



مقطع تحصیلی: کاردانی □ کارشناسی □ رشته: معماری .ترم: بهمن سال تحصیلی: 1398- 1399
نام درس: **ارگونومی و طراحی محصول** نام و نام خانوادگی مدرس: سیادتی

جزوه درس: **ارگونومی و طراحی محصول** مربوط به هفته : چهارم □ پنجم □ ششم □
text: دارد □ ندارد □ voice: دارد □ ندارد □ power point: دارد □ ندارد □

مواردی که برای انجام یک برنامه آموزشی موفق باید رعایت نمود:

- ❖ افزایش آگاهی کارگران در زمینه خطرات ناشی از حمل بار به صورت دستی
- ❖ افزایش آگاهی کارگران در زمینه نحوه حمل بار به صورت ایمن
- ❖ قبل از شروع به کار بدن باید گرم گردد در صورتیکه که بدن گرم نگردد در حین کار و بعد از کار درد عضلات و کشیدگی در تاندونها و ناراحتیهای مفصلی حس خواهد شد. در واقع یک نوع استرس بدون پیش بینی برای عضلات خواهد بود.

کار جسمانی و فشار گرمایی

هنگامی که کار آغاز می شود ، مدتی به دراز می کشد تا میزان سوخت و ساز با میزان مصرف انرژی در ماهیچه های عمل کننده هماهنگ شود. به راستی، میزان سوخت و ساز ، تا چند دقیقه پس از آغاز کار به سطح ثابت و پایدار خود می رسد. زمان لازم برای ایجاد حالت پایدار به شدت کار بستگی دارد اما تقریباً برابر با پنج دقیقه است. بنابر این فعالیت سوخت و سازی (یا جذب اکسیژن) به سرعت در همان آغاز کار افزایش نمی یابد. بلکه افزایشی تدریجی و همواره را نشان می دهد. در ابتدا انرژی ماهیچه ها به وسیله ی فرآیند ایجاد می شود. که به اکسیژن نیاز ندارد. این فرآیند را سوخت و ساز هوازی (بدون اکسیژن) می نامند. در فعالیتهای کوتاه مدت مانند دوی صد متر، انرژی مورد نیاز از طریق ساز و کار نامبرده فراهم می شود. در فعالیتهای که ماهیچه های موجود در قسمت های مختلف بدن مانند دست و پا و گردن و شانه و انگشتان دست در حالت ثابت باقی می ماند (برای مثال وضعیت ماهیچه های گردنی در نقاشان در زمان رنگ کردن سقف) و ماهیچه ها نمی توانند اکسیژن لازم را از جریان خون دریافت دارند و این مسئله سبب می شود بیشتر از فرآیند سوخت و ساز هوازی (بدون اکسیژن) استفاده نمایند و سبب تجمع اسید لاکتیک در عضلات گردد و دفع آن نیز به کندی صورت گیرد که به مرور زمان سبب ایجاد درد و خستگی مزمن را در عضلات می نماید. در حمل بار به صورت دستی و داشتن وضعیت نامناسب به صورت طولانی سبب استفاده از نوع روش سوخت و ساز هوازی (بدون اکسیژن) در عضلات می گردد . نظر به اینکه کار جسمانی و مصرف انرژی در بیشتر کشورهای باختری، کار جسمانی، مانند آنچه که در گذشته مرسوم و رایج بود، وجود ندارد. پس آمار ناراحتیهای اسکلتی و عضلانی نیز کاهش یافته است.

برای همین در فعالیت های تولیدی، کارهای دشوار جسمانی به وسیله ی ابزارهای موجود برای جایابی مواد و اشیاء آسان شده و یا اصولاً کارها به وسیله فرآیندهای مکانیزه یا خودکار انجام می پذیرد. قوانین نیز چهارچوبی را برای میزان کار جسمانی گذاشته شده بر عهده ی کارگران تعیین می کنند. با وجود همه ی این تدابیر و اقدام های انجام شده ، هنوز در برخی مشاغل مانند کارهای ساختمانی ، ماهیگیری با تور و قطع کردن درختان، کارگران به انجام کارهای جسمانی بسیار سنگین ناگزیر هستند. با توجه به



