

بسمه تعالی

جزوه

# ایمنی و بهداشت محیط کار

و جلوگیری از حوادث

توسط: اکبر صادق بیکی

( مهندس بهداشت حرفه ای و کارشناس ارشد HSE )

انسان، از آغاز آفرینش، برای پویایی زندگی خود، به کار و کوشش مجبور بوده و در این راه، سختی های بسیار متحمل شده است. نیروی کار هر کشور، به ویژه کشورهای در حال توسعه، بخشی از پر اهمیت از سرمایه های ملی دانسته شده و از پایه های توسعه اقتصادی و اجتماعی انگاشته می شود. از این رو، حفاظت از تندرستی نیروی کار و بهسازی محیط کار، از اهمیتی شایان توجه برخوردار است.

بهداشت حرفه ای، ابزاری است که به کمک آن می توان در راستای فراهم آوری، نگهداری و بالا بردن سطح سلامت نیروی کار گام برداشت. بهداشت حرفه ای، بر پیش بینی، تشخیص، ارزشیابی و کنترل عوامل محیطی یا فشارهای محیط کار متمرکز است که می توانند آسیب یا بیماری را سبب شوند و یا بر تندرستی کارکنان اثر سوء بگذارند. بهداشت حرفه ای دانشی است که ریشه در بسیاری از علوم مانند شیمی، فیزیک، مهندسی، ریاضیات، پزشکی، فیزیولوژی، آمار و... و نیز، علوم انسانی دارد.

## تاریخچه بهداشت حرفه ای

پدیداری دانش بهداشت حرفه ای، به عنوان یک تخصص ویژه و جدا از دیگر دانش ها، به نسبت تازه است، اما مفاهیم مطرح شده در این دانش، از زمان های کهن مورد توجه بوده است. رامازینی، نخستین پزشکی است که به توصیف پیشه های گوناگون و بیماری های ناشی از آن ها پرداخت و نخستین فردی بود که به پزشکان پیشنهاد کرد، به هنگام پرسش های خود از بیمار، پیشه ی او را نیز جویا شوند. زیرا، ممکن است ارتباطی نزدیک میان پیشه ی فرد و بیماری او وجود داشته باشد. امروزه، این پرسش در شرح حال نویسی همه ی بیماران به کار می رود. پس از کارهای رامازینی، پزشکان به عوارض ناشی از کار بیشتر توجه کردند.

در اوایل انقلاب اسلامی، وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشتی وقت با هم بر نیروی کار و بهداشت و ایمنی کارگران و کارکنان نظارت داشتند. در دی ماه سال ۱۳۶۲ با موافقت وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و تصویب هیئت دولت نظارت بر بهداشت محیط کار و کارگر بر عهده ی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی گذاشته شد. اداره ای با عنوان اداره ی بهداشت حرفه ای مسئولیت حفظ و ارتقای سلامت نیروی شاغل کشور را در شغل های گوناگون جامعه عهده دار گردید.

۱- (ILO) سازمان بین المللی کار

۲- (WHO) سازمان بهداشت جهانی

۳- (OSHA) سازمان های بهداشت و ایمنی صنعتی

۴- (NIOSH) مرکز پژوهش های ملی بهداشت و ایمنی شغلی

۵- (NFPA) انجمن ملی حفاظت در برابر آتش سوزی

### **(Occupational Health) سلامت شغلی**

(( سلامت شغلی)) تندرستی، ارتباط آن با کار و محیط کار را بررسی می کند. در آغاز، گستره ی سلامت شغلی، به آسیب ها یا بیماری های، شغلی محدود می گردید، که به کار، شرایط کار یا محیط کار نسبت داده می شد. به تدریج، بررسی های انجام شده مشخص ساختند که سه عامل یاد شده از جمله عوامل کمک کننده به بروز بیماری های غیر شغلی نیز هستند و از این رو، دامنه ی سلامت شغلی گسترش یافت.

هدف های سلامت شغلی، عبارتند از:

- تأمین، نگهداری و بالا بردن سلامت جسمانی، روانی و اجتماعی کارکنان در هر پیشه ای که هستند.

- پیشگیری از بیماری ها و آسیب های ناشی از کار

- حفاظت کارکنان در برابر عواملی که برای تندرستی زیان آور هستند.

- به کارگیری فرد در کاری که از نظر فیزیولوژیک و روانی توانایی انجام آن را داشته باشد.

- همخوانی کار با فرد و در صورت نبود امکان، همخوانی فرد با کار

### **محتوای بهداشت حرفه ای**

بهداشت حرفه ای، عبارت است از، دانش پیش بینی ۶، تشخیص ۷، ارزیابی ۸ و کنترل ۹ خطرهای بهداشتی در محیط کار. هدف آن، تأمین، نگهداری و بالا بردن سلامت و تندرستی کار آنان و در پایان، ایمن نگهداشتن

جامعه است. در بهداشت حرفه ای، بیماری ها و عوارض حاد و مزمن ناشی از عوامل زیان آور محیط کار بررسی می شوند.

مهم ترین وظایف مهندسی بهداشت حرفه ای عبارت است از:

۱- بازرسی فنی محیط کار

۲- اندازه گیری و ارزیابی عوامل زیان آور فیزیکی ، عوامل شیمیایی محیط کار ، زیست شناسی ، عوامل زیان آور ارگونومیک

۳- بررسی روش های کار در کارگاه ها و ارایه ی روش بهینه

۴- بررسی وسایل حفاظت فردی و راهنمایی در نحوه ی استفاده از آن

۵- پیشگیری از بیماری ها و حوادث شغلی در همه حرفه ها (منظور از بیماری ها و حوادث شغلی آنهایی هستند که در حین انجام کار و بواسطه آن رخ می دهند).

۶- تشکیل پرونده پزشکی پرسنل و بررسی وضعیت سلامتی آن ها

جهت دستیابی به شرایط ایده آل و رفع مشکلات موجود در محیط های کاری که بیمارستانها نیز جزئی از این محسوب می شوند، ابتدا باید عوامل زیان آور فیزیکی و شیمیایی و بیماریها و حوادث و ..... شناسایی شود. علم بهداشت حرفه ای نیز جزء این نیست که در درجه اول با اولویت قرار دادن ایمنی در محیط های کاری و با پیشگیری و به حداقل رساندن جراحات و عوارض شغلی، این گونه دردها و رنج ها را کاهش داده و در جهت هر چه بهتر کردن وضعیت کارگران زحمتکش تلاش کند.

یکی از اقداماتی که برای رسیدن به هدف بهداشت حرفه ای باید انجام گیرد، مراقبت های بهداشتی - درمانی شاغلین است که از طریق معاینات قبل از استخدام، معاینات دوره ای، معاینات موردی انجام می پذیرد.

هدف های اصلی معاینه دوره ای عبارتند از:

- تشخیص زودرس بیماری های ناشی و مرتبط با کار و بیماری های غیر شغلی

- پیگیری موارد مشکوک تا روشن شدن وضع آن ها

- درمان به موقع و جلوگیری از پیشرفت بیماری

- کنترل عوامل زیان آور محیط کار و محدود کردن کار در فرد بیمار

- جلوگیری از انتقال و انتشار بیماری های مسری

- مطالعه اثرات زیان آور عوامل موجود در محیط کار

- تعیین اثر محیط بر سلامتی و بیماری کارگران

- ارزیابی روش های پیشگیری و ایمنی

بیماری ناشی از کار: بیماری هایی است که به علت مواجهه با عوامل فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی یا ارگونومی محیط کار بوجود می آید.

بیماری های مرتبط با کار: بیماری هایی هستند با چند منشاء یا عامل مختلف که معمولاً در افراد جامعه وجود دارند و شغل یکی از عوامل بوجود آورنده ی آنهاست و احتمالاً حالت زمینه ای موجود را تشدید می کند

## عوامل زیان آور محیط کار:

الف - عوامل زیان آور فیزیکی محیط کار: صدا- ارتعاش - گرما- سرما- روشنایی- فشار- اشعه های مضر.

ب - عوامل زیان آور شیمیایی محیط کار: گازها و بخارات - گرد و غبار- دود و دمه - حلالها- مواد ضد عفونی کننده.

ج - عوامل زیان آور بیولوژیک محیط کار: ویروسها- باکتریها- قارچها- انگل ها- خون و ترشحات آلوده و غیره.

د - عوامل زیان آور ارگونومیکی محیط کار: وضعیت نامطلوب بدن در هنگام کار - استفاده از ابزار آلات نامناسب و غیره.

ه- عوامل روانی محیط کار: عواملی که موجب بروز استرس ها و اختلالات روحی و روانی در محیط کار می شوند.

