

سازمان جهاد کشاورزی خوزستان

معاونت بهبود تولیدات گیاهی

اداره امور فناوری های مکانیزه کشاورزی

# ارگونومی

(مهندسی فاکتورهای انسانی)



## Ergonomics

(Human factors engineering)

اسفندماه ۹۴

## فهرست مطالب

| <u>صفحه</u> | <u>عنوان</u>  |
|-------------|---|
| ۳           | ارگونومی چیست؟  |
| ۳           | تاریخچه ارگونومی                                      |
| ۴           | تعاریف ارگونومی                                       |
| ۵           | اهداف ارگونومی  |
| ۶           | متدولوژی ارگونومی                                     |
| ۶           | ارگونومی در محیط کار                                  |
| ۷           | عوامل زیان آور محیط کار                               |
| ۸           | بررسی های ارگونومیکی در محیط کار اداری                |
| ۹           | ویژگی های محیط کار خوب                                |
| ۱۳          | شاخص های محیط کار خوب                                 |
| ۱۳          | تاثیر ارگونومی در افزایش توان و بهره وری نیروی انسانی |
| ۱۴          | ارگونومی در کشاورزی                                   |
| ۱۴          | ارگونومی کشاورزی مکانیزه                              |
| ۱۷          | توصیه های ارگونومیکی تراکتور                          |
| ۱۸          | لرزش  |
| ۱۹          | نتیجه گیری  |

## ارگونومی چیست؟



واژه ی ارگونومی از واژه های یونانی ارگون (کار) و نوموس (قانون) مشتق شده و با توجه به اینکه کار و انسان دو جزء اصلی و مرتبند و عدم تناسب میان توانمندی های انسان و شغل وی سبب ایجاد مشکلات، حوادث و ناراحتی های ناشی از کار و کاهش بهره وری می شود در طراحی ارگونومیک وسایل و تجهیزات محور قرار می گیرد.

ارگونومی علمی است که رابطه ی متقابل انسان و ماشین، ابزار کار و محیط را مورد مطالعه قرار می دهد. دو استراتژی در جهت بهینه کردن این رابطه وجود دارد:

- انتخاب افراد قوی از بین کارکنان جهت انجام وظایف سخت    تناسب انسان با شغل
- طراحی مجدد شغل بطوری که هر فردی قادر به انجام آن باشد    تناسب شغل با انسان

## تاریخچه ارگونومی

تاریخچه پیدایش ارگونومی به انقلاب صنعتی (اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم) بر می گردد. ارگونومی در جنگ دوم جهانی طی هماهنگی موفق بین مهندسان، روان شناسان، فیزیولوژیست ها، پزشکان و سایر دانشمندان بصورت رویکردی چند تخصصی بوجود آمد. کارهای پژوهشی فرانک و لیلیان گیلبرت در زمینه کارسنجی و مدیریت کارگاهی سرآغازی بر مطالعات ارگونومیک بود. حوادث و فجایع تکنولوژی تاسف باری که در دهه ۱۹۸۰ روی داد باعث شناخته شدن هر چه بیشتر این دانش در بین مردم شد و به مرور کارخانه داران، کارگران، دولتمردان و در نهایت عامه مردم به طراحی ارگونومیک روی آوردند. پس از جنگ جهانی دوم

و با آشکار شدن مشکلات و تلفات ناشی از عدم توجه به ارگونومی، نیاز به این علم بیش از گذشته احساس شد. علم ارگونومی ابتدا در اروپا و ایالات متحده امریکا مورد توجه قرار گرفت و به سرعت پیشرفت کرد. پس از انقلاب صنعتی، تحلیل مکانیکی حرکات و وضعیت بدن در طول کار، طراحان و ارگونومیست ها را بر آن داشت تا اعمال و شرایط غیر ایمن را تشخیص و در جهت رفع آن ها اقدام نمایند. مقارن با جنگ جهانی دوم هم زمان با پیشرفت های بزرگی که در حمل و نقل، کشاورزی و صنعت صورت گرفت پیشرفت های بزرگی در ارگونومی صورت پذیرفت و تکنولوژی بشر معطوف به مشکلاتی شد که در اثر کاربرد وسایل پیچیده نظامی به وجود آمده بود و بالاخره در دوره جدید یعنی دهه ۱۹۹۰ به بعد تقریباً در تمام کالاهایی که به وسیله بشر به کار می رود تاثیر ارگونومیست ها مشاهده می شود. این ها شامل ساختمان ها، محصولات مصرفی، بهداشتی، لوازم پزشکی دقیق و غیر دقیق، تجهیزات کامپیوتری و وسایل مربوط به تولید و کشاورزی می باشد.

## تعاریف ارگونومی



ارگونومی یک علم است که بر تطبیق نیازهای انسان با محیط کار و زندگی وی تاکید می ورزد، به عبارت دیگر ارگونومی بر آن است که شرایط محیطی را مساعد شرایط فیزیکی انسان سازد تا انسان مجبور نشود خود را با شرایط احتمالاً نامناسب محیط کار سازگار کند، ارگونومی دانشی را در اختیار انسان قرار می دهد که دامنه آن بسیار وسیع است و طیف وسیعی از دانش های دیگر چون آناتومی، فیزیولوژی و روانشناسی را در بر می گیرد. ارگونومی کوششی است در جهت تناسب کار با انسان. یکی از اصول ساده ارگونومی به این مطلب اشاره دارد که تمام فعالیت ها در محیط کار باید به گونه ای انجام شود که سبب کاهش میزان استرس های جسمی و

