

# ارگونومی و بهره‌وری

از: دکتر عارفه فدوی

## مقدمه

تاریخ زندگی انسان مشحون از چاره‌جوییها، برنامه‌ریزیها و تدابیری است که انسان در جهت حفظ رفاه و سلامت خود و بهبود محیط کار و ابزار کاری به عمل آورده است. در واقع آنچه که «تیلور» در اوایل قرن بیستم عنوان کرد «بیل کوچک، مرد کوچک - بیل بزرگ، مرد بزرگ»، انسان به سبب داشتن خرد از قدیم رعایت می‌کرده است. به بیان دیگر ارتباط انسان با محیط کار و وسایل کار (یعنی زمینه دانش خاصی که امروزه «ارگونومی» نامیده می‌شود) همواره در همه اعصار و قرون مورد توجه دانشمندان بوده است. لکن تا قبل از جنگ جهانی اول هیچگونه بررسی‌های سیستماتیک و منظم بر روی تاثیرات شرایط محیط کار در کارایی و بازدهی انسان انجام نشده بود.

در حدود سالهای دهه ۱۹۲۰ میلادی انستیتوی ملی روانشناسی صنعتی پایه‌گذاری شد و با آغاز جنگ جهانی دوم و نیاز به استفاده هرچه بیشتر از نیروی انسانی در ارتباط با دستگاههای پیچیده، توجه به دانش ارگونومی افزایش یافت.

استفاده از دانش ارگونومی که برای نخستین بار در زمینه صنایع نظامی در جنگ جهانی دوم احساس شده بود بعدها در سایر رشته‌های صنعتی نیز گسترش یافته و در جهت حل مسایل و مشکلات تکنولوژی به کار گرفته شد.

ارگونومی از دو واژه یونانی ERGON به معنی کار و NOMOS به معنی قاعده و قانون ساخته شده و تا سال ۱۹۴۹ میلادی به عنوان یک دانش مستقلی مطرح نگردیده بود. در سال ۱۹۴۹ «انجمن پژوهش ارگونومی» تشکیل شد تا نیازهای تخصصها و حرفه‌های مختلفی را که بر

● استفاده از دانش ارگونومی برای نخستین بار در زمینه صنایع نظامی در جنگ جهانی دوم رایج شد و بعدها در سایر رشته‌های صنعتی نیز گسترش یافت.

● ارگونومی در دهه ۵۰ به عنوان دانشی مستقل به رسمیت شناخته شد.  
● ارگونومی رابطه متقابل انسان، محیط و ماشین را بررسی می‌کند.

انسان در کار تاثیر می‌گذارند تامین کند و در سالهای دهه ۱۹۵۰ میلادی ارگونومی به عنوان دانشی مستقل و جداگانه به رسمیت شناخته شد و به مجموع علوم اضافه گردید.

دانش ارگونومی با شناسایی و بررسی انسان آغاز شده و به تواناییها و محدودیت‌های جسمانی و روانی او می‌پردازد. سپس حاصل چنین مطالعات و بررسی‌ها را در طراحی و ایجاد سیستم‌های صنعتی، ماشین‌آلات و ابزارهایی که انسان روزانه با آنها کار می‌کند به کار می‌برد. نتیجه اینکه ارگونومی دانشی چند رشته‌ای MULTIPLE - DISCIPLINARY است و رشته‌هایی که در ساخت و یافت آن موثر بوده‌اند عبارتند از: مردم‌شناسی، نژاد شناسی، بیومکانیک، بیولوژی، فیزیولوژی کار، روانشناسی مهندسی، طب کار و تشکیلات صحیح کار و تحقیقات علمی و فنی.

## انسان، طراح ابزارها

۱- ارگونومی چه می‌کند؟ - هر جا که کار باشد، هر جا که ابزارکاری باشد، هر جا که محیط کاری مطرح باشد، مفاهیم ارگونومی هم مطرح است. بنابراین ارگونومی همیشه و همه جا همراه

با انسان است. ارگونومی دانش جوانی است که در افزایش بهره‌وری و بالابردن سطح تندرستی کارکنان به یاری انسان می‌شتابد. ارگونومی رابطه متقابل انسان، محیط، ماشین و ابزار را مورد بررسی قرار می‌دهد و در پی بهینه کردن تناسب آنها با یکدیگر برمی‌آید. ارگونومی یعنی مطالعه علمی انسانها در ارتباط با محیط و ابزار کارشان. موجود دریاچه انسان (و روشهای علمی کسب چنین اطلاعات) برای حل مشکلات طراحی ابزارها و وسایل. ارگونومی علم مطالعه کارایی و عمل انسان است و ویژگیها و تواناییهای ارگانسیم انسانی را مورد بررسی و تحقیق قرار می‌دهد و از این طریق شرایط تطبیق کار با انسان را فراهم می‌آورد. ارگونومی دانشی است که در حقیقت از رابطه عام و موثر انسان و ابزار و محیط سخن می‌گوید و می‌کوشد تا با شناخت تعامل این سه عامل، بیشترین بهره‌وری را برای اهداف تکاملی مقوله کار در سیستم پیچیده تکنولوژی امروزی آشکار سازد. وظیفه مهم دانش ارگونومی این است که تعیین کند کدام قسمت از فشارهای کاری انسان که در وضعیت جدید ناشی از تغییر شرایط تکنیکی ایجاد شده است حذف یا تابع این وضعیت شود و چگونه می‌توان از تواناییهای خاص انسان در این زمینه به بهترین نحو استفاده کرد.