اگر هر یک از عوامل یاد شده از حد تحمل فیزیولوژیک انسان بیشتر باشد عوارض و آسیب‌هایی ایجاد خواهد نمود.

در بهداشت حرفه ای عمده تلاشها بر ارزیابی این عوامل و کنترل یا حذف آنها می باشد که در ادامه به اختصار به توضیح هر یک خواهیم پرداخت.

## ۱- عوامل زیان آور فیزیکی

۱-۱- صدا:

صدا به عنوان عاملی مخرب در محیط مطرح می شود. حد مجاز سروصدا در محیط‌های شغلی ۸۵ دسیبل می باشد. اگر در محیط‌های درمانی از حدود ۶۰ دسی بل فراتر رود ممکن است در صورت مواجهه طولانی مدت موجب آسیب‌هایی گردد.

افت شنوایی از صدا، جلوگیری از شنیدن مکالمه و علایم خطر- اثر روی بینایی- تأثیر بر سیستم تعادلی- مشکلات و اختلالات روانی و اجتماعی و اختلالات فیزیولوژیک‌های عوارض صداست.

۱-۲- ارتعاش

نیروی ارتعاشی از بیشتر تجهیزات و ماشین‌ها پراکنده می شود و امکان انتقال آن به کالبد افرادی هست که با این تجهیزات کار می کنند.

انتقال انرژی مکانیکی از یک منبع لرزان (مرتعش) به کالبد انسان آسایش را به هم ریخته- بازدهی کار را کاهش داده و سرانجام اعمال فیزیولوژیک کالبد را به اختلال دچار می کند.

اثرات ارتعاش روی بدن: اختلال در اندام ها و به خصوص ستون فقرات- اختلالات گوارشی- اثرات عصبی و عمومی- عارضه ی سپید انگشت- تغییر شکل استخوان ها و مفاصل انگشتان و عوارض استخوان های مچ و کف دست.

۱-۳-روشنایی:

بطور کلی می توان گفت روشنایی مناسب موجب حفاظت بیشتر بینایی کارکنان، کاهش عوامل ایجاد خستگی و فشار ناشی از روشنایی غیر کافی و پیشگیری از حوادث ناشی از کار می گردد. ویژگیهای روشنایی مناسب عبارتند از:

۱- نور کافی باشد.

۲- از نظر توزیع مطلوب باشد.

۳- درخشندگی سطوح باعث ناراحتی چشم نشود.

۴- سایه های مزاحم ایجاد نشود.

نور مصنوعی: در طراحی روشنایی مصنوعی باید به نکات زیر توجه نمود:

الف - روشنایی مصنوعی باید دارای درخشندگی مناسب بوده و تا حد امکان به روشنایی روز نزدیک باشد.

ب - محل نصب منبع اضافی روشنایی باید در طرف چپ سطح کار باشد و ارتفاع آن از سطح کار از ۶۰ سانتی متر تجاوز نکند.

ج - تعداد روشنایی برای هر شغل مناسب با نوع کار ، ثابت و بطور یکنواخت روی سطح کار توزیع شود.

د - محل نصب لامپها طوری باشد که از تابش مستقیم نور آن به چشم جلوگیری شود. یعنی در میدان دید فرد قرار نداشته باشد.

ه - انعکاس نور از سطوح باعث خیرگی یا بازتاب شدید نور نشود.

و - منابع روشنایی ایجاد حرارت ننماید.

عوارض ناشی از روشنایی نامطلوب:

خیرگی - خستگی چشم - سردرد - سرگیجه - ایجاد فشار در چشم - ضعف بینایی - کاهش راندمان - افزایش حوادث و بیماری های اسکلتی و عضلانی.

۴-۱- گرما:

گرمای موجود در محیط کار از منابعی گوناگون ایجاد می گردد که می توان از وسایل و ماشین های گوناگون، فرآیندهای تولید، تابش خورشید، وسایل روشنایی مصنوعی، انسان و شرایط هوای بیرون محیط کار نام برد. در محیط های گرم و خشک، بار گرمایی وارد بر افراد شاغل اساساً ناشی از تابش های برخاسته از سطوح و وسایل داغ و نیز جابجایی مواد داغ است. محیط های گرم و مرطوب، برخاستن بخار آب از فرایندهای مرطوب سبب می گردد که بخار آب به رطوبت موجود در محیط کار افزوده گردد که این امر، باعث می شود افراد در دفع گرمای ناشی از سوخت و ساز و گرمای برخاسته از محیط به ناتوانی دچار گردند.

عوارض ناشی از گرما: کاهش بازده کاری - احساس خستگی توأم با ناآرامی و تحریک پذیری - خواب آلودگی - عطش فراوان - بالا رفتن درجه حرارت بدن - تند شدن نبض - کم شدن مقدار ادرار - کرامپ عضلانی - خستگی گرمایی - گرمزدگی - سنکوپ گرمایی.

۵-۱- سرما:

امروزه مطلوب ترین اندازه دما برای زندگی را ۲۳ تا ۲۵ درجه سانتیگراد می دانند که از نظر شرایط محیطی، با رطوبت ۵۰ درصد و جریان هوای نزدیک به ۱۰ سانتی متر در ثانیه همراه باشد. البته گفتنی است که اندازه ی دماهای مطلوب برای فعالیت های بدنی گوناگون، به نوع کار و شدت فعالیت بستگی دارد اما به هر رو، در دماهای پایین، کار و فعالیت دشوار می شود. منظور از پیشنهاد دامنه ی مجاز رویارویی با سرما، جلوگیری از کاهش دمای عمقی بدن به کمتر از ۳۶ درجه سانتیگراد است تا از آسیب سرما به بخش های انتهایی بدن (دست ها و پاها) پیشگیری گردد.

عوارض ناشی از سرما: یخ زدگی - پای سنگربانان - هیپوتری.



۶-۱- فشار:

کار در تحت فشار زیاد(در اعماق دریاها، در داخل تونل ها) و یا در فشار کم و در بی وزنی(در فضا) و همچنین در محل های مرطوب باید در شرایط خاص انجام گیرد و هر گاه شرایط مناسب نبوده و یا مدت انجام کار در این شرایط زیاده از حد طولانی باشد عوارض مخصوصی ممکن است در افراد ظهور نماید.

عوارض ناشی از کاهش فشار هوا: تنگی نفس- کرختی و مورمورشدن اندام ها- سوزش و خارش پوست- عوارض گوارشی- اختلالات گردش خون-اختلال در حس شنوایی و سیستم بینایی.

۷-۱- پرتو:

پرتوها، گونه از انرژی هستند که در خلأ یا ماده منتشر می شوند و به دسته پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان دسته بندی می شوند.

پرتوهای یونیزان عبارتند از:

۱- الکترومگنتیک(اشعه X)

۲- پارتیکلها(اشعه گاما، آلفا، بتا)

که دارای طول موج کوتاه و انرژی بالایی هستند. تماس کوتاه مدت با این اشعه ها باعث برهم زدن ترکیب شیمیایی سلولها می شود.

اثرات زیست شناختی پرتوهای یونساز

- اثرات زودرس: آسیبهای مرکز خونساز، آسیبهای دستگاه گوارش و آسیبهای دستگاه اعصاب مرکزی
- اثرات دیررس: اثرات ارثی(ژنتیکی)، کاهش طول عمر، آب مروارید، سرطان پوست، سرطان خون

پرتوهای غیر یونیزان عبارتند از:

۱- امواج (مایکرو و یو) امواج رادیویی و تلفن همراه

۲- امواج میدانهای مغناطیسی، استاتیک(MRI)

۳- لیزر

۴- امواج التراسوند، فرابنفش (UV) مادون قرمز (IR)

این پرتوها دارای طول موج بلند و انرژی کمی هستند. در تماسهای کوتاه مدت بیماریزا نیستند، اما در صورت تماس طولانی این اشعه ها نیز می توانند خطرناک باشند.

اثرات زیست شناختی پرتوهای غیر یونساز: قرمزی پوست - تیری پوست-سرطان پوست- التهاب ملتحمه و قرنيه- آب مروارید- اثر برگدد تولید مثل - بروز اختلال در دستگاه تنظیم دمای بدن

## ۲- عوامل زیان آور شیمیایی

یکی از عوامل زیان آور و خطر آفرین برای افراد شاغل، مواد شیمیایی هستند. این مواد بصورت جامد، مایع، گاز و بخار مورد استفاده قرار گرفته و یا در جریان کار تولید می شوند. شدت و نوع مسمومیت با انواع مواد شیمیایی بستگی به چهار عامل دارد: ۱- نوع ماده شیمیایی- ۲- راه ورود به بدن- ۳- مدت تماس با ماده شیمیایی- ۴- غلظت ماده شیمیایی

راه ورود به بدن: سموم از سه طریق تنفس، پوست، گوارش وارد بدن می شوند.