روحي و رواني شود. اگر اين استرس ها در محيط كاري بيش از اندازه و از حد عادي خود تجاوز كند نتايج نامطلوبي چون اشتباهات كاري، ايجاد حوادث و كاهش سلامتي جسمي و رواني افراد خواهد داشت، با رعايت اصول ارگونومي، فشار كار و خستگي هاي بي مورد كاهش پيدا مي كند، به عبارت ديگر ارگونومي يا همان مهندسي فاكترهاي انساني علمي نسبتا جديد است كه با علوم مختلف در ارتباط است. ارگونومي در حقيقت علم به كارگيري بهينه از ابزار كار در محيط كاري است به نحوي كه حداكثر بازدهي در توليداتي كه انسان در آن نقش دارد به دست آيد در حالي كه كارگر يا كاربر حداكثر رضايت را از كاربرد ابزار مزبور و همچنين از محيط كاري دارد و ميزان ايمني لازم در كار براي كارگران و كاربران فراهم شده است. با توجه به اين تعريف، علم ارگونومي از رشته هاي علمي نظير پزشكي، فيزيولوژي، آمار، روانشناسي، مردم شناسي، آناتومي بيومكانيك و سنجش ابعاد و اجزاي بدن انسان براي طراحي ماشين و محيط كار سود مي برد. در واقع ارگونومي يك علم چند رشته اي است كه ارتباط متقابل تكنولوژي محيط و نيازهاي روحي و جسماني انسان را برقرار مي كند. بنا بر اين ارگونومي:

- تعامل انسان با تجهيزات ، امكانات ، محيط كار و زندگي را مورد مطالعه قرار مي دهد و بر خلاف علوم فني مهندسي كه عموماً به تكنيك ها و فنون مي پردازد به انسان و طراحي وسايل براي افراد تاكيد دارد.
- علم اصلاح و بهينه سازي محيط -تجهيزات - مشاغل و تطابق آنها با قابليت ها و محدوديت هاي انسان مي باشد.
- کاربرد اطاعات علمي موجود درباره انسان (آنتروپومتري) براي حل مشكلات طراحي مي باشد.
- ارگونومي مطالعه و وسيله اي براي بهبود كار مفيد انسان است.

## اهداف ارگونومي

اهداف علم ارگونومي افزايش سطح ايمني، آسايش، بهداشت و رفاه و در نهايت افزايش سطح بهره وري مي باشد. هدف اساسي از اين علم، بهبود بخشيدن به نحوه كار، روش هاي كار و وسايل كار و انطباق بخشيدن آن ها با خصوصيات رواني و بدن انسان است. بنا بر اين هدف ارگونومي عبارت است از تقليل فشار، خستگي و فرسودگي كه در اثر كار كردن ايجاد مي شود و تطبيق و تغيير دستگاه ها و تجهيزات با وضع صحيح بدن كه به حفظ سلامت و افزايش بهره وري منجر مي گردد. مثلاً استرس يك فاكتر فراگير در ايجاد خطا و اشتباه به هنگام استفاده از ابزار و تجهيزات پزشكي است. يك شخص مضطرب هنگام استفاده از اين تجهيزات مي تواند

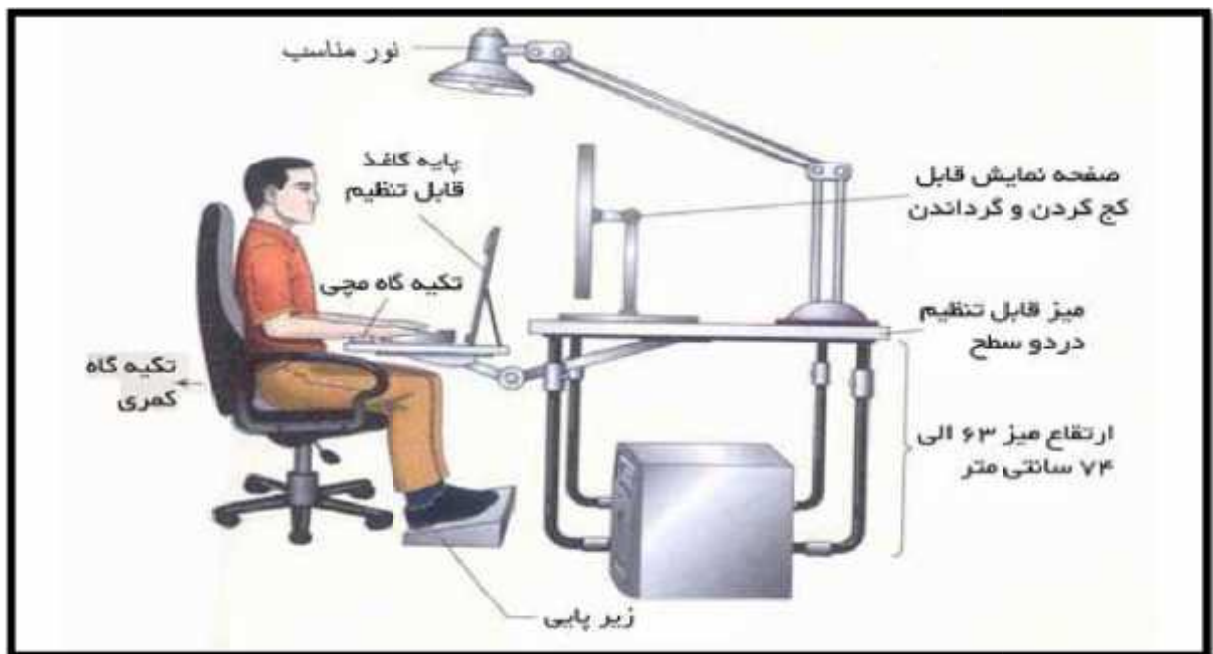
با استفاده نادرست باعث افزایش خطا گردد. به عنوان نمونه گلوکومتر دستگاهی کوچک برای اندازه گیری قند خون بیماران دیابتی است. فرد دیابتی یک قطره از خون انگشت خود را بر روی یک نوار باریک می ریزد و این دستگاه میزان قند خون را به بیمار نشان می دهد. حال اگر این اندازه گیری درست خوانده نشود در رژیم غذایی بیمار و میزان ورزش او تاثیر سوء گذاشته و حتی میزان خطر تا بدانجا است که می تواند باعث مرگ وی شود.