در علم ارگونومی انسان به عنوان یک ارگانسیم زنده در نظر گرفته می‌شود که در وضعیتهای کاری مختلف به وسیله عوامل خارجی «مکانیکی - حیاتی» و عوامل داخلی «بیومکانیکی - حیاتی» به نیازهای یک شغل یا کار پاسخ می‌دهد.

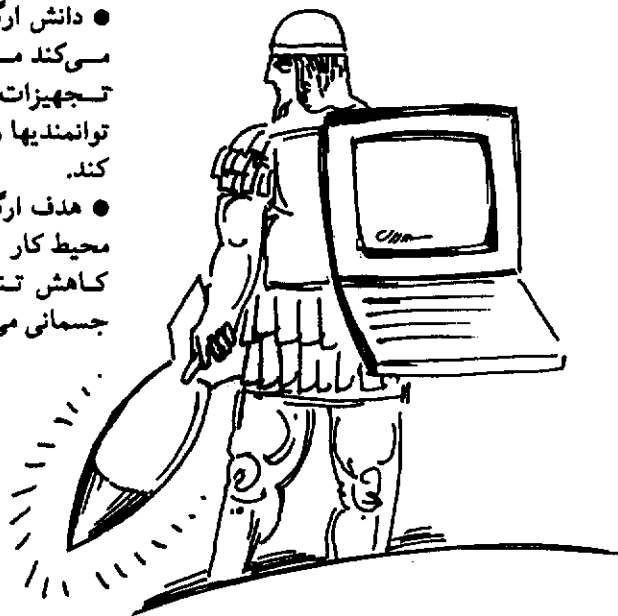
انسان در دیدن، شنیدن، جذب و فهم و درک مسایل، حمل کردن بار، نگهداشتن بار، حرکت‌های جسمانی مختلف، بکار بردن وسایل و ... دارای محدودیت است. مخصوصاً در هنگام کار با ماشین‌آلات مختلف و پیچیده صنعتی امروزی مقدار هضم و جذب اطلاعات بسیار مهم است. حجم زیاد اطلاعات انسان را گیج و مبهور می‌کند و تصمیم‌گیری و عکس العمل بموقع صحیح را از او سلب می‌کند. لازم است به این موضوع به طور بسیار جدی برخورد شود که قابلیت‌های انسان برای دیدن، فهمیدن، گرفتن، جذب، هضم اطلاعات و تصمیم‌گیری بموقع هنگام کار در پشت ابزار و ماشین‌آلات چقدر است. اشتباهات انسانی و عدم قابلیت انسان در

تجزیه و تحلیل اطلاعات در پشت دستگاهها (نظیر کار خلبانان یا مأموران برج مراقبت و کنترل فرودگاهها) باعث بروز خطا و در نتیجه سرنگون شدن هواپیما یا تصادم هواپیماها و ایجاد فاجعه‌های بزرگ می‌شود و کوچکترین اشتباه در تصمیم‌گیری به فاجعه و نابودی کامل انسانها و اتلاف میزان سرمایه زیاد می‌انجامد.

با گسترش وسیع تکنولوژی، دانش جدید مهندسی عوامل و ملاحظات انسانی (ارگونومی) که در نیمه دوم قرن حاضر شکل گرفت، در جهت رفع مسایل و مشکلات عدیده سیستمهای «انسان - ماشین»، قواعد و دستورالعملهای علمی را تجویز می‌کند و در واقع نیاز انسان را به مقابله با خطرات تکنولوژی و ابزار در زندگی امروزی تامین می‌کند. این قواعد در وهله اول با تاکید بر روی انسان به منظور به کارگیری مناسب توان فکری و فیزیکی و با توجه به شناسایی کامل محدودیتهای او همراه است، متعاقباً سیستمهای صنعتی را ایمن می‌سازد و در نهایت باعث افزایش بازدهی و استاندارد شدن این سیستمها می‌شود. در به کارگیری توأم این قواعد و استانداردها، در طراحی ابزارها و سیستمهای صنعتی موضوعهای متعددی از قبیل تناسب شغل با شاغل، تناسب ماشین با فرد، طراحی مناسب محیط کار و حضور کنترل شده عوامل محیطی را باید مطرح کرد.