اینکه فعالیتهای جسمانی در کشورهای غربی اندک، اندک اهمیت خود را از دست داده اند. اما در کشورهای رو به رشد که هنوز خودکارسازی فرآیندها فراگیر نشده، بسیار رایج می باشند. با استفاده از نیروی کار انسانی هم اقتصاد ملی و هم اقتصاد فردی بهره مند خواهند شد. با این که شدت نیاز به کار جسمانی در فرآیندهای تولیدی کاهش یافته، اما هنوز شرایطی وجود دارد که در آنها انجام کار جسمانی به وسیله ی نیروی انسانی، پرهیزناپذیر است. به همین دلیل آنالیز کارهای جسمانی ضروری و بایسته است. توانایی انجام کار جسمانی در افراد گوناگون متفاوت است. نظر بر اینکه انسانها توانایی کمتر در انجام کارهای جسمانی از خود نشان می دهند و اختلاف در تواناییهای جسمانی به علت عوامل ژنتیکی و سن می باشد. میزان مصرف انرژی در پیشه های گوناگون متفاوت است. برای هشت ساعت کار در روز میزان زیر به عنوان شاخص مورد استفاده قرار می گیرند.

برای مثال می توان مواردی را نام برد از قبیل کارهای دفتری نشسته روزانه ۸۰۰ کیلو کالری مونتاز سبک روزانه ۱۶۸۰ کیلو کالری ماهیگیری با تور در دریا روزانه ۴۸۰۰ کیلو کالری اره کردن الوار روزانه ۶۰۰۰ کیلو کالری. همه انرژی مورد نیاز عبارتند از مجموع سوخت و ساز پایه انرژی مورد نیاز برای فعالیتهای اوقات فراغت و انرژی لازم برای انجام کار است. اگر همه انرژی مورد نیاز کمتر از ۴۰۰۰ کیلو کالری در روز باشد. مصرف انرژی در اندازه میانه است. اگر ۴۰۰۰ تا ۴۵۰۰ کیلو کالری در روز باشد، کار سنگین دانسته شده و اگر به بیشتر از ۴۵۰۰ کیلو کالری در روز نیاز باشد کار بسیار سنگین به شمار می آید.

ارزیابی ارگونومیکی از خطاهای انسانی

هر انسانی در هنگام مواجهه و برخورد با یک سیستم و محیط تازه و ماشین آلات پیچیده از خود یکسری ویژگیها و خصوصیات را نشان می دهد که به این ویژگیها و خصوصیات فاکتورهای انسانی گفته می شود.

خطاهای انسانی یکی از مواردی است که در میان فاکتورهای انسانی حائز اهمیت می باشد که اکثرا افراد در هنگام برخورد با یک سیستم و ماشین دچار خطا می گردند.



فاکتورهای انسانی تحت تاثیر یکسری از عوامل جنبی انسانی قرار می گیرد که به صورتی در ایجاد خطا تاثیر دارد. که این عوامل عبارتند از :

- محدودیت ها

تواناییهای فیزیکی ، بدنی و یا روانی در هر انسانی محدود می باشد به طوریکه هر کسی در محدوده خاصی دارایی تواناییهای می باشد در صورتیکه بیشتر از حد توانایی خود کار کنند از کارایی کاسته شده و درصد انجام خطا بالا می رود.



- مسائل وراثتی

افراد به صورت ارثی دارای تواناییهای می باشد که مقدار آن در افراد مختلف متفاوت می باشد .

- مسائل روانی

- فاکتورهای اجتماعی

فرهنگ رایج در یک جامعه خود می تواند بعنوان یک فاکتور در نظر گرفت که می تواند فاکتورهای انسانی تحت تاثیر قرار دهد بطوریکه فرهنگ کاری را در محیط کار تحت شعاع قرار خواهد داد.

- شرایط و محیط

شرایط و محیط کاری که شخص در آن اشتغال یکن دارد خود عامل مهمی است که سبب ایجاد محدودیت می شود(طراحی نامناسب محیط کار و پروسه کار وجود عوامل زیان آور فیزیکی و شیمیایی) و فاکتورهای انسانی را تحت تاثیر می گذارد و درصد ایجاد خطا را بالا می برد.

فاکتورهای انسانی

از مهمترین فاکتورها انسانی که می تواند بر عملکرد فرد تاثیر می گذارد عبارتند از :



۱. سیستم مدیریتی (سطوح ارتباطی ، آموزش ،
۲. برنامه ریزی ، فرهنگ کار ، روش کار ، بار کاری و غیره)
۳. فاکتورهای فیزیکی و ارگونومیکی
۴. سازماندهی کار (اجرای کار ، قوانین، ساختار سازمان و غیره)
۵. طراحی محیط کار و تسهیلات مورد استفاده (تجهیزات، کنترل ها)



جهت ارزیابی فردی باید یکسری از فاکتورهای انسانی که مرتبط با نحوه درک و دریافت اطلاعات می باشد در نظر داشت که این موارد عبارتند از :