ارگونومی از نظر اهداف کاربردی به شاخه هایی تقسیم می شود که عبارتند از اهداف بهداشتی و صنعتی که هدف شاخه بهداشتی تضمین سلامت جسمی و روحی افراد و هدف شاخه صنعتی افزایش سوددهی و بهره وری است.

### متدولوژی ارگونومی

- شناخت ظرفیت های انسان (ظرفیت فیزیکی-روانی-شنوایی- بینایی و.....)
- شناخت نیازهای کار
- برقراری تعادل بین ظرفیت انسان و نیازهای کار

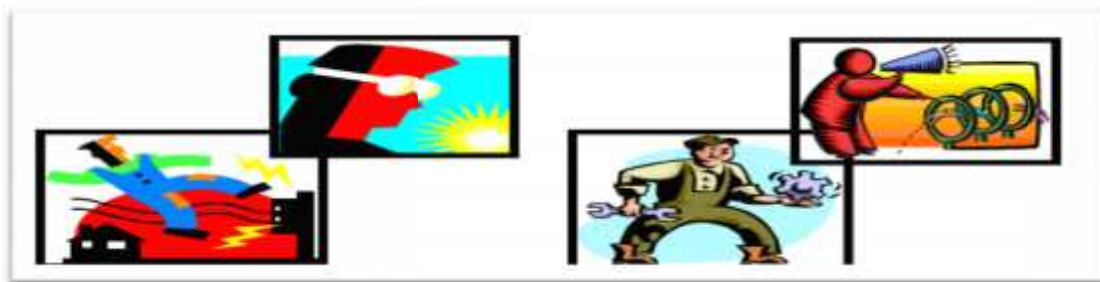
### ارگونومی در محیط کار



محیط کار عاملی مهم است که در کارایی کارکنان تاثیر مستقیم دارد. با توجه به اینکه اکثریت محیط های کاری اصول اولیه ارگونومی را رعایت نمی نمایند و این عدم توجه به اصول اولیه مسبب ایجاد ریسک فاکتورهای ارگونومی و سبب بروز مشکلاتی برای کارکنان می گردد و همچنین سلامتی کارکنان را نیز به خطر می اندازد.

در یک سیستم تعدادی به عنوان ارائه دهنده خدمات مشغول به خدمت می باشند و بنا به نوع خدمت و سرویس ارائه شونده از تجهیزات و تسهیلاتی از قبیل: میز، صندلی، کامپیوتر، فاکس، تلفن و غیره در جهت پیشبرد اهداف سازمانی استفاده می شود. تجهیزات و تسهیلات فراهم شده سلیقه ای بوده و بدون توجه به وضعیت بدنی کارکنان طراحی شده اند به مرور زمان انواع مشکلات و ناراحتیهای اسکلتی و عضلانی برای کارکنان بوجود می آورد که بر روی روی کیفیت و کمیت کار تاثیر گذاشته و سبب نارضایتی را فراهم می آورد.

### عوامل زیان آور محیط کار



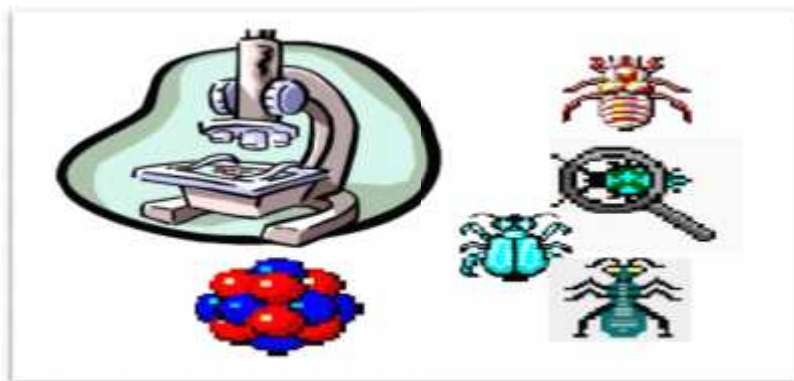
عوامل فیزیکی شامل صدا، دما، ارتعاش، روشنایی، اشعه، فشار و امواج الکترومغناطیسی می باشد.



عوامل شیمیایی شامل بخارات و گازها و مواد معلق می باشد.



عوامل بیولوژیکی شامل انگل ها، قارچ ها، ویروس ها و باکتری ها هستند.