۲- ارتباط ارگونومی با طراحی - به طور کلی می‌توان گفت که عامل استرس‌زا یا عامل زیانبار ارگونومیکی هنگامی وجود دارد که نیازمندیهای شغلی از توانمندیها و قابلیتهای فردی تجاوز می‌کند و از این رو به عنوان یک رهنمود کلی همیشه باید تلاش کرد که توانیها و قابلیتهای انسان بر نیازمندیهای شغلی پیشی گیرد و بر آن تفوق داشته باشد. در این زمینه، ارگونومی به سنجش و ارزیابی توانمندیهای مختلف انسانی می‌پردازد و بدین ترتیب مهندسان و طراحان را در هرچه متناسبتر ساختن نظامها و فرایندها با ویژگیهای انسانی یاری می‌دهد. اصولاً فلسفه ارگونومی بر پایه این فرض منطقی استوار است که: «طراحی باید از انسان آغاز شود».

با استفاده از این علم می‌توان وسایل و تجهیزات، پستهای کار و به طور کلی محیطی که انسان در آن به سر می‌برد، از دیدگاه فیزیکی متناسب با افراد استفاده کننده طراحی و تدبیر کرد و از این طریق به افزایش بهره‌وری نیروی کار، کاهش آسیبهای جسمانی، کاهش هزینه‌های



● دانش ارگونومی به انسان کمک می‌کند محیط زندگی و کار و نیز تجهیزات مورد نیاز را مطابق با توانمندیها و ویژگی‌های خود طراحی کند.

● هدف ارگونومی طراحی صحیح محیط کار و ابزارکاری است که سبب کاهش تنش روانی و ناراحتیهای جسمانی می‌شود.

طراحی و ساخت کالاهای مختلف و برطبق اصول ارگونومیکی، سازمانهای ذیربط، کنترل‌های لازم را اعمال می‌کنند و بدون توجه به ضوابط مربوطه اجازه تولید و فروش کالاها را صادر نمی‌کنند. تولیدکنندگان بدون بررسی اندازه‌ها و تواناییهای بدن انسان و نوع و مشخصات مصرف‌کنندگان و بازار فروش مربوط به کالا، دست به تولید کالا نمی‌زنند. در واقع امروزه تولیدکنندگان معتقدند که مصرف‌کنندگان ارباب، تعیین کننده و تصمیم گیرنده هستند. طراحی هر کالا با توجه به سن و سال مصرف کننده، توانیها و محدودیتهای او، خواستههای او و ... انجام می‌شود. گروه طراحی کالا از طریق جمع‌آوری اطلاعات از مصرف‌کنندگان آگاهی حاصل می‌کنند که کالا چه عیوب و نارساییهایی دارد و چگونه باید برای طراحی مدل جدید اقدام شود و چون مصرف کننده با کالا کار کرده است یا کار می‌کند می‌تواند نظرات و اطلاعات مناسبی به تولیدکنندگان ارائه دهد.

در طراحی کالا برای مصرف، زمینه‌های زیادی وجود دارد که باید مورد توجه قرار گیرد. برای مثال اسباب بازی یک بچه ۳ - ۲ ساله باید از موادی ساخته شود که سمی نباشد، چون بچه دایم آن را به دهانش نزدیک می‌کند. به اندازه‌ای نباشد که وارد دهان کند و آن را قورت دهد. نباید سنگین باشد. تیز نباشد. انگشت کوچک در آن گیر نکرده و در مجموع خطری برای طفل ایجاد نکند.

در طراحی لباس، در طراحی ماشینهای

درمانی و بسیاری پیامدهای مثبت دیگر دست یافت. در مجموع وسایل و ابزار طوری طراحی و ساخته می‌شوند که فشار کمی به دست و اندام بدن انسان وارد می‌سازند. امروزه طراحی کار و محیط کار با توجه به قابلیتها و محدودیتهای نیروی کار و طراحی کالاها با توجه به توانیها و محدودیتهای مصرف‌کنندگان صورت می‌پذیرد. طراحی ابزار و ماشینها باید طوری باشد که صدمات و ضایعات انسانی را به حداقل رسانند.

نبود تطابق و تناسب میان توانمندیهای انسان و نوع کاری که او انجام می‌دهد و با مسؤلیتی که برعهده وی نهاده می‌شود، سبب بروز مسایل و مشکلات بسیاری می‌شود که از آن جمله می‌توان به رخداد حوادث و بیماریهای ناشی از کار و پایین آمدن بهره‌وری نیروی کار و گاهی بروز فجایع صنعتی، اشاره کرد. دانش ارگونومی به کمک انسان می‌شتابد و به مدد این دانش انسان قادر می‌شود محیط زندگی و کار، و نیز وسایل و تجهیزات مورد استفاده را مطابق با توانمندیها و ویژگیهای خود طراحی کند؛ در نتیجه توانایی خود را در استفاده بهینه از ابزارها و کالاها می‌یابد و باعث کاهش حوادث و ضایعات می‌شود. هدف ارگونومی طراحی صحیح کار و ابزارکاری است که سبب کاهش تنش روانی و ناراحتیهای جسمانی می‌شود. تمام تلاش طراحان ابزار و روشهای اجرای کار باید بر این نکته متمرکز باشد که وضعیتهای غیرعادی را از بین ببرند.