- مقدار اطلاعات مورد دریافتی در هنگام آموزش
- استفاده مناسب از اطلاعات مورد دریافتی در هنگام لزوم
- سرعت استفاده از این اطلاعات در شرایط ضروری

هر فردی دارای یکسری از محدودیتهای می باشد که این محدودیتهای می تواند مربوط به توانایی ذهنی هم باشد در نتیجه یکسری از افراد که دارای حافظه آنی می باشند که سریعاً اطلاعات مورد دریافتی را گرفته و می توانند این اطلاعات دریافتی را سریعاً انتقال دهند و عده ای هم دارای حافظه طولانی مدت می باشد یعنی زمان می برد که اطلاعات را در حافظه خود نگه دارند ولی براحتی می توانند در آینده آن را بکار ببرند برای قسمت های که نیاز به انجام عکس العمل سریع باشد نیازمند استفاده از افرادی می باشد که دارای حافظه خوب آنی می باشند که سریعاً چیزی را که می بینند و اطلاعات را که می بینند در ذهن بسپارند و گزارش دهند.

بسیاری از خطاهای انسانی تحت تاثیر فاکتورهای انسانی می باشد .

از خطاها به علت خطای انسانی که اپراتور عامل ایجاد آن می باشد حدود ۸۰ تا ۸۵ درصد ناشی از فاکتورهای انسانی می باشد در واقع خطاهای انسانی در کلیه مراحل طراحی، اجراء و نگهداری ماشین آلات در یک سیستم امکان بروز آن وجود دارد که با ارزیابی درست و به موقع می توان از بروز خطاها

گردد.

ماشین آلات در یک سیستم سب که با ارزیابی درست و به موقع می توان از بروز خطاها گردد.

خطاهای انسانی و ایمنی

خطاهای انسانی را می توان بر اساس مسائل ایمنی دسته بندی نمود نظر به اینکه هر خطایی به نحوی یک سیستم را تحت تاثیر قرار می دهد و یا اینکه مستقیماً انجام آن خطا ایمنی سیستم را به خطر می اندازد به طوری باعث





ایجاد حادثه می گردد یا اینکه احتمال بروز حادثه را در آینده فراهم می آورد ولی گاهی خود سیستم ایمنی را مختل می نماید و فرد را دچار اشتباه می کند به نحوی که سیستم عامل اصلی ایجاد حادثه خواهد بود (طراحی نامناسب در اتاق فرمان و کنترلها)

جهت کاهش خطای انسانی توجه به نکاتی حائز اهمیت می باشد .

- توجه به آمار حوادث جمع آوری شده و برنامه ریزی در جهت کاهش آن
- ارزیابی درست و به موقع نقاط خطرو حادثه ساز بنا به آمار و گزارشات ارسال در قسمت های مختلف محیط کار و پیش بینی و پیشگیری از بروز خطاها و خطرات ناشی از آن

با توجه به اینکه در کلیه مراحل فعالیت یک صنعت تولیدی حتمال وجود خطای انسانی وجود دارد.

برای همین منظور متدهای بسیاری در جهت تشخیص و شناسایی این خطاها وجود دارد که از مهمترین این متدها عبارتند از :

- آنالیز کار

با توجه به اینکه بعضی از کارها مرتبط به ماشین می باشد و بعضی از کارها توسط انسان انجام می گردد و با آنالیز کار و مشخص شدن شرح وظیفه هر نوع کار می توان تا حدی زیاد شغل مورد نظر را با کلیه مسئولیتهای آنان برای افراد مشخص کرد که در این روش زمان لازم برای انجام هر کاری مشخص است. در واقع انجام یک کار از ابتدا تا انتهای مشخص است و در این روش می توان نیازهای پرسنل و اینکه چطور یک فرد برای انجام کار مورد نظر انتخاب نمود و همچنین نگهداری و نظارت بر کار پرسنل مشخص می شود در ضمن با انجام این کار به نیازهای آموزشی پرسنل نیز می توان پی برد.

- استخدام پرسنل و سازماندهی آنان

با توجه به اینکه کار در صنایع پتروشیمی بسیار حساس است و کوچکترین اشتباه انسانی نه تنها جان پرسنل مشغول به کار در آن صنعت را به خطر می اندازد بلکه منطقه مورد فعالیت را نیز تحت تاثیر و خطرات بهداشتی را پیش آورد در نتیجه باید در هنگام استخدام افراد باید مواردی را در نظر گرفت که این موارد عبارتند از:

-تخصص مورد نیاز

-تجربه کاری

-تواناییهای فردی

-هوشیاری و عکس العمل سریع فردی