " Ergonomic Design for people to work " . PP.3-17 .
- 13 - Ibid .
- ۱۴- بابائی ، ع ۱۰ ، " ارگونومی ، حداقل آسیب پذیری ، حداکثر کارائی " ، تدبیر ، شماره ۳۸ ، ۱۳۷۲ ، صص ۷۲-۷۳ .

- ۱۵- ایضا"، "ارگونومی را بشناسیم"، ص ۵۳.
- 16 - Carson , R . , " Ergonomically Designed Tools : Selecting The Right Tool for The Job " , Journal of Industrial Engineering , July 1993 , PP . 27 - 29 .
- ۱۷- ایضا"، "ارگونومی را بشناسیم"، ص ۵۴.
- 18 - Graves , R.J., "Ergonomics in Practice " , Ann.Occup. Hyg, Vol . 33 , 1989 , PP. 401-410 .
- ۱۹- ایضا"، "ارگونومی را بشناسیم"، ص ۵۵.
- ۲۰- همانجا، صص ۵۳-۵۷.
- 21 - Anthropometric ، (وابسته به مبحث سنجش و اندازه گیری ابعاد بدن ، توانایی و ویژگیهای انسان)
- 22 - " Ergonomically Designed Tools ... " , PP. 27-29 .
- 23 - Ibid .
- 24 - " Implementing an Ergonomic Program ... " , PP.44-49 .
- 25 - Ibid .
- 26 - "Ergonomic Design for People to work " , PP . 3-17 .
- 27 - " Implementing an Egronomic Program ... " PP .44-49 .
- ۲۸- ایضا"، "ارگونومی، حداقل آسیب پذیری، حداکثر کارایی"، صص ۷۲-۷۳.
- 29 - "Ergonomic Design for People to Work " , PP.3-17 .
- 30 - "Ergonomically Designed Tools ... " PP . 27-29 .
- ۳۱- هنجی، علی محمد، "تغذیه و تندرستی در پیشگیری از بیماریهای قلبی و سرطان"، چاپ مصطفوی، ۱۳۷۰، ص ۵۳.
- ۳۲- همانجا .

33 - Selye , H . , "The Evaluation of Stress Concept " , American Scientist , Vol . 61 , 1973 , PP . 692 - 699 .

34 - LEVI , L . " Introduction : Psychosocial Stimuli , Psychophysiological Reactions , and Disease " , Acta Medica Scandinavica , Supplement 528 , Vol . 191 , 1972 , PP . 11-27 .

35 - Ibid , P.13 .

36 - Ibid .

37 - Grandjean , E . , and Kogi , K . , "Introductory Remarks " in Hashimoto , K . , Kogi , K. , and Grandjean , E . , Eds . , " Methodology in Human Fatigue Assessment , " Taylor & Francis , 1971 , P . xviii .

38 - Eley , C . , Goldsmith , R . , Laman D.and Wright , M.B., "A Miniature Indicating and Sampling Respirometer (MISER) " , Journal of physiology , Vol . 256 , 1976 , PP.59-60 .

39 - Hennigan , J.K.and Wortham , A.W., "Analysis of Workday Stresses in Industrial Managers Using Heart Rate as a Criterion " , Ergonomics , Vol.18,1975 , PP , 576-681 .

40 - Akerstedt , T . , " Inversion of the Sleep Wakefulness Pattern : Effects on Circadian Variations in Psychophysiological Activation " , Ergonomics Vol.20 , 1977 , PP.459-474 .

41 - Holmes , T.H. , and Rahe , R.H., " The Social Readjustment Rating Scale " , Journal of psychomatic Research , Vol .11, 1967 , PP.213-218 .

42 - Mackay , C.,Cox , T ., Burrows , G.,and Lazzerini , T.," An Inventory for the Measurement of Self - Reported Stress and Arousal" , British Journal of Social and Clinical Psychology , Vol . 17 , 1978,PP . 283-284 .

43 - Ferguson , D.,"A study of Occupational Stress and Health" , Ergonomics , Vol , 15 , 1973 , PP.649-663 .

44 - Peters, R.K. , and Benson , H., " Time Out From Tension " Harvard Business Review , Vl . 56, 1978 , PP . 120 -124 .

45 - "Ergonomics in Practice " , PP.401-410 .

46 - Pipinch , R., Getty , R ., and Abbot , L ., "Ergonomics , A High Priority at Lockheed Fort Wroth Facility " , Journal of Industrial Engineering , July 1993,PP.20-22 .

47 - "Ergonomics in Practice " , PP . 401 - 410 .

۴۸ - مجله روش " نتایج تحقیقات مجله روش در خصوص ارگونومی در محیط کار ایران " ، روش ، سال سوم ، دوره جدید - شماره یک (پیاپی ۱۹) ، نیمه دوم اردیبهشت ۱۳۷۳ ، ص ۴ .

۴۹ - " قانون کار جمهوری اسلامی ایران " ، مصوب آبانماه ۱۳۶۹ ، ناشر : مؤسسه کار و تأمین اجتماعی - وزارت کار و امور اجتماعی ، چاپ دوم ، خرداد ماه ۱۳۷۰ ، صفحه هفتم .

۵۰ - همانجا ، صص ۲۴-۲۶ .

۵۱ - همانجا ، صص ۵۸-۶۳ .



پښتونستان د علومو او انساني مطالعاتو فریښی
پرتال جامع علومو انسانی