۳- نقش اطلاعات در طراحی - امروزه در

مختلف و در طراحی داروها، موارد مختلفی باید رعایت شود. در طراحی دارو، طعم عامل بسیار مهمی است؛ و این که چه گروه سنی خاص از آن دارو استفاده می‌کند، آنهم به چه مقدار و چه موقع، مطرح است. اثرات جانبی و مواد سازنده دارو بسیار مهم است. چه کسانی نباید از دارو استفاده کنند. لازم است روی جعبه نکات ایمنی مربوط به آن دارو درج شود و مصرف‌کننده بدانند در صورت لزوم باید به چه مرجع و چه کسی برای کسب راهنمایی مراجعه کند. بسته‌بندی دارو باید طوری باشد که بچه‌ها براحتی نتوانند آن را باز و از آن استفاده کنند، مخصوصاً این موضوع برای کپسولهایی که شبیه آب نبات و سواد شیرین خوراکی برای بچه‌ها ساخته می‌شود، بسیار مطرح است.

در مورد اتومبیل، صندلی عامل بسیار مهمی است. صندلی نامناسب آثار سویی بر کمر و ستون فقرات انسان می‌گذارد و لازم است ساختمان خاصی داشته باشد. صندلی اتومبیل یکی از زمینه‌هایی است که پیرامون ساختمان آن سالها مطالعه و تحقیق شده است. باک بنزین اتومبیل نباید نزدیک سپر باشد، زیرا در تصادفات ممکن است باعث انفجار و آتش‌سوزی شود. در طراحی درجات، کنترل‌کننده‌ها، نشاندهنده‌ها (پانلهای مختلف اطلاعاتی)، اهرمها، پدالها، کلیدها و .... در وسایلی مانند هواپیما، تانک، بولدورز، اتومبیل، ماشینهای صنعتی و ... باید بسیار دقت شود. جلوترین آنها بهترین حالت دید را برای انسان فراهم می‌کند، بنابراین اطلاعات مهم باید در نزدیک دید انسان قرار داشته باشد. برعکس هر چه اطلاعات ضعیف‌تر یا ارزش آن کمتر باشد، پانلهای اطلاعاتی می‌تواند دورتر یا در زاویه دید عقب‌تر قرار گیرد. در مجموع این وسایل باید در نزدیکترین فاصله به اپراتور یا انسان استفاده‌کننده از آنها قرار داشته باشند به نحوی که به بهترین وضع اطلاعات را ارائه کنند و انسان به راحتی بتواند از آنها استفاده کند و به آنها دسترسی داشته باشد. در اینجا سرعت عکس‌العمل بموقع انسان بسیار مهم است. به بیان دیگر فاصله زمانی دیدن نشاندهنده، درک اطلاعات، جذب و تجزیه و تحلیل و عکس‌العمل فیزیکی بموقع انسان مطرح است تا تصمیم‌گیری بموقع و صحیح صورت گیرد تا مشکلی ایجاد نشود.

در اجرای حرکات جسمانی و ایجاد محیط کار، استانداردهای مجاز وجود دارد که طی سالها

تحقیق توسط سازمانهای تحقیقاتی ذیربط ایجاد شده‌اند. می‌توان محیط کار را با توجه به استانداردها و راهنماها بهبود بخشید.

خلاصه آن که در طراحی ابزار و وسایل و ماشین‌آلات، اطلاعات نقش و اهمیت حیاتی دارد و برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در مورد مسایل ارگونومی بدون دسترسی به اطلاعات عملاً میسر نیست. در طراحی هر کالایی باید در بدو امر اطلاعات لازم را در مورد قشر مصرف‌کننده مربوطه نظیر سن، قدرت بدنی، اندازه قد، نژاد، وزن، جنسیت و .... فراهم کرد. بدین ترتیب در طراحی، اندازه‌های بدن انسان یا آنتروپومتری ANTHROPOMETRY و بیومکانیک انسان به شدت مورد توجه قرار می‌گیرد.

## ارتباط بین ارگونومی و افزایش بهره‌وری

۱- حمایت از انسان - تنها اندکی توجه به فرزندمان هنگامی که کنار سفره نشسته است و کوشش می‌کند قاشق بزرگی به اندازه ۲ برابر دهانش بردارد ما را به اهمیت این که باید قاشق کوچکتری برایش فراهم کنیم فرامی‌خواند. این توجه ما از آنجا ناشی می‌شود که فرزندمان را دوست داریم و حاضر نیستیم او با زجر و ناراحتی غذا بخورد. همینطور در مدرسه، میز و نیمکت و تخته سیاه باید متناسب با اندازه و قامت بچه‌ها باشد. کیفی که طفل کتابها و لوازم التحریر خود را در آن می‌گذارد باید از نظر اندازه و وزن برای او متناسب باشد و مشکلی برایش ایجاد نکند. در همین جا ما با یک مقوله ارگونومی روبرو هستیم و بدون آنکه به قوانین آن آشنا باشیم، به سراغ انتخاب و خرید قاشق کوچکتر و کیف مناسب برای فرزندمان می‌رویم، یا در ساختن میز و صندلی و تخته سیاه در مدرسه قد و قواره و اندازه دانش‌آموزان را در نظر می‌گیریم.