۱-۲- گازها و بخارات:

گاز به هر جسمی که در حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد و فشار ۷۶۰ میلی متر جیوه به صورت گاز وجود داشته یا وجود پیدا کند اطلاق می گردد. به همین نحو هم، اصطلاح بخار به حالت گازی ماده ای که در ۲۵ درجه حرارت سانتیگراد و ۷۶۰ میلی متر جیوه فشار معمولاً مایع یا جامد است داده می شود. اغلب گازها دارای بوی نافذ بوده و به مقادیر ناچیزی پس از انتشار قابل تشخیص می باشند.

۲-۲- ذرات معلق: طبق تعریف گبیز، انتشار و پراکندگی ذرات میکروسکوپی جامد و یا مایع در یک فاز گازی خاص و یا در هوا آئروسول نامیده می شود. به این ترتیب مواد معلق شامل کلیه ذرات مختلفی است که در فضای محیط زیست و یا محیط کار به صورت آئروسول موجود باشند.

### ۳- عوامل زیان آور زیست شناختی

۱-۳- بیماری های ناشی از ویروس ها: هپاتیت-B هاری- ایدز- زگیل- نیوکاسل

۲-۳- بیماری های ناشی از باکتری ها: سیاه زخم- بروسلوز- کزاز- سل- طاعون.

۳-۳- بیماری های ناشی از ریکتوزیا ها: تب کیو.

۴-۳- بیماری های ناشی از انگل ها: کرم قلابدار- شیستوزومیاز- جرب(گال)-تیفوس.

۳-۵- بیماری های ناشی از قارچ ها: هیستوپلاسموز- آسپرژیلوز- درماتوفیتوز- کچلی.

در تقسیم بندی دیگر (عوامل بیولوژیک محیط کار):

۱- عوامل پاتوژن هوابرد

۲- عوامل پاتوژن خون برد (HIV-B هپاتیت)

### ۴- عوامل زیان آور ارگونومی

ارگونومی از دو واژه یونانی ارگو به معنی کار و نوموس به معنی قانون گرفته شده است و از نظر لغوی قوانین کار است. ارگونومی عبارت است از تطابق علمی کار و محیط کار با مشخصات فیزیکی و روانی انسان. برخی حیطه های عملکرد ارگونومی عبارتند از:

۱-۴- آنتروپومتری (تن سنجی)

آنتروپومتری از دو واژه یونانی آنتروپوس به معنی انسان و مترین به معنی اندازه گیری و سنجش اقتباس شده است و به عنوان علم سنجش ابعاد بدن شناخته می شود.

۲-۴- فیزیولوژی کار

فیزیولوژی کار شاخه ای از فیزیولوژی است که اعمال و وضعیت بافت ها و اندام ها را در هنگام کار توضیح می دهد. هدف اصلی فیزیولوژی کار تأمین شرایطی است که در آن افراد بدون خستگی غیرضروری قادر به انجام کار خود بوده و پس از اتمام کار همچنان توان کافی جهت انجام سایر فعالیت های روزمره را دارا باشند.

در فیزیولوژی محیط اثر شرایط و عوامل محیطی مانند سروصدا، روشنایی، گرما، سرما، رطوبت، ارتعاش و غیره بر فیزیولوژی بدن انسان مورد مطالعه قرار می گیرد. هر یک از این عوامل اگر از حد تحمل فیزیولوژیک انسان خارج شوند به عنوان عامل محیطی زیان آور محسوب گشته و آسیب هایی را در فرد به دنبال دارند.

#### ۴-۴- بررسی صدمات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار

این عوامل زمانی بروز می کنند که نیازهای شغلی از توانمندی های فرد تجاوز نماید. با کمک اجرای اصول ارگونومی می توان از طریق کاهش تنش های عضلانی و کنترل عوامل مکانیکی تا حد قابل توجهی از بروز اختلالات کاست.

#### ۴-۵- حمل دستی بار

با توجه به اینکه این امر یکی از دلایل مهم ابتلاء به کمر درد می باشد، بی توجهی به این امر مهم نه تنها از نظر سلامت و ایمنی شغلی نیروی کار بلکه از دیدگاه اقتصادی نیز با خسارت های مالی قابل ملاحظه ای همراه است.

### پیشگیری از کمر درد

انجام ورزشهایی مثل شنا، پیاده روی و دوچرخه سواری با افزایش میزان تناسب و توان می توانند در کاهش ابتلا به کمر درد مفید باشند.

تقویت عضلات شکم میزان ابتلا به کمر درد و در موارد وجود کمر درد، شدت آنرا کاهش می دهد.

افرادی که کار آنها مستلزم بلند کردن اجسام سنگین است باید هرگز از کفشهای پاشنه بلند بمدت طولانی استفاده نکنند. حتماً از کمربندهای پهن محافظ کمر استفاده کنند. در هنگام ایستادن طولانی مدت هر از گاهی به روی یک تکیه گاه یا دیوار تکیه کنید تا از فشار بر روی کمر کاسته شود نماید. هم تشک های خیلی نرم و هم تشکهای سفت سبب کمر درد می شوند لذا از تشک مناسب استفاده کنید.

هرگز اجسامی را که برای شما سنگین هستند بلند نکنید. در هنگام بلند کردن اجسام کمر باید عمود بر زمین و نه خم شده به جلو باشد باید اجسام را در حالیکه نزدیک بدن شما هستند با زانوها بلند کنید.

## بارهای سنگین :

- به جای بلند کردن اجسام سنگین، از راه های دیگری مانند هل دادن برای جابه جا کردن استفاده کنید ( هل دادن بهتر از کشیدن است . )
- تا می توانید از دیگران کمک بخواهید و از بلند کردن وسایل سنگین با خم کردن کمرتان خودداری کنید. بهتر است زانوهایتان را خم کرده و کمرتان را صاف نگه دارید. البته یادتان باشد که پاها را از هم کمی فاصله بدهید.
- از بلند کردن یک جسم سنگین و چرخاندن کمرتان بطور همزمان جدا " خودداری کنید.
- همیشه هنگام حمل اجسام سنگین، آن را نزدیک بدن نگه دارید.

## قاعده نشستن:

- اگر مجبورید مدت طولانی روی صندلی بنشینید بهتر است هر نیم ساعت به بهانه های مختلف از جا برخاسته و راه رفته یا به بدن خود حرکات کششی بدهید.
- از صندلی مناسب با پشتی و با زاویه حدود ۱۰۰ تا ۱۲۰ درجه، استفاده کنید و اگر صندلی تان محافظ قوس کمر ندارد، قوس کمر را با یک بالشک کوچک محافظت کنید.
- به جای چرخاندن کمرتان حین کار، از چرخش صندلی استفاده کنید.
- وسایل مورد استفاده تان را در دسترس خود روی میز بچینید تا برای استفاده از آنها مجبور به خم کردن کمرتان به جلو نشوید.

## ایستادن و خوابیدن بدون کمر درد:

- هنگام ایستادن خود را به جلو خم نکنید، گوش ها، شانه و لگن را باید در یک امتداد و شکم را تو نگه دارید.
- اگر مجبورید مدت طولانی بایستید، یکی از پاها را روی یک پله یا چهارپایه به ارتفاع ۲۰ سانتی متر قرار دهید تا فشار کمتری به کمر وارد شود و هر ۱۰ دقیقه جای پاها را با هم عوض کنید.

- بهترین حالت خوابیدن خوابیدن به پهلو در حالی است که زانوها کمی خم بوده و یک بالش کوچک بین دو زانو قرار گیرد. اگر به پشت می خوابید لازم است یک بالش زیر زانوان و یک بالش کوچک زیر گودی کمر قرار دهید.

- برای خارج شدن از تختخواب ابتدا به کنار تخت بچرخید و پاهای خود را از تخت آویزان کرده، با کمک دست ها و سفت کردن عضلات شکم بنشینید.

### پیشگیری از آسیب های مفصل زانو

مفصل زانو مهم ترین مفصلی است که وزن بدن را تحمل می کند از این رو کاهش وزن موثرترین راه پیشگیری و درمان آسیبهای وارده به این بخش از بدن است.

مفصل زانو در تمام فعالیت های انسان مانند ایستادن، راه رفتن و حتی نشستن در معرض فشارهای مکانیکی زیاد که ناشی از وزن، حمل بار و حتی ماندن در یک موقعیت ثابت است، قرار دارد.