### بررسی های ارگونومی در محیط کار اداری

هر ارزیابی قبل از شروع به تهیه امکانات نیازمند داشتن اطلاعات کامل در خصوص وضعیت موجود می باشد که این اطلاعات عبارتند از:

- وضعیت روشنایی محیط کار
- وضعیت و امکانات محیط کار در خصوص تهویه عمومی و موضعی
- رنگ و دکوراسیون در محیط کار
- تعداد کارکنان شاغل
- نوع میز و صندلی مورد استفاده و وضعیت بدنی کارکنان در حین استفاده
- نوع فعالیت مورد انتظار از هر یک از کارکنان ( پاسخگویی به نامه ، تلفن یا اپراتوری کامپیوتر)
- مساحت و فضای موجود
- تعداد کارکنان شاغل

موارد زیر از نتایج درخشان به کارگیری اصول ارگونومی در محل کار است:

- ارزیابی تناسب محل کار و ابزارها برای کارگران برای انجام امور محوله
- پیش بینی پتانسیل اثرات طولانی مدت کار بر جسم کارکنان
- درک تاثیر مخصوص نوع کار بر جسم و کارایی شغلی کارکنان
- بهبود بهره وری و آسایش کارگران توسط تطبیق کار برای شخص یا تطبیق شخص برای کار که نتیجه این تلاش ها دستیابی به بهترین هماهنگی بین قابلیت های کارمند و نیازهای شغلی است.



امروز با پیچیده تر شدن ساختار و عملکرد سازمانها، سازماندهی محیط کار و ایجاد محیطی آرام و بهره ور در سازمانها یا کارخانه ها طوری که منجر به فعال شدن بیشتر نیروی انسانی، شادابی آنها، حذف خطرات احتمالی، افزایش کیفیت در کار و کالا، کاهش افسردگی ها، رشد تولید، رشد خدمات مثبت و در نهایت دستیابی به بهره وری مورد نظر شود، از دغدغه های مدیران اجرایی و سرپرستان سازمانها یا مراکز تولیدی است. نتایج حاصل از مطالعات مربوط به نیروهای انسانی، نشان می دهد که توسعه نیروهای انسانی بهره ور به طور مستقیم در دستیابی به بسیاری از اهداف سازمانی نقش بسزایی دارد.

کاهش هزینه ها، رسیدن به پیشرفت های اقتصادی، رقابت بیشتر، فروش، خدمات موثر به مشتریان، همگنی اهداف و نتایج مثبتی هستند که بر اثر ایجاد فضا و محیط های بسیار مناسب و سالم به دست می آیند. اینکه این فضا و محیط در سازمانی دولتی باشد یا خصوصی و یا فضای باز باشد یا بسته، مهم نیست، آنچه اهمیت دارد:

ایجاد خشنودی و رضایتمندی در نیروی انسانی است تا بتواند با روحیه ای شاد و احساس امنیت در شغل خود به فکر یا تلاش در انجام هر چه بهتر وظایف خود بپردازد و نتایج ارزنده ای را نصیب سازمان خود کند.

### ویژگی های محیط کار خوب

معمولاً برای آنکه کارکنان در محیط کار خود به راحتی و با بازدهی بالا به کار بپردازند و نتایج خوبی را متوجه سازمان هایشان کنند لازم است تا در محیطی سالم و مناسب چه از نظر فیزیکی و چه از نظر روانی قرار گیرند. چنین محیطی دارای ویژگی هایی است که می بایست به آن پرداخته شود.

### ۱- از لحاظ فیزیکی

محیط کار باید امکانات اولیه را دارا باشد مثلاً از لحاظ نور، تهویه، دوری از سروصدای محیطی و... مناسب باشد و ابزار و وسایل ابتدایی و مناسب کار در اختیار کارکنان قرار گیرد.

## وضعیت نور مورد استفاده (طبیعی ، مصنوعی )



- اگر کار در یک محیط اداری انجام گیرد باید شدت روشنایی آن برابر با ۵۰۰ لوکس یا بیشتر محاسبه شود.
- زاویه محل نصب لامپ ها یا منابع روشنایی ، به ویژه آنهایی که دارای صفحه یا حباب پخش کننده نور نیستند، تا نقطه دید کاربر بایست کمتر از ۵۰ درجه باشد.
- در صورت استفاده از چراغ های مطالعه، منبع نور را به موازات خط دید خود قرار دهید.
- در صورتی که از مانیتور LCD استفاده می شود، میزان روشنایی بیشتری مورد نیاز است.
- نکته دیگر برای کاستن خستگی چشم این است که نور مانیتور را تنظیم کنید. شما باید نور مانیتورتان را طوری تنظیم کنید که تقریباً مشابه سطح روشنایی محیطی باشد که دقیقاً در پشت آن قرار دارد.



## صندلی

نوع صندلی مورد استفاده و طراحی آن نقش بسیار مهم در جلوگیری از خستگی و بروز ناراحتی های اسکلتی عضلانی دارد. یک صندلی خوب زمانی میتواند نقش خود را خوب ایفا کند که بتواند حالت انحنای قوس کمر را در هنگام نشستن حفظ بنماید. همچنین در محیط کار فرد بتواند دسترسی به صندلی متناسب با نوع کار داشته باشد. برای مثال اگر نوع کار نیازمند استفاده از حالت ایستاده و نشسته توام با هم باشد باید ارتفاع صندلی طوری باشد که فرد بتواند در هر شرایطی از آن استفاده نماید.

صندلی مورد استفاده در محیط کار با کامپیوتر باید از خصوصیات زیر برخوردار باشد:

- چرخان باشد.
- از هر نظر (زوایا و فواصل) قابل تنظیم باشد.
- دارای پایه ای محکم باشد.