عدم شناخت و کاربرد علم ارگونومی عوارض جسمانی روزانه بسیاری را از قبیل مچ‌درد، کمر‌درد، آرتروز و نیز ناراحتیهای روانی ایجاد می‌کند. همانطور که قبلاً ذکر شد، هدف ارگونومی عبارتست از تقلیل فشارهای کاری و خستگی و فرسودگی بدن که بیهوده بر اثر نوع کار، وسایل کار و محیط کار ایجاد می‌شود؛ و بالاخره تطبیق وسایل و دستگاهها متناسب با وضع صحیح بدن انسان. مهمترین موضوع در دانش ارگونومی عبارتست از تطبیق کار با کارگر،

به گونه‌ای که رضایت او را جلب کرده و ایجاد ناراحتی و خستگی نکند. در این رشته سعی می‌شود که کارهای خسته‌کننده تغییر داده شود تا کارگر هنگام کارکردن راحت باشد.

ملاحظه می‌شود که در بدو امر هدف ارگونومی حمایت و حفاظت از کارگر (نیروی انسانی) است نه ازدیاد محصول (افزایش کارایی). علم ارگونومی سعی دارد با محدود کردن تنشهای عصبی در محیط کار و ایجاد یک فضای کاری مناسب، محیطی را برای کارگر یا کارمند فراهم سازد تا او بتواند در آن محیط بدون استرس و تنش و خستگی زیاد به فعالیت بپردازد. لکن بدیهی است که در غالب اوقات آسان و راحت شدن کار، تقلیل فشارهای وارده به افراد، وضع صحیح بدن در هنگام کار و سر و کار داشتن با وسایل و مواد مختلف، و بالاخره تناسب کار با کننده کار و بهبود ابزار و ادوات کاری، همه باعث می‌شوند برکارایی افزوده و در امور بهبود و پیشرفت حاصل شود.

در واقع می‌توان گفت که تدابیر ارگونومی و اجرای عملیات طبق اصول ارگونومی و توجه به تعامل سه جانبه «انسان - سازمان - تکنولوژی» همواره می‌تواند ضامن اصلی ایمنی و کارایی در سازمانها باشد که عمدتاً منجر به ازدیاد بهره‌وری می‌شود. همچنین پرواضح است که سرمایه‌گذاری برای ایجاد یک محیط مناسب، سالم، دوست‌داشتنی و بی‌خطر کاری، باعث می‌شود که کارگر با دلگرمی، انگیزش، اطمینان و اعتماد بیشتری کار کند و در نتیجه راندمان کارش افزایش یابد. به علاوه ایجاد یک محیط سالم و ایمن کاری از بروز حوادث و ضایعات جلوگیری می‌کند و در نتیجه از هزینه‌های مختلف مستقیم و غیرمستقیم آن حوادث می‌کاهد. در مجموع بازده خوب کاری و ایجاد محصول مطلوب ممکن نیست مگر با داشتن نیروهای فعال، خلاق و سالم.

کاربرد ارگونومی در طراحی فرایندها و نظامهای مکانیکی، تاثیر شایان توجهی بر افزایش تولید، کاهش هزینه‌های درمانی و پزشکی، کاهش فشارهای روانی، افزایش رضایت شغلی، افزایش بهره‌وری، و به طور کلی، فرآوری و بالندگی نیروی کار داشته و افزایش درآمد ملی و منافع اقتصادی را سبب می‌شود.

صحیح قرار گرفتن بدن انسان حین اجرای کارهای جسمانی مختلف و مجهز بودن انسان هنگام سرورکار داشتن با مواد و وسایل و

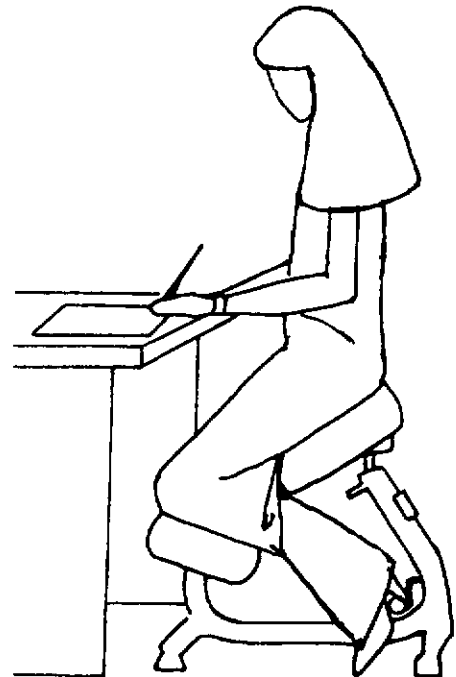
ماشین آلات گوناگون و بالاخره ابزار و ماشینهای خوب طراحی شده و متناسب با نیازهای انسان، باعث کاهش فشارهای حین کار و تقلیل خستگیهای زودرس عضلانی و بیماریها و نیز باعث جلوگیری از اشتباهات و مخاطرات حاصله می‌شود.