بعنوان مثال فشار وارد بر مفصل زانو در هنگام بالا رفتن از پله ها معادل سه برابر وزن بدن و در هنگام پایین آمدن هفت تا هشت برابر وزن بدن است از این رو کاهش وزن برای حفظ سلامتی مفاصل به خصوص مفاصل زانو بسیار با اهمیت است.

بی تحرکی نیز خطری جدی برای مفاصل می باشد: برخی به غلط بر این باورند که فقط با حذف فشار بر روی مفصل و ثابت نگه داشتن آن مشکل حل می شود در حالی که عدم تحرک مناسب خود خطری جدی برای بروز بیماری های مفصل همچون آرتروز است چرا که تغذیه مفصل از طریق تحرک انجام می شود.

نحوه نشستن به صورت چهارزانو، چمباته زدن و استفاده از توالتهای ایرانی از جمله موارد تشدید کننده آسیب های مفصلی است و تبعیت از این روش های غلط زندگی، افراد را در سنین پایین مستعد ابتلا به آسیب های مفصلی می کند.

## نکاتی چند برای مراقبت از زانوها :

- زانوها نیاز به حرکت دارند. تحرک ، به تغذیه مفصل، حفظ قدرت عضلانی و دامنه حرکتی زانو کمک می کند.

- اگر به کارهایی اشتغال دارید که ناگزیرید برای مدتی طولانی روی صندلی بنشینید، ساعتی یک بار از جای خود برخیزید و پنج دقیقه راه بروید. همچنین هنگام نشستن می توانید پاشنه های پا را از روی زمین بلند کنید یا زانوها را صاف نگه دارید.

- افرادی که ناچارند مدتی طولانی بایستند، ساعتی چند بار زانوهای خود را خم کنند. همچنین توصیه می شود که در طول روز، چند بار روی پاشنه پا بایستند و چند قدم راه بروند.

- هنگام خوابیدن به صورت طاق باز، بالش را زیر زانوهای خود قرار دهید. چنانچه به پهلو می خوابید، بین زانوهای بالش قرار دهید، اما اگر عادت دارید که بر شکم بخوابید، ( که عادت نادرستی است و از منظر اسلام نیز مکروه می باشد ) بالش را زیر ساق ها بگذارید.

با انجام منظم ورزش های تقویتی و کششی، قدرت عضلانی و انعطاف پذیری بافت های اطراف مفصل را بهبود ببخشیده و از بروز ضایعات زانو پیشگیری نمایید.

ورزش های زانو را ابتدا با تعداد کم ( پنج بار ) و دو بار در طول روز شروع کنید و با بهبود وضعیت جسمانی، تعداد و دفعات تکرار آن را افزایش دهید.

- اگر افزایش وزن دارید، با برنامه های مناسب ورزشی و غذایی، وزن خود را کاهش دهید. به خاطر داشته باشید که کاهش وزن موجب کاهش فشار وارده بر مفصل می شود.

## ۴-۶- نوبت کاری

به هر کاری که در خارج از دریاچه زمانی کار روزانه (به طور قراردادی از ۷ بامداد تا ۶ عصر) انجام پذیرد، نوبت کاری گفته می شود. نوبت کاری با مشکلات مختلفی مانند خستگی، اختلالات گوارشی، مختل شدن زندگی خانوادگی و اجتماعی، کاهش بهره وری، احتمال افزایش وقوع حوادث همراه می باشد.

## توصیه های تغذیه ای برای نوبت کاران

- به شیفت کاران توصیه می شود یک وعده اصلی در بعد از ظهر و یک وعده اصلی در نیمه زمان شیفت مصرف کنند. وعده های غذایی سنگین سبب خواب آلودگی و افت کارایی می شود.
- اصل تعادل و تنوع در مصرف غذا در این جا نیز کاربرد دارد:
  - فاصله بین وعده ها نباید بیش از ۴-۵ ساعت باشد.
  - هر روز صبح، صبحانه کامل میل شود. در ضمن آب پرتقال فراموش نگردد.
  - وعده های سبک، متعدد و حاوی نشاسته انتخاب شوند.
  - از افزودن چاشنی ها، ادویه و روغن اضافی به غذا پرهیز شود.
  - قندهای ساده باعث افزایش و افت قند خون متعاقب آن می گردند، از این رو بهتر است محدود شوند، میوه جات و سبزی ها میان وعده های مناسبی می باشند.
  - خانم های شیفت کار که تحرک کمی دارند نیاز به املاحی نظیر کلسیم دارند. ولی از سوی دیگر توصیه می شود که انرژی دریافتی خود را محدود کنند.
  - در محیط های گرم، به دلیل تعریق، امکان بروز سردرد و خشکی پوست، ابتلا به بیماری و تضعیف سیستم ایمنی بدن بیش تر می شود. به همین دلیل مصرف مایعات در حین کار الزامی است.

## راهکارهای مقابله با خطرات

- برنامه ریزی برای خواب کافی مانند استراحت و خواب قبل از شروع کار در شب (سه ساعت خواب قبل از شروع شیفت ایده آل است) و امکان استراحت ۱۵-۱۰ دقیقه ای هر ۲-۱ ساعت در طول کار.
- برای داشتن خواب کافی و مناسب پس از شبکاری، استفاده از مقداری شیر گرم، چای گیاهی و موز مؤثر است. این مواد غذایی با ترشح سروتونین باعث خواب می گردد.
- استفاده از قهوه را چهار ساعت قبل از پایان کار متوقف کنید. قهوه بین ۱۵ تا ۴۵ دقیقه پس از استفاده اثرگذار بوده و سه الی چهار ساعت اثر آن باقی می ماند. هنگام خواب از چشم بند استفاده کنید. نور موجود در روز حتی از پشت



پلک های بسته قابل نفوذ بوده و مانع ترشح ملاتونین می شود. از پرده های ضخیم در محل خواب و تشک راحت استفاده کنید.

از موزیک ملایم استفاده کنید.

از افکار منفی پرهیزید. اگر باتمام راهکارها، خوابتان نبرد، در بسترمانده و استراحت کنید.

آگاه باشید که کمبود خواب باعث خستگی بیشتر، تحلیل رفتگی، استعداد ابتلا به بیماری ها و خطاهای کاری می شود.

#### ۷-۴- بیومکانیکی شغلی

در این شاخه از علم، قوانین حاکم بر فعالیت های بدن مورد بررسی قرار می گیرد. به عنوان مثال با کمک اصول بیومکانیک فشارهای مکانیکی وارد بر ماهیچه ها و مفاصل بدن طی وضعیت های مختلف بدنی هنگام انجام کار برآورده می شود.

#### ۸-۴- ایستگاه های کار

عدم برقراری شرایط مطلوب از جنبه ارگونومی با ایستگاه های کار می تواند انواع مختلفی از صدمات مانند مشکلات ستون فقرات، ناراحتی های اندام فوقانی و حتی عوارض بینایی همراه باشد. ایستگاه های کار به طور کلی به سه دسته نشسته، ایستاده و ایستاده-نشسته تقسیم می شود.

### آیا وضعیت بدن شما در حالت مناسب می باشد؟

هنگام نشستن، ایستادن و خوابیدن کمترین فشار و استرس روی عضلات بدن شما اعمال می گردد. وضعیت ستون فقرات شما در حالت استراحت و خنثی می باشد، اعضاء حیاتی بدن (مانند قلب) در مکان صحیح قرار دارند، استخوان ها و مفاصل در وضعیت صحیح خود قرار دارند و کارایی عضلات حداکثر می باشد تحلیل و سایش نابهنجار مفاصل کاهش یافته و از التهاب مفاصل جلوگیری بعمل می آید از مشکلات کمر درد و دردهای عضلانی جلوگیری می کند، از خستگی جلوگیری می کند، در بهبود ظاهر شما موثر است. از این رو آگاهی از شیوه های صحیح نشستن، ایستادن، راه رفتن و خوابیدن حائز اهمیت است.