## میز کار

عمق میز و فضای داخل میز اهمیت زیادی در راحت بودن پا برای انجام یکسری حرکات دارد. باید پا به اندازه کافی فضای آزاد در زیر میز داشته باشد. اگر ارتفاع میز بالاتر از ارتفاع آرنج باشد باعث بالابردن شانه و دست می شود و این سبب خستگی و درد در ناحیه شانه می گردد.



## عوامل تاثیرگذار بر ایجاد مشکلات اسکلتی و عضلانی



- نحوه نشستن فرد می تواند یکی از علت هایی باشد که باعث ایجاد کمر درد شود به خصوص در بین افرادی که مبتلاء به کمردردهای مزمن می باشد استفاده از وضعیت نامناسب بدن سبب تشدید درد می گردد و این مسئله نشان دهنده این است که نحوه نشستن افراد حائز اهمیت زیادی می باشد.
- عدم استفاده از پشتی مناسب که برای جلوگیری از این امر پیشنهاد گردیده از پشتی های استفاده گردد که دارای زاویه ۹۵-۱۰۵ نسبت به سطح افق باشد و حالت قوسی کمر حفظ خواهد شود.

### ۲- از لحاظ حقوقی و انگیزشی

به طور مسلم همه انسانها در درجه اول برای به دست آوردن پول کار می کنند و اگر در یک محیط کار همه امکانات فراهم باشد اما حقوق مکفی و مناسبی وجود نداشته باشد آن محیط را نمی توان محیط کار مطلوب نامید و بایستی در حد متعارف و متوسط جامعه به کارکنان حقوق و دستمزد مکفی پرداخت شود تا از ایجاد حس نارضایتی جلوگیری به عمل آید. به علاوه یک محیط کار مطلوب باید دارای یک سیستم دقیق و عادلانه پرداخت پاداش و پرداختهای انگیزشی باشد.

### ۳- از لحاظ سبک مدیریتی

نحوه اداره سازمانها و ایجاد ارتباط سالم بین همکاران با هم و با رده های مدیریتی می توانند یک محیط کار سالم را بوجود آورد و مدیریت سازمان باید سعی نمایند که کارکنان از کار خود احساس رضایتمندی شغلی داشته باشند.

## شاخص های محیط کار خوب

- پایین بودن میزان آلاینده های انسانی نظیر سروصدا، گردوغبار و ایمن بودن محیط کار از نظر کاری
  - نبودن زمینه های بالقوه بروز حوادث کاری
  - آراستگی و منظم بودن ابزار کار
  - حاکم شدن نظامهای زیست محیطی نظیر ISO 14000 و ...
  - یکی از شاخص های محیط کاری خوب این است که کارکنان از بودن با هم و کار با یکدیگر احساس لذت کنند و همواره یار و یاور هم باشند در این صورت خستگی هیچ گاه به سراغ آنها نمی آید.
  - از شاخص های محیط کاری خوب وجود اعتماد متقابل بین کارکنان و مدیران می باشد و این امر مهم با شعار حاصل نمی شود بلکه بایستی برپایه عمل استوار باشد.
  - در یک محیط کاری خوب راستی و درستی ملاک اساسی است و ارزش آن به شکل عملیاتی مورد توجه همه سازمان می باشد.
  - محیط برتر و مناسب کاری شرایطی را فراهم می کند که کلیه کارکنان به کاری که انجام می دهند احساس غرور و افتخار کنند.
  - ویژگی یک محیط کاری خوب وجود تفاوت و نبودن تبعیض یا احساس تبعیض است زیرا وجود تبعیض و احساس تبعیض به عنوان یکی از عوامل منفی موجب افت انگیزه، خستگی روانی و دل زدگی از کار و سازمان شده و پس از مدتی سازمان از نظر روانی بیمار می شود.
- باتوجه به مطالب گفته شده به طور کلی در یک محیط کاری خوب لازم است کیفیت زندگی کاری کارکنان همواره ارتقاء یابد و کارکنان احساس عدالت نمایند تا در تصمیم گیری ها مشارکت داده شوند و از اهمیت شغلی لازم و معقولی برخوردار باشند.

## تاثیر ارگونومی در افزایش توان و بهره وری نیروی انسانی

بر اساس تعریف ارگونومی، زمانی کارکنان دارای عملکرد مطلوبی هستند که بتوان در سازمان بین ابعاد و توان فیزیکی، روانی و محیط کار سازگاری و تعادل ایجاد نمود. به همین علت در مدل عملیاتی توسعه منابع انسانی برای افزایش کارایی و بهره وری عمدتاً از ارگونومی استفاده می شود و این به خاطر آن است که ارگونومی به مقدار زیادی موجب صرفه جویی در وقت و انرژی شده و کارکنان با حداقل صرف انرژی فیزیکی و روانی، حداکثر کار یدی و فکری را برای سازمان به ارمغان می آورند.



کشاورزی یکی از خطرناک ترین فعالیتهای صنعتی است که در آن شیوع MSDs بسیار بالاست و ریسک فاکتورهای ارگونومیک بسیار زیادی در آن وجود دارد. با این وجود مطالعات و مداخلات ارگونومیک در آن حتی در کشورهای صنعتی در مقایسه با دیگر بخشهای صنعت بسیار اندک بوده است. این موضوع در ایران نیز مورد بی توجهی بوده است.

بر اساس آمار موجود نزدیک به ۴۵٪ درصد از بیماریها و آسیبهای شغلی در کشاورزی مربوط به MSDs می باشد که ۴۰٪ آنها مربوط به ناحیه کمر بوده است. شیوع مشکلات در ناحیه زانو نیز قابل توجه می باشد.