در نتیجه ارگانومی می‌کوشد تا با شناخت تعامل بیشتر بین انسان و ماشین و محیط، بیشترین بهره‌برداری را از امور صنعتی به عمل آورد و بهبود و سلامت زندگی بشر را فراهم سازد و در مجموع آسیب‌پذیری ماشینیسیم و زندگی صنعتی را کم کند و انسان در استفاده بهینه از ابزار و ادوات و محیط کاری توفیق یابد.

متأسفانه نگرش سنتی مدیریت برای پاسنخگویی به مسایلی از قبیل طراحی محیط کار، حفاظت از نیروی کار، بهبود بازدهی و بهره‌وری نیروی کار، کاهش مصرف انرژی، افزایش سرعت و دقت و ایمنی و کاهش میزان حوادث ناشی از کار، در بازار پرقاب و جهانی کنونی، به شدت ناکافی است و لازم است مدیران سازمانهای امروزی تجدیدنظر کلی در این امور به عمل آورند و به ارگونومی بیش از پیش بها دهند. اقداماتی همچون: تطبیق کار با کارگر با توجه به تفاوت‌های فردی - بهبود روشهای اجرای کار - استاندارد‌های زمانی اجرای کار که انتظارات کارفرما را تامین می‌کند - شناخت قابلیت‌ها و محدودیت‌های نیروی کار - شناخت و کنترل عوامل موثر فیزیکی محیط کار

- شناخت و پاسنخگویی به خواسته‌های مصرف‌کنندگان با در نظر گرفتن محدودیتها و نیازهای جسمانی و روانی آنان، همه تلاشهایی است که در نهایت بهره‌وری بالاتر و راحتی بیشتر نیروی کار و قبول گسترده‌تر مصرف‌کنندگان را به دنبال خواهد داشت.

سنجش و تعیین قدرت بدنی یا فکری انسان یکی از اصول حتمی محول کردن کار به کسی است که می‌خواهد آن کار را اجرا کند. برای طراحی ماشینها و ابزار کار باید قد و قامت و خصوصیات جسمانی کارگر در نظر گرفته شود و طراحان و مهندسان ابزار و دستگاهها را طوری طراحی کنند که متناسب با آنها باشد و راحتی کارگران را حین کار تامین کنند. کارکنان باید وسایل کارشان (همچون میز و صندلی) را مطابق قامت خود تنظیم کنند تا آسایش آنها حین اجرای حرکتها و عملیات کاری بخوبی فراهم شود. همین طور شرایط فیزیکی محیط کار باید متناسب باشد، بدین معنا که وجود میزان نور مناسب، نبودن رطوبت و گرد و غبارهای مضر و سرما و گرمای زیاده، نبودن سر و صدا و آلودگیهای صوتی، وجود جریان هوا و .... اجتناب‌ناپذیر است. به علاوه انسان باید کارهای جسمانی را به طرز صحیح انجام دهد. ارگونومی در گستره رو به افزایش فعالیتهای



میز و صندلی کمک می‌کند که اپراتور یا کارمند آن را مطابق بدن خود تنظیم کند و در وضعیت صحیح و راحت بنشیند و به‌طور مسلط کار خود را انجام دهد و بدین‌وسیله کمک زیادی به حذف فشارهای روانی و جسمانی او می‌شود.

تولیدی امروزی همواره راه‌گشا بوده است و رسالت خطیر بهبود عملکرد را به صورت افزایش سرعت، دقت و ایمنی، کاهش مصرف انرژی و در نتیجه کاهش میزان هزینه‌های آموزشی، کاهش میزان حوادث ناشی از اشتباهات انسانی و حصول راحتی و ایمنی برای مصرف‌کننده دنبال می‌کند.

توضیح مربوط به شکلها:

میز و صندلی قابل تنظیم، کمک می‌کند که اپراتور یا کارمند آن را مطابق بدن خود تنظیم کند و در وضعیت صحیح و راحت بنشیند و به‌طور مسلط کار خود را انجام دهد و بدین‌وسیله کمک زیادی به حذف فشارهای روانی و جسمانی او می‌شود.