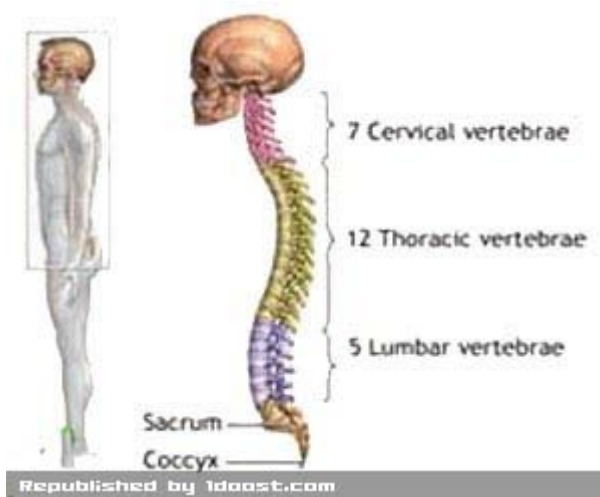
## وضعیت نادرست بدن بر اثر موارد زیر ایجاد می گردند:

سوانح و مصدومیت ها، اضافه وزن و چاقی، تکیه گاه نامناسب تشک در هنگام خواب، مشکلات بینایی، کفش نامناسب و پاشنه بلند، عادات نشستن، ایستادن و خوابیدن، فقر حرکتی و عدم حرکت مانند کودکان آپارتمانی که بنا به شرایط فیزیکی زندگی امکان تحرک کمتری دارند، عادات نامناسب حرکتی مانند تحمل وزن بدن روی یک پا، حمل کیف های سنگین کودکان دبستانی به صورت یک طرفه و ممتد.

### شرایط لازم برای داشتن وضعیت صحیح

عضلات قوی و انعطاف پذیر، حرکات طبیعی مفاصل، توازن قدرت عضلانی در دو سوی ستون فقرات، آگاهی از وضعیت بدن در حالات مختلف.

مهمترین قسمت بدن که نقش بسزایی در داشتن وضعیت صحیح بدن ایفا می کند، ستون فقرات می باشد. ستون فقرات شما دارای قوس های طبیعی است که باید آن ها را در وضعیت طبیعی خودشان همواره حفظ کرد. تعداد مهره ها ۳۳ عدد است ولی در یک فرد بالغ به دلیل جوش خوردن مهره های خاجی و دنبالچه، ستون فقرات از ۲۶ قطعه تشکیل می شود. ۷ مهره گردنی، ۱۲ مهره پستی، ۵ مهره کمری.



میان مهره های کمر، دیسک کمر واقع است، که در واقع نقش ضربه گیر را ایفا می کند هنگامی که شما فشار بیش از حد و نامناسب به ستون فقرات اعمال می کنید به دیسک کمر فشار می آید و آن را از مکان خود جابجا کرده، و به اعصاب اطراف خود فشار آورده و ایجاد درد می کنند.

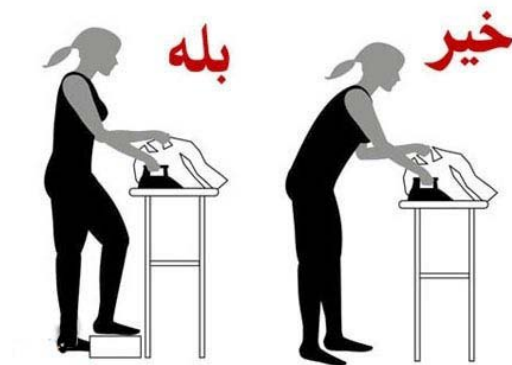
### نحوه صحیح ایستادن

سر را بالا نگاه دارید، قائم و راست، سر را به جلو و چانه را به داخل بدهید، چانه را به عقب و یا پهلو کج نکنید، قفسه سینه را جلو نگاه داشته و استخوان کتف را عقب نگاه دارید، زانوها را صاف نگاه داشته و فرق سرتان را به سمت سقف بکشید، شکم را بداخل دهید، باسن را به عقب و یا جلو کج نکنید. سعی کنید به مدت طولانی در یک وضعیت نیاستید اما هرگاه مجبور به این کار شدید، سعی کنید یک پای خود را با قرار دادن روی یک



Republished by [idoost.com](http://idoost.com)

جعبه و یا چهار پایه بالا نگاه دارید و پس از مدتی پای بالا آمده را با پای دیگر عوض کنید.



Republished by [idoost.com](http://idoost.com)

هنگام ایستادن، وزن خود را روی هر دو پا توزیع کرده و بیشترین وزن خود را به روی زیر انگشت شست پا اعمال کنید و نه پاشنه پا. بهتر است پاها را نیز به اندازه عرض شانه از هم باز کنید. کفش پاشنه کوتاه و راحت به پا کنید

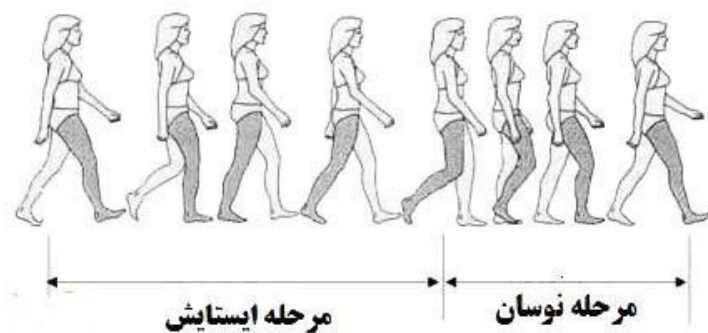
### نحوه صحیح راه رفتن

سر را بالا نگاه داشته و با چشم هایتان مستقیم به جلو نگاه کنید. شانه های خود را در یک راستا با مابقی بدنتان حفظ کنید.



Republished by 1doost.com

حرکت طبیعی بازوها هنگام راه رفتن را مختل نکنید (حرکت دست و پای مخالف). پاها را در یک راستا و موازی هم قرار داده و به اطراف منحرف نکنید.



Republished by 1doost.com

## نحوه صحیح نشستن

صاف و قائم بنشینید، کمر راست و شانه ها به عقب باسن شما باید با پشت صندلی در تماس باشد، سه قوس طبیعی بدن باید حین نشستن حفظ گردند، وزن بدن را به طور مساوی روی دو سوی باسن خود توزیع کنید.



زانوها باید هم سطح باسن و یا بالاتر از آن قرار گیرد برای این کار می توانید از یک چهار پایه استفاده کنید، پاها نباید روی یکدیگر قرار گیرند، سعی کنید در یک وضعیت بیش از ۳۰ دقیقه ننشینید. برخیزید و پس از انجام دادن چند حرکت کششی مجدداً بنشینید.



هنگام برخاستن از حالت نشسته به سمت جلو صندلی حرکت کرده و با صاف کردن پاها برخیزید، از خم شدن به جلو از ناحیه کمر پرهیزید، سپس حرکت کششی انجام دهید مثلاً ۱۰ مرتبه کمر خود را خم و راست کنید، از خم کردن گردن به اطراف تا حد امکان خودداری کنید و بجای این کار، تمام بدن خود را به سمت دلخواه بچرخانید.

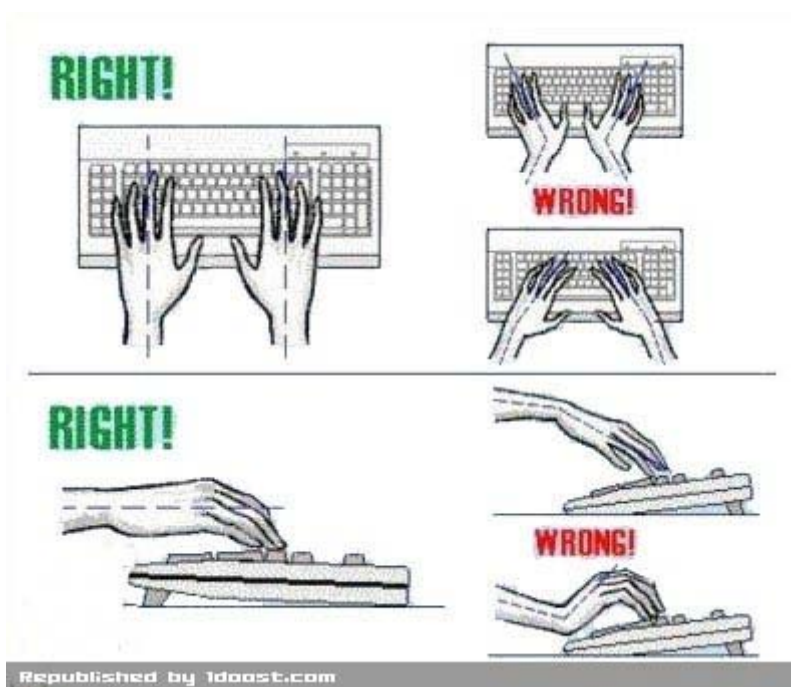


هنگام نشستن پشت میز کامپیوتر به نکات زیر نیز توجه کنید:

ران موازی با سطح کف اتاق باشد، آرنج باید اندکی از ۹۰ درجه گشوده تر باشد. مچ دست ها باید مستقیم باشد و به سمت بالا و پایین. زانوها ۲ الی ۳ سانتیمتر باید از لبه صندلی جلوتر باشد. مونیتور باید ۴۵ الی ۵۵ سانتی متر از پیشانی فاصله داشته باشد. راس مونیتور نیز با سطح چشم ها در یک راستا باشد. صفحه کلید بهتر است ۲ سانتی متر بالاتر از ساعد قرار گرفته و کمی نیز خم گردد.