منبع کشاورزی ارتباط تنگاتنگی با اقتصاد کشورها داشته و در رشد تولید ناخالص ملی اثرگذاری بالایی دارد. باثبات ترین اقتصادهای جهان، دارای کشاورزی قدرتمند و بروز می باشند. بدیهی است جهت ارتقای کشاورزی در کشور بایستی به منابع آن توجه کلان داشت، بر کسی پوشیده نیست، که یکی از با ارزش ترین منابع حوزه کشاورزی، منابع انسانی آن می باشد.

### ارگونومی کشاورزی مکانیزه

ارگونومی کشاورزی جهت بالا بردن بهره‌وری و اثربخشی نیروی انسانی در این بخش مطرح می شود. در این باره، کشاورزی مکانیزه از اهمیت بالایی برخوردار است. ابزارهای کشاورزی که در ایران باستان به کار می رفت

شامل انواع ابزارهای دستی ساده مانند بیل‌ها، کج بیل‌ها، داس‌های دسته‌کوتاه، کلنگ و وسائل دامی چوبی از قبیل گاوآهن، هرس‌های دندان‌ه‌ای، خرمن کوب‌ها و غیره بوده‌اند.

توان و ابزارهای کشاورزی معمول امروزی در نقاط مختلف کشور به‌خصوص در نقاط دورافتاده به مرور زمان تغییر زیادی پیدا نکرده و با ابزارهای قدیمی فرق چندانی ندارند. هنوز در اکثر نقاط دور افتاده‌ی کشور از انواع ابزارهای دستی ساده مانند بیل‌ها، کج بیل‌ها، داس‌های دسته‌کوتاه، کلنگ و وسائل دامی چوبی از قبیل گاوآهن، هرس‌های دندان‌ه‌ای، خرمن کوب‌ها و غیره و یا یک یا دو جفت گاو به‌عنوان توان‌کششی منحصر به فرد و از گاوآهن‌های دامی چوبی و سایر وسائل که اکثراً از چوب ساخته شده‌اند به‌عنوان ابزار مورد نیاز استفاده می‌گردد.

در ایران، استفاده از تراکتور و ماشین‌های کشاورزی خیلی دیرتر از کشورهای اروپایی و ایالات متحده شروع شد و اصولاً در قرن هجدهم که در اروپا گاوآهن‌های فلزی برگردان‌دار معمول شد، و در قرن نوزدهم که خرمن کوب‌های جدید در ایالات متحده اختراع گردید، در وسائل و ادوات کشاورزی کشور ما هیچ‌گونه تغییری حاصل نگردید. عملاً در طول ۵۰ تا ۶۰ سال اخیر بوده است که به تدریج کشاورز ایرانی با انواع ماشین‌های کشاورزی آشنا شده است، اما هنوز هم آن طوری که شرایط امروز ایجاب می‌کند کشاورزی ما سنتی است به همین دلیل و به علت مکانیزه نبودن ابزار و شرایط کار در کشاورزی در ایران، اختلالات اسکلتی - عضلانی و دیگر آسیب‌های بدنی در بین نیروی انسانی کشاورزی شایع است. این در حالی است که هنوز برخی حوادث شغلی مانند سقوط از درخت و آسیب‌های نخاعی برای این گروه از تلاش‌گران به وقوع می‌پیوندد.

بیشتر فعالیت‌های بدنی کشاورزان همراه با اعمال نیروی زیاد، قرارگیری در پوسچرهای غیر طبیعی، کار در نواحی بالای شانه و نیز روی زمین است که این موارد و بسیاری دیگر متغیرهای تصمیم، بر سیستم اسکلتی - عضلانی به‌ویژه گردن، شانه‌ها و پشت، کمر، مچ‌ها و دست‌ها، زانو و پاها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین، همان‌طور که بیان شد، نیروی انسانی در این بخش دارای ارزش بالا و نیز دارای آسیب‌ها و ریسک‌های زیادی است، کاربرد ارگونومی در کشاورزی مانند دیگر حوزه‌های تحت پوشش خود دارای دو بُعد کلان و خرد است. از سوی دیگر نگاه ارگونومی به کشاورزی در حال حاضر و تقریباً در بُعد خرد دارای دو بخش ارگونومی در تجهیزات و ابزارها و بخش دیگر، در روش‌ها و شیوه‌های انجام کار می‌باشد.

در کشورهای پیشرفته در تمامی حوزه‌های کاربرد ارگونومی در کشاورزی پیشرفت‌های موثری به وقوع پیوسته است و همان‌طور که اشاره شده است، ایران در این باره فاصله قابل توجهی را با کشورهای پیشرفته دارد. مثلاً در قسمت تجهیزات و ابزارها، کشور ایران در سال ۱۳۰۰ برای اولین بار تنها اقدام به برگزاری نمایشگاه آنها را داشته است.