۲- بررسی محل و وضعیت کار از دیدگاه ارگونومی - به‌طور خلاصه برای بهبود محیط کار از نظر ارگونومی لازمست به عوامل زیر توجه شود:

- ۱-۲- طراحی درست محل کار
- الف - ابعاد بدن انسان
- ب - طراحی دستگیره‌ها
- شکل دستگیره و ابعاد آن
- استقرار و موقعیت صحیح دستگیره‌ها
- ج - وسایل و دستگاههای سرویس‌دهی ماشین‌آلات
- د - نشیمنگاه

- ۲-۲- طراحی محل کار از دیدگاه فیزیولوژیکی
- الف - کار ماهیچه‌ای
- کار ماهیچه‌ای پویا (دینامیک)
- کار ماهیچه‌ای ایستا (استاتیک)
- ب - اثرات فیزیکی محیط بر کار
- آب و هوا (تهویه)
- نور و روشنایی
- سر و صدا (آلودگیهای صوتی)
- سایر عوامل تاثیرگذار محیطی

- ۲-۳- طراحی و بهبود محل کار از دیدگاه بهداشت روانی و شغلی
- نظافت، رنگ و تزئینات
- استفاده از گل و گیاه
- روابط با همکاران و رفتار سرپرستان (بهبود روابط عاطفی و انسانی محیط کار)

- ۲-۴- طراحی محل کار از دیدگاه اطلاعات فنی
- مناسب بودن وسایل سنجش و اندازه‌گیری (نمایشگرها و پانلهای اطلاعاتی)
- درک اطلاعات از طریق چشم
- درک اطلاعات از طریق گوش

● درک اطلاعات از طریق احساس و لمس  
۲-۵- بررسی و بهبود محتوا و ماهیت کار از دیدگاه شغلی و سازمانی

● طراحی وظایف باتوجه به وجود تنوع و نوآوری و خلاقیت در کار و کاهش کارهای یکنواخت و خسته کننده

● ارائه پیشنهادات برای اصلاحات و بهبود کیفی (طرح پیشنهاد کارکنان و استفاده از نظرات و پیشنهادات کارکنان) (STAFF SUGGESTION SCHEME)

● غنی ساختن شغل

● تأمین نیازهای جسمانی، روانی و اجتماعی کارکنان

۳- تعمیرات و نگهداری - علاوه بر تطبیق ابزار و ماشین آلات با تواناییهای انسان، عملکرد صحیح ماشین آلات و افزایش درجه اطمینان به آنها، در بهبود کیفیت و افزایش بهره‌وری بسیار مهم است. ماشینی که ضریب اطمینان آن کم باشد، در عمل دو مشکل ایجاد می‌کند:

۱- لطمه خوردن به تولید و کاهش کارایی (از نظر کمی و کیفی)

۲- ایجاد خطر و حادثه برای کارکنان

برای اینکه تولید در حد بهینه باشد و میزان ایمنی و بهداشت در محیط کار افزایش یابد، لازم است ماشین آلات و ابزار کار از لحاظ حفاظت و نگهداری نیز در بهترین وضعیت باشند و به منظور افزایش «ضریب اطمینان و اعتماد آنها» (RELIABILITY)، اجزا و قطعات تشکیل دهنده آنها مرتباً بازرسی و بموقع تعویض شوند، ولو هنوز سالم و کارآمد باشند. تاریخ تجدید قطعات بر مبنای دستورات کارخانه سازنده طبق محاسبات و آزمایشات قبلی تعیین می‌شود. بدین ترتیب با تعویض بموقع، ضریب سلامت ماشین آلات را افزایش می‌دهند. همچنین تعمیرات و نگهداری صحیح از ابزار کار، ایمنی محیط کار را به مقدار قابل ملاحظه‌ای بالا می‌برد و از ایجاد حوادث حین کار جلوگیری می‌کند. بنابراین یکی از اصول مهم حفاظتی، بازرسی مرتب از ابزار کار و خارج کردن وسایل معیوب از محیط کار - اعم از کارهای دستجمعی و انفرادی - است.

معیوب بودن و خوب کار نکردن وسایل و ابزار کار و ماشین آلات نه تنها حادثه‌ساز است، بلکه باعث وقفه در اجرای کارها و کاهش کارایی نیز می‌شود و انجام کارها را هم طولانی می‌سازد و در نتیجه هزینه تولید را بالا می‌برد. به طور کلی

باید توجه داشت که وجود «نقص فنی» در ماشین آلات، ابزار و لوازم کار یکی از متداولترین و بزرگترین علل ایجاد حوادث و کاهش کمی و کیفی محصول است.