## شیوه صحیح تایپ کردن



## نحوه صحیح خم شدن، بلند کردن و حمل اشیاء:

همواره از ناحیه زانوها در حالی که کمر خود را صاف نگاه داشته اید خم شوید، هیچ گاه از ناحیه کمر خم نشوید، اجسام سنگین تر از ۱۰ کیلو را بلند نکنید، هیچ گاه جسم سنگینی را بالاتر از سطح کمر نیاورید.



پاها را اندکی از یکدیگر فاصله داده تا روبروی جسم قرار گیرید، عضلات شکم را سفت و منقبض کنید و با استفاده از عضلات پا جسم را از زمین بلند کنید، سپس زانوها را به آرامی صاف کنید هنگام حمل بسته آن را تا

حد ممکن نزدیک بدن نگاه داشته و بازوها را خم نگاه دارید، عضلات شکم را سفت و به آهستگی گام بردارید.



هنگام روی زمین قرار دادن اجسام نیز همان مراحل بلند کردن را به طور معکوس انجام دهید.

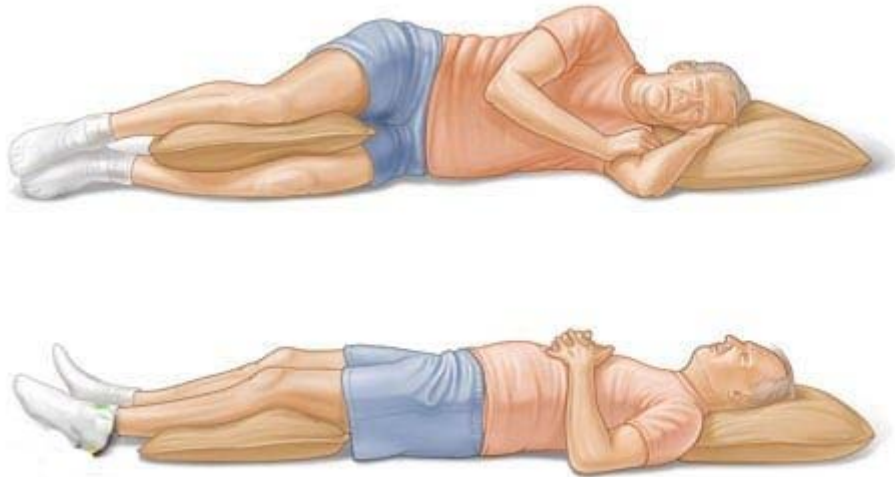


هنگام حمل کیف و چمدان آن ها را بطور متناوب با دست دیگر حمل کنید تا توازن بین دو سمت بدنتان حفظ گردد، همیشه بین هل دادن اجسام سنگین و یا کشیدن آن ها، گزینه هل دادن را انتخاب کنید.



### نحوه صحیح خوابیدن:

سعی کنید در وضعیتی بخوابید که قوس های طبیعی ستون فقراتتان حفظ گردند. از تشکی که فرو رفتگی داشته و به اصطلاح شکم داده استفاده نکنید، اگر لازم بود زیر تشک یک تخته قرار دهید، بالش همانطور که تکیه گاهی برای سر شما می باشد برای گردن نیز باید تکیه گاه فراهم آورد.



Republished by 1doost.com

و در صورتی که به پهلو می خوابید، اندکی زانوهایتان را خم کنید و یک بالش بین زانوهایتان قرار دهید هنگام خوابیدن به پشت، یک بالش زیر زانوها قرار دهید. هنگام خواب به پهلو هیچگاه زانوهایتان را تا قفسه سینه جمع نکنید. هیچ گاه به روی شکم نخوابید چون به کمر و گردن فشار وارد می آید. هرگاه خواستید این کار را بکنید حتماً "یک بالش زیر ناحیه میان تنه خود قرار دهید. هنگام برخاستن از روی رختخواب با کمک دست ها بلند شده و ناگهان از ناحیه کمر خم نشوید.

### نحوه صحیح شیر دادن به نوزاد



Republished by 1doost.com

## نحوه صحیح عوض کردن پوشاک



### **معاینات بدو استخدام و دوره ای و تشکیل پرونده پزشکی شاغلین:**

برنامه معاینات پزشکی شاغلین: یکی از مهمترین و اساسی ترین برنامه های پیشگیری از بروز بیماریها و حوادث ناشی از کار در هر کشوری که به عضویت سازمان بین المللی کار و بهداشت جهانی درآمده انجام معاینات پزشکی افراد شاغل میباشد.

معاینات قبل از استخدام: سنجش سلامتی فرد با بهره گیری از معاینه کامل پزشکی، شنوایی سنجی، سنجش تنفس، بینایی سنجی، آزمایشات خون و.... در نظر گرفتن تناسب بین وضعیت جسمی و روحی فرد و شغل محوله

معاینات ادواری: معایناتی هستند که در دوره های زمانی خاص با فاصله های معین صورت می گیرد. معاینات ادواری در واقع حکم مهر تائید بر معاینات پیش از استخدام را دارد. چنانچه اولین علائم بروز بیماریها (اعم از شغلی و غیر شغلی) نمایان شود طی انجام معاینات ادواری (حداقل سالی یکبار) میتوان با صرف کمترین هزینه جلوی پیشرفت بیماری را گرفت و سلامتی شاغل را تضمین کرد.

هدف یا منظور:

- تشخیص زودرس بیماریها و عوارض ناشی از کار

- تعیین اثر محیط کار بر سلامت کارکنان

- ارزشیابی روش های پیشگیری و ایمنی

- تشخیص به موقع بیماری شاغلین و بررسی وضعیت سلامت شاغلین

- پیشگیری از تشدید بیماریهای قبلی در صورت وجود

- بکار گماردن فرد در شغل مناسب با توجه به تواناییهای جسمی و روحی

- جلوگیری از کار کردن افراد در محیط های پرخطر برای افراد بیمار و جلوگیری از کارافتادگی شاغلین و

بازنشستگی قبل از موعد بر اثر بیماری و ناتوانی

- کنترل بیماری و ناتواناییهای جسمی و روحی شاغلین در محیط کار

- تامین، حفظ و ارتقای سلامت جسمی و روحی شاغلین

## حوادث ناشی از کار

در روزگاران گذشته حوادث منحصر به سقوط از درخت یا بلندی، ضربه خوردن و مجروح شدن به وسیله حیوانات اهلی و یا وحشی، مسمومیت با مواد گیاهی یا زهر جانوران و یا مواردی از این قبیل بود، ولی امروزه با توجه به پیشرفت های چشمگیر در امور صنعتی و امکان استفاده از وسایل مدرن جهت مسافرت، استفاده از نیروی برق و ماشین آلات، تماس با مواد شیمیایی و غیره، انسان در برابر حوادث بیشماری قرار گرفته است. همه ساله میلیون ها حادثه در دنیا اتفاق می افتد. بعضی از این حوادث باعث مرگ و بعضی باعث از کارافتادگی کلی و یا جزئی می شوند. به طور کلی همه حوادث برای قربانیان خود موجب رنج و درد و ضررهای اقتصادی و مالی هستند.

## تعاریف :

روزانه ما در محیط کار یا رسانه های گوناگون با اصطلاحات متفاوتی چون خطر، حادثه، حادثه ناشی از کار، بیماری و... روبرو می شویم. در این نوشتار ابتدا به تعریف برخی از این اصطلاحات پرداخته و سپس به اهمیت موضوع حوادث ناشی از کار و مقوله مدیریت ایمنی و بهداشت صنعتی خواهیم پرداخت.

خطر (Hazard): موقعیت یا منبع (شرایط) بالقوه آسیب های جانی، مالی، زیست محیطی یا ترکیبی از آنها را خطر گویند. بطور خلاصه خطر پتانسیل بالقوه آسیب رسان است.

نکته: وقتی از عبارت Danger برای بیان خطر استفاده می گردد که احتمال تماس با منبع خطرناک وجود داشته باشد. به عبارتی hazard همراه با Exposure باشد.