ابزارها و ماشین‌آلات گوناگونی هم‌اکنون طراحی شده است. ولی هنوز در بسیاری مناطق کشور، مراحل کاشت، داشت و برداشت به صورت سنتی و با اعمال نیروی زیاد و فشار بدنی بالا توسط نیروی انسانی به اجرا در می‌آید. باید به پتانسیل‌های موجود در کشور چه از نظر موقعیت جغرافیایی و نیز نیروی انسانی توجه شود. دانش ارگونومی می‌تواند در ارتقا و گسترش کشاورزی نقش کلیدی داشته باشد. متأسفانه هنوز هیچ‌گونه مطالعه عمیق و گسترده‌ای در این حوزه به انجام نرسیده است. بدیهی است که هم شرکت‌های تولیدکننده و واردکننده تجهیزات و ابزارهای کشاورزی باید به ارگونومی این موارد توجه نمایند. شاید تجهیزات نوین توسط شرکت‌های واردکننده در اختیار بخش کشاورزی قرار بگیرد، که در اینجا موضوع مناسبت این ابزارها و تجهیزات با ویژگی‌های بدنی نیروی کار کشاورزی کشور مطرح می‌شود، همین‌طور تولیدکنندگان این دسته از تجهیزات نیز بایستی بر اساس ویژگی‌ها و ابعاد اندامی جامعه هدف و کاربران آن، اقدام به تولید آنها نمایند. بنابراین نقش آنترپومتری برای این جامعه مهم کشور، امری بدیهی می‌نماید.

در روش‌های انجام کار نیز باید تمام نکات کار بدنی رعایت شود، مثلاً هنگام بلند کردن بار بایستی از خم کردن کمر جلوگیری کرد و با استفاده از زانو اقدام به برداشتن مواد از سطح زمین اقدام کرد. همین‌طور بهتر است قبل از بیل زدن زمین‌های باغی، زمین را آبیاری کرده تا خاک مورد نظر، برای فرو رفتن بیل کمی نرم شده تا نیروی کمتری از طریق پاها به بیل وارد شود. در انجام فعالیت‌های مانند بیل زدن، باید زمان‌بندی استراحت را در نظر گرفت. همین‌طور باید طول دسته بیل‌ها برای انجام وظایف مربوطه به اندازه‌ای باشد که از خم شدن کمر جلوگیری نمود. الگوی زمانی استراحت برای برخی از فعالیت‌های که خواه نا خواه در وضعیت غیر ارگونومیک است، می‌تواند در عدم تشدید اختلالات اسکلتی - عضلانی نقش موثر داشته باشد. بنابراین نقش آموزش در این روش‌های ممکن برای انجام فعالیت می‌تواند بیش از پیش احساس شود. افزایش راحتی در انجام کار و بالا رفتن بهره‌وری کار انسان، می‌تواند در مجموع بهره‌وری کل را افزایش داده و این حوزه با نیروی کار زیاد در کشور، پیشرفت‌های بزرگی داشته است.



## توصیه های ارگونومیکی تراکتور

- صندلی مناسب با فنریت و قابلیت برگشت کافی و طراحی مناسب برای کاهش ارتعاشات و تامین یک وضعیت راحت و قابل تنظیم با توجه به قد و وزن راننده
- محافظت در برابر سرما و گرمای بیش از حد
- در آب و هوای گرم کابین باید به طور کافی تهویه شود و سقف کابین دارای رنگ روشن باشد تا باعث بازتاب اشعه ی خورشید گردد و یا آن که ایزوله گردد.
- امکانات گرمایشی و سرمایشی داخل کابین در نظر گرفته شود.
- موقعیت فرمان باید با استانداردهای ارگونومیکی تطبیق نماید و پدال ها باید به اندازه کافی پهن باشد تا ایمنی پاها را تامین کنند.
- پله ها و دستگیره های ایمنی برای داخل و خارج شدن از کابین باید تعبیه شود.

## سر و صدا و لرزش

قرار گرفتن در معرض سر و صدا می تواند منجر به نارسایی شنوایی شود و اغلب شخص زمانی از آن آگاه می شود که خیلی دیر است. این نارسایی می تواند منجر به احساس وز وز در گوش و یا کری ، بالا رفتن فشار خون و یا بیماری های عروقی شود. سر و صدای محل کار همچنین می تواند منجر به اختلال در ارتباطات و شنیدن صدای زنگ در گوش شود. سر و صدا بر اساس دسی بل اندازه گیری می شود.

سطح عمل سر و صدا در قوانین مربوطه بر اساس میزان قرار گرفتن در معرض سر و صدا به صورت روزانه (متوسط روزانه) و حداکثر میزان قرار گرفتن در معرض سر و صدا (سر و صدای غیر منتظره) تعیین می شود. حد پایین متوسط سر و صدای روزانه و حداکثر میزان سر و صدا به ترتیب  $80 \text{ db}$  و  $135 \text{ db}$  می باشد. حد بالای متوسط سر و صدای روزانه و و حداکثر میزان سر و صدا به ترتیب  $85 \text{ db}$  و  $137 \text{ db}$  می باشد. به یاد داشته باشید قرار گرفتن در معرض انواع سر و صداها (مثل تراکتورها، اره برقی ها، خشک کننده ی دانه و تفنگ ها) دارای اثر تجمعی بوده و می تواند سطح سر و صدای زیادی را ایجاد کند.