تجهیزات و دستگاهها باید دارای برنامه منظم برای تعمیرات و نگهداری باشند. رها کردن آنها به حال خود یا تعمیر آنها پس از آنکه از کار می‌افتند، از نظر اقتصادی و ایمنی صحیح نیست؛ زیرا معمولاً خرابیها در شرایط حاد کاری اتفاق می‌افتند و بدین گونه ضایعات غیرمترقبه زیادی را ایجاد می‌کنند. در صورتی که تعمیرات، برنامه‌ریزی شوند و به موقع و به خوبی انجام گردند، باعث افزایش عمر مفید دستگاهها و کاهش هزینه‌های تعمیرات و نگهداری و تقلیل زمان از کارافتادگیهای ناگهانی خواهند شد. لازم است انواع تعمیرات و نگهداری مورد لزوم به صورت روزانه، هفتگی، ماهیانه، شش ماهه و سالیانه را مشخص و در فرمهای مخصوص ثبت کرد. این عمل برای حفظ سوابق کار ماشینها و دقت در حسن اجرای برنامه‌های تعمیراتی ضروری است. معمولاً هر ماشین دارای یک دفترچه تعمیرات و نگهداری است و جزئیات تعمیرات و زمان انجام و قطعات یدکی که باید عوض شوند، همچنین مقررات و استانداردهای مربوط به ایمنی در آن مشخص شده است که لازمست طبق آن عمل شود.

۴- توجه به ارگونومی در انتقال فن آوری (تکنولوژیها) - انتقال تکنولوژی صنعتی، یکی از مهم‌ترین ابزارها در اهداف رشد و توسعه کشورهای در حال توسعه است. اما باید توجه کرد که انتقال تکنولوژی ناموجه و ناسازگار، باعث افزایش حوادث و بیماریهای شغلی می‌شود. طبق بررسی‌ها و مطالعاتی که توسط سازمان بین‌المللی کار به عمل آمده است، ضایع شدن منابع انسانی و مادی در حوادث شغلی و بیماریهای حرفه‌ای بار مالی زیادی در کشورهای در حال توسعه برجا می‌گذارد. بنابراین تنها طی یک تحلیل فعال و سازمان یافته از ارگونومی به علاوه مطالعات اقتصادی و محیطی کافی و مناسب، می‌توان سودمندی سالم و اطمینانبخش از انتقال تکنولوژی به وسیله کشورهای در حال توسعه را انتظار داشت.

در انتقال تکنولوژیها از کشورهای پیشرفته به کشورهای در حال توسعه، یکی از بزرگترین عوامل موفقیت هر صنعت و تکنولوژی، نحوه و کیفیت رابطه تعامل انسان - سازمان - تکنولوژی است و وجود این عامل و تاثیرات حیاتی آن

یکی از واقعیت‌های غیرقابل انکار در بهره‌برداری از هرگونه تکنولوژی است. با استفاده از ارگونومی و انتقال یک تکنولوژی مناسب می‌توان بهره‌وری را افزایش داد.

### نتیجه‌گیری

دانش جدید ارگونومی به سرعت در حال تحول، گسترش، پیشرفت و تکامل است و می‌کوشد بهترین و مناسب‌ترین شرایط و مقتضیات را برای اجرای کارهای جسمانی و ذهنی پیدا کند. درست است که هدف اولیه ارگونومی بهره‌وری نیست ولی با انتخاب صحیح فن‌آورها، ابزارها، آموزش نحوه صحیح استفاده از ابزار به کارگران و توجه به تعامل سه جانبه «انسان - سازمان - تکنولوژی» که با توجه به ملاحظات ارگونومیک حاصل می‌شود می‌توان محیط کاری ایمن و راحت که باعث بهبود روحیه کارکنان و ارتقاء عملکرد کاری آنها می‌شود فراهم کرده و بهره‌وری را افزایش داد. □

### منابع و مأخذ

- ۱- هلاندر، مارتین - (ترجمه علیرضا چوبینه)، مهندسی عوامل انسانی در صنعت و تولید، شیراز، انتشارات راهبرد، ۱۳۷۵.
  - ۲- فیزنت، استفن - (ترجمه علیرضا چوبینه)، محمد امین موعودی، انسان، آنتروپومتری، ارگونومی و طراحی، تهران، انتشارات کتاب ماد، چاپ اول، ۱۳۷۵.
  - ۳- مقانیان، محمد، مهندسی فاکتورهای انسانی، تهران، موسسه مطالعات و برنامه‌ریزی آموزشی گسترش و نوسازی صنایع ایران، ۱۳۷۰.
  - 4-KROEMER, K.H.R., ENGINEERING ANTHROPOMETRY, ERGONOMICS, 1989.
  - ۵- ارگونومی (پلی کپی به زبان انگلیسی)، تهران، انتشارات مدرسه عالی حفاظت و بهداشت کار، وزارت کار و امور اجتماعی، اروین راز - تی‌چورار.
  - ۶- رجبی، محمد ابراهیم، ارگونومی (پلی کپی).
  - ۷- دکتر جمفری، حمید، ارگونومی، فیزیولوژی کار (پلی کپی)، تهران، انتشارات مدرسه عالی حفاظت و بهداشت کار.
  - ۸- مجله روش، سال اول، شماره ۵.
  - ۹- مجله صنایع، سال اول، شماره ۲، زمستان ۱۳۷۱.
  - ۱۰- مجله کیمیا، سال سوم، شماره ۴، اردیبهشت ۱۳۶۹.
- \* دکتر عارفه فدوی: عضو هیات علمی دانشکده مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی تهران - واحد مرکز