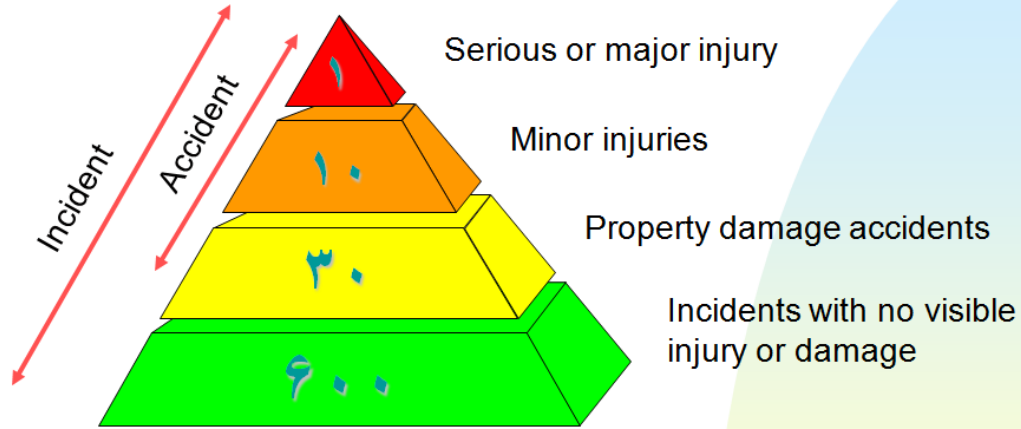
رویداد (Incident) یا واقعه (Event): عبارتست از اتفاقی که منجر به یک حادثه شده و یا پتانسیل منجر به حادثه شدن را داشته باشد.

حادثه (Accident): رویدادی برنامه ریزی نشده، غیر منتظره و ناگهانی است که منجر به خسارت مالی یا جانی یا محیط زیستی گردد.

شبه حادثه (Near miss): رویدادی برنامه ریزی نشده، غیر منتظره و ناگهانی است که هیچ پیامد و خسارت مالی، جانی یا محیط زیستی نداشته و اصطلاحاً به خیر گذشته است.

حادثه ناشی از کار (Work Related Accident): بر اساس تعریف سازمان تامین اجتماعی عبارت از حوادثی است که حین انجام وظیفه و به سبب آن برای بیمه شده اتفاق می افتد. مقصود از حین انجام وظیفه تمام اوقاتی در قانون است که بیمه شده در کارگاه، مؤسسات وابسته، ساختمانها و محوطه آن مشغول به کار باشد و یا به دستور کارفرما در خارج از محوطه کارگاه مأمور انجام کاری می شود. ضمناً اوقات رفت و آمد بیمه شده از منزل به کارگاه و یا بالعکس نیز جزو این اوقات محسوب می شوند. همچنین حوادثی که حین اقدام برای نجات سایر بیمه شدگان آسیب دیده و مساعدت به آنان اتفاق می افتد حادثه ناشی از کار محسوب خواهد شد.

## مقایسه حادثه و شبه حادثه



۱۹۶۹, by Frank E. Bird, Jr.

۲۷

### آمار سالیانه مرگ ناشی از حوادث کار در ایران

بنابر گزارشی که سازمان تأمین اجتماعی منتشر کرده، در سال گذشته بیست هزار نفر در حوادث ناشی از کار آسیب دیده و یکصد نفر نیز بر اثر وقوع حادثه در محیط کار جان باخته اند.

به گزارش دفتر آمار و محاسبات اقتصادی و اجتماعی سازمان تأمین اجتماعی، نوزده هزار نفر از آسیب دیدگان محیطهای کاری سلامتی خود را به دست آورده اند. در این گزارش به وضعیت یک هزار نفر دیگری که دچار آسیب شده اند اشاره ای نشده و معلوم نیست این افراد بعد از درمان به سر کار خود برگشته یا به دلیل از کار افتادگی امکان ادامه کار پیدا کرده اند یا نه. این در حالی است که معمولاً سازمان تأمین اجتماعی افراد حادثه دیده را به "آسیب دیده کلی"، "آسیب دیده جزئی" و "پرداخت غرامت نقص عضو" تقسیم می کند تا برای آنها مستمری در نظر بگیرد.

هزینه های از کار افتادگی بسیار بالاست و برآورها نشان می دهد که سازمان تأمین اجتماعی باید به هر از کار افتاده به طور متوسط ۴۵ میلیون تومان مستمری پرداخت کند. سازمان تأمین اجتماعی بی احتیاطی را علت نیمی از حوادث حین کار دانسته و بریدگی، شکستگی و سقوط را مهمترین حوادث حین کار در ایران معرفی کرده است.

قطع دست و انگشت دست شایعترین حادثه حین کار در ایران است و تقریباً نیمی از حوادث حین کار را تشکیل می دهد.

استانهای تهران و اصفهان بیشترین و استانهای خراسان جنوبی و سیستان و بلوچستان کمترین آمار حوادث ناشی از کار را به خود اختصاص داده اند. تجمع فعالیتهای اقتصادی در شهرهای بزرگی نظیر تهران و اصفهان می تواند علت بالا بودن آمار حوادث در این شهرها باشد.

بیشترین حوادث کار در فصل تابستان و کمترین حوادث در فصل زمستان رخ داده است که به نظر می رسد رشد فعالیتهای اقتصادی، بخصوص کارهای ساختمانی در تابستان و رکود فعالیتها در زمستان علت این مسئله باشد. گزارش سازمان تأمین اجتماعی نشان می دهد که حوادث حین کار بیشتر در ساعت اولیه روز بین ده تا یازده صبح رخ داده است.

آمار نشان می دهد که حوادث ناشی از کار هر ساله افزایش یافته و از شانزده هزار و ۳۸۳ مورد در سال ۸۲ به بیست هزار مورد در سال گذشته رسیده است. بر اساس آمار رسمی، هیجده هزار و ۴۸۶ نفر نیز در سال ۸۳ حین کار دچار حادثه شده و ۸۳ نفر از این تعداد جان خود را از دست داده اند. این آمار کارگرانی را در بر می گیرد که بیمه اند و تحت پوشش سازمان تأمین اجتماعی قرار دارند و گرنه آمار مرگ و میر ناشی از کار بسیار بیشتر از این رقم است.

بر اساس گزارش سازمان پزشکی قانونی در سال های ۸۲ و ۸۳ به ترتیب ۵۱۷ و ۶۹۷ نفر در حوادث و بیماریهای ناشی از کار جان باخته اند. بین بیماریهای شغلی و حوادث ناشی از کار تفاوت وجود دارد و به دلیل نبود آمار رسمی در زمینه بیماریهای شغلی نمی توان بر آورد دقیقی از میزان خسارتها و مرگ و میر ناشی از کار در ایران ارائه داد.

## اهمیت حوادث ناشی از کار:

همه ساله در جهان دهها میلیون کارگر قربانی حوادثی می شوند که منجر به کشته شدن و یا از کارافتادگی تعداد کثیری از آنها می گردد. بر طبق آمار منتشر شده در کشورهای پیشرفته صنعتی، سالانه از هر ده نفر کارگر یکی دچار سانحه می شود و در نتیجه اینگونه سوانح، پنج درصد روزهای کار ملی به هدر می رود. حوادث ناشی از کار از سویی سبب ناراحتی فرد کارگر و یا افراد خانواده اش می شود و از سوی دیگر سبب از بین رفتن سرمایه و تزلزل بنیان اقتصادی جامعه می گردد. لذا اینگونه حوادث از دیدگاههای زیر دارای اهمیت شایان توجهی می باشند:

## ۱- از نظر انسانی

هرگونه حادثه ناشی از کار ولو جزئی سبب درد و ناراحتی شخص کارگر و افراد خانواده‌اش می‌شود. بدیهی است در صورتی که حادثه شدید باشد و منجر به مرگ یا از کارافتادگی دائمی شود این مسئله اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

## ۲- از نظر اجتماعی

از آنجا که پیشرفت و ترقی هر اجتماعی بستگی به نیروی کار افراد جامعه دارد، لذا محصول کار هر کارگر نه تنها مایه امرارمعاش زندگی و خانواده اوست بلکه سرمایه و پشتوانه اقتصاد یک جامعه نیز می‌باشد. چنانکه می‌دانیم نزدیک به ۵۰ تا ۶۰٪ افراد هر اجتماعی را افراد در سنین کار تشکیل می‌دهند. ولی در اصل افراد فعال جامعه، مخصوصاً در کشورهای کم رشد در حدود ۲۵٪ کل جمعیت می‌باشند. حال اگر از این تعداد، افرادی نیز به علت حوادث ناشی از کار نتوانند کار خود را انجام دهند این امر سبب تزلزل در وضع اجتماعی جامعه می‌گردد.