## کنترل کردن سر و صدا

- بهترین راه محافظت در مقابل سر و صدا از طریق کنترل منبع آلودگی امکان پذیر است.
- از فرایندها و ماشین آلات بی سر و صدا استفاده کنید.
- در محل قرارگیری اپراتور سطح و میزان آلودگی صوتی را تعیین کنید.
- ماشین آلات و ابزارها را به موقع بازدید و سرویس کاری و گریس کاری کنید.
- عامل ایجاد سر و صدا را جدا و محصور کنید. (مثلا ساخت اتاقک ایمنی برای تراکتور)
- برای هر یک از کارگران با ایجاد چرخش در کار، مدت قرارگیری در معرض شلوغی را کاهش دهید.
- جاهایی که حد سر و صدا از ۸۵ دسی بل بیشتر است را با علامت مشخص کنید.
- استفاده از محافظ شنوایی به عنوان آخرین گزینه کنترل قرار گرفتن در معرض آلودگی سر و صدا می باشد. به شرطی که در بهترین اندازه و طرز استفاده باشند.
- محافظ شنوایی در صورتی موثر است که در تمام لحظات در معرض بودن سر و صدا استفاده شود.
- نگهداری مناسب از ماشین آلات و یا تغییر در روش انجام کار می تواند در سطح ایجاد سر و صدا تاثیر داشته باشد. قطعات لق و اجزای چرخشی نا متعادل به ایجاد سر و صدا و لرزش منجر می شود.

## لرزش



استفاده ی طولانی مدت و متناوب از وسایل دارای لرزش مانند خرمکوب، اره برقی و سمباده ها می تواند منجر به اختلالات لرزشی دست و بازو و اختلالات عصبی و مفاصل شود. علایمی مانند سوزش و خارش و

بی حسی در انگشتان ، سفید رنگ شدن انگشتان در شرایط سرد و مرطوب، و به دنبال آن سرخ شدن و لرزیدن نشانه های خطر و بیماری است. لرزش بدنی نوعی شوک و لرزشی است که هنگام نشستن و ایستادن بر روی وسایل نقلیه و ماشین هایی که در مسیرهای ناهموار و یا همراه کامیون و بارکش ها می باشد. شوک در بعضی شرایط کار مانند رانندگی بر روی دست اندازها و گودی ها ایجاد می شود. بنابراین:

- از ماشین مناسب در انجام کارهای خود استفاده کنید.
- قطعات لرزان و آزاد ماشین که ایجاد ارتعاش می کنند را از آن جدا کنید.
- برای جلوگیری از ارتعاش بیشتر خرمن کوب پایه های آن را به زمین محکم کنید.
- از تجهیزاتی مانند ضد صوت اره برقی به خوبی نگهداری کنید.
- کار را با دست های گرم شروع کنید.
- به طور مناسب بر روی صندلی تراکتور بنشینید.
- هنگام حرکت با وسایل نقلیه متناسب با شرایط زمین حرکت کنید و از عبور از گودال ها و دست اندازها بپرهیزید.
- از قرارگرفتن کارگران مسن و کارگران دارای اختلالات قلبی و عروقی، عصبی و عضلانی و استخوانی در معرض سطح بالای لرزش و یا برای مدت طولانی جلوگیری کنید.
- مسیرها و جاده ها را هموار نگهدارید.

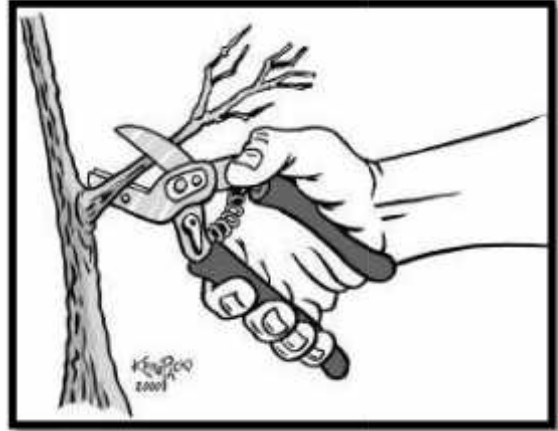
### نتیجه گیری

پیشرفت های ماشینی در کشاورزی بسیاری از مشکلات و سختی های کارهای زراعی را بر طرف و یا کاهش داده، ولی در معدودی از امور مکانیزه از طرفی ایجاد فشارهایی بر روی کاربران ماشین های کشاورزی نموده است. به عنوان مثال می توان کار در شرایط گرد و خاک، محیط های آلوده و دودی، سوار شدن بر تراکتور به مدت زیاد و مداوم و نشستن بر روی صندلی های نامناسب و یا کار با دستگاه های نامناسب شيردوشی را نام برد. ارگونومیک واژه ای است که در مطالعه و بررسی عواملی که بر روی کاربر ماشین تاثیر دارد به کار می رود. یافتن اشکالات در این مورد ممکن است احتیاج به آزمایشات و بررسی های پزشکی داشته باشد. ولی آنچه مسلم است حل این نوع اشکالات بستگی کامل به مهندسی طراحی بهتر و مناسبتر خواهد داشت. این

بخش به علت بالا رفتن مدام سطح زندگی باید بیشتر مورد نظر قرار گیرد و وظیفه ی هر مسوول کشاورزی است که این مساله را قبل از اقدام به خرید و یا به کار بردن وسایل مکانیکی کشاورزی مورد مطالعه و بررسی قرار دهد. بنابراین به طور کلی ارگونومیک مسایلی را که در رابطه انسان مشغول به کار مکانیکی و در تماس با محیط و وسیله کارش موثر هستند، مطرح می سازد (رابطه انسان، ماشین و محیط). این روابط و اثراتی که آنها بر روی کاربر خواهند داشت، مسلماً در بالا بردن یا کاهش بازده کار او موثر هستند. با توجه به موارد مذکور و انتخاب ماشین از لحاظ اندازه ی مناسب جهت میزان فعالیت سالانه می توان یک انتخاب و خرید بهینه انجام داد و باعث پیشرفت امور و سهولت انجام عملیات شد.

### تصاویری از ارگونومی در کشاورزی







# باتشكر