## ۳- از نظر اقتصادی

حوادث به هر صورت و درجه‌ای که باشد برای کارگر، کارفرما و جامعه زیان‌های اقتصادی دربر دارد. این زیان‌ها به صورت مستقیم و غیرمستقیم می‌باشند. از زیان‌های مستقیم می‌توان از خسارت ناشی از وقفه کار به علت حادثه، هزینه‌های درمانی و سرانجام خسارات پرداختی در مورد از کارافتادگی موقت، دایم و یا فوت را نام برد. در محاسبه زیان‌های غیرمستقیم که مقدار آن در تمام کشورها بیش از زیان‌های مستقیم است باید زیان‌های ناشی از وقفه در کار سایر کارگران به علت کمک کردن به فرد مصدوم، بحث و گفتگو در مورد علت وقوع حادثه، به هم ریختن نظم کار پس از انتقال کارگر به بیمارستان تا موقع گماشتن فرد مناسب برای انجام امور، خسارات وارده به ماشین‌آلات و نهایتاً خسارات ناشی از تقلیل فعالیت کارگر مصدوم پس از برگشت به کار (در صورت معلولیت) مورد توجه قرار گیرد.

## علل حوادث ناشی از کار:

مطالعات و بررسی‌های انجام شده نشان‌دهنده این حقیقت است که به طور کلی حادثه ناشی از کار علت واحدی ندارد و معلول علل فنی و انسانی می‌باشد. این علل بستگی به نوع کار، محیط شرایط انجام کار و ابزار مورد استفاده دارد و می‌توان آنها را به سه دسته علل مستقیم، غیرمستقیم و ریشه‌ای تقسیم کرد:

### ۱- علل مستقیم (Direct Causes):

منظور از علل مستقیم عبارت از عللی است که در به وجود آمدن حادثه سهم اصلی را داراست. با توجه به وضع کار و صنعت می‌توان این علل را چنین خلاصه نمود: جابجا کردن کالا، کار با ماشین‌آلات، سقوط اشیاء، افتادن کارگر از ارتفاع، استفاده غیر صحیح از ابزار کار، افتادن به علت لیز خوردن، برخورد با مانع، سوختگی و همچنین تصادف با وسیله نقلیه در محیط کارگاه و یا هنگام رفت و برگشت به محل کار. عمدتاً علل مستقیم حوادث عبارتند از:

۱ ۴ - انرژی ناشی از : منابع مکانیکی (ماشین، ابزار، صدا، انفجارات، اجسام حرکت کننده، فشار) -

منابع الکتریکی (رساناهای عایق نشده و منابع ولتاژ بالا) - منابع حرارتی (شعله‌های باز، سطوح داغ و فلزات مذاب) - منابع مواد شیمیایی (اسیدها، بازها، سوخت‌ها، مواد قابل انفجار و...) - تشعشعات (لیزر، پرتوهای ایکس، میکروویو، منابع تشعشعی و جوشکاری)

۱ ۴ - مواد خطرناک نظیر : گازهای مایع شونده یا تحت فشار (قابل اشتعال - غیر قابل اشتعال) ، مواد

خورنده ، مواد قابل اشتعال : گاز و مایع و جامد ، مواد سمی ، مواد اکسید کننده و گردوغبار

### ۲- علل غیرمستقیم (Indirect Causes):

این علل مستقیماً سبب بوجود آمدن حادثه نیستند بلکه در صورت وجود علل مستقیم، شانس به وجود آمدن حادثه را بیشتر می‌کنند. این گروه شامل تمام عواملی است که باعث خستگی، ناراحتی و نارضایتی کارگر می‌شوند.



مهمترین این عوامل عبارتند از: نور نامناسب، صدای بیش از حد، عدم تهویه خوب، نامناسب بودن درجه حرارت محیط کار، طولانی بودن ساعات کار، سرعت بیش از حد تولید و نیز عوامل دیگری چون؛ مسایل خانوادگی، مالی، روابط با کارفرما و سرپرست و غیره. ضمناً باید توجه داشت که در کنار این دو گروه از علل، مسایلی چون کمبود تجربه و مهارت کاری و رعایت نکردن اصول ایمنی نیز اهمیت بسزایی در ایجاد حوادث ناشی از کار دارند. بطور کلی این علل شامل دو گروه اصلی هستند:

۲ ۴ - اعمال نایمن : هر عملی که خارج از حدود تعریف شده در سیستم باشد و از طرف انسان رخ دهد را عمل نایمن یا اشتباه انسانی می گویند ، عامل بسیاری از حوادث اعمال نایمن است. اعمال نایمن اعمالی است که آگاهانه انسان انجام می دهد . هیچ عملی نمی تواند در همه شرایط ایمن یا نایمن باشد ، آنچه ایمن بودن یا نبودن یک عمل را مشخص می کند ، سیستم است .

بعضی از اعمال نایمن عبارتند از : کار با وسایل با سرعت نامناسب - انجام کار بدون کسب اجازه - روش کار غیر درست - استفاده از وسایل و ابزار معیوب - کار با سیستم نایمن - عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی - بلند کردن وسایل بطور غلط - شوخیهای بی جا .

۲ ۴ - شرایط نایمن : معمولاً شرایط کمک کننده به وقوع حادثه است ، بعضی از شرایط نایمن عبارتند از: وجود ماشین آلات معیوب - عدم وجود نظم و ترتیب در محیط - لغزنده بودن کف کارگاه یا محل کار- شرایط محیطی نامناسب - عدم رعایت اصول ایمنی در انبار کردن مواد - عدم وجود آموزشهای لازم در محیط کار .

### ۳- علل پایه یه ریشه ای (Basic Causes):

این علل عبارتند از: سیاست ها و تصمیم گیری ها، فاکتورهای شخصی، فاکتورهای محیطی و یک سری عوامل فردی ( فاکتورهای شخصی ) وجود دارد که ممکن است حوادث را تشدید کنند مانند: شرایط ذهنی و بدنی . جنسیت، سن، خستگی، دسترسی به اطلاعات.

## هزینه های مستقیم و غیرمستقیم حوادث:

واقعیت آن است که ، حوادث بسیار پرهزینه تر از آنچه هستند که مدیران درک می کنند. به این دلیل که هزینه های پنهان بسیاری وجود دارند که قابل درک نمی باشند. برخی از هزینه ها واضح و برخی دیگر نامرئی هستند. ادعاهای غرامت کارکنان، هزینه های پزشکی و غرامت های بیمه ای افراد مصدوم را پوشش می دهد. این هزینه ها، هزینه های مستقیم حوادث می باشند. اما هزینه آموزش و جایگزینی یک کارگر دیگر، تعمیر اموال یا تجهیزات صدمه دیده، کاهش طول عمر مفید تجهیزات، بررسی حادثه و اعمال اقدامات اصلاحی چه نوع هزینه هایی می باشند؟ هزینه های مربوط به تأخیر در عرضه محصولات، تضعیف روحیه، افزایش غیبت و درد و رنج کارگر، افزایش کارهای اداری و واکنش های مصرف کننده ضرر دیده ، هزینه هایی هستند که کمتر قابل رویت می باشند. اینها هزینه های غیرمستقیم می باشند.

هزینه حوادث توسط بسیاری از متخصصان به عنوان یک کوه یخی شرح داده شده اند. کف آن را چون در عمق قرارداد، نمی توان دید. مطابق OSHA ، مطالعات نشان داده اند که نسبت هزینه های غیرمستقیم به هزینه های مستقیم می تواند بسیار متغیر می باشد (از یک نسبت بالا ۲۰:۱ تا یک نسبت پایین ۱:۱) OSHA یک نگرش محافظه کارانه دارد و حدس می زند که کمترین مقدار هزینه های مستقیم، بالاترین نسبت هزینه های غیرمستقیم به مستقیم را سبب می شود.

### هزینه های غیر مستقیم

برد ، جی آر و جورج جرمن در کتاب خود با عنوان « رهبری عملی کنترل ضرر و زیان »، جهت توصیف هزینه های حادثه از تشبیهی مشابه تئوری کوه یخی استفاده کردند. آنها استدلال نمودند که هزینه های غرامت بیمه یا پزشکی قسمت مرئی کوه یخی را تشکیل می دهند. مثلاً ، برای هر دلار هزینه مستقیم یک حادثه ، احتمالاً ۵ تا ۵۰ دلار یا بیشتر هزینه غیر مستقیم صرف می شود. بنا به گفته آنها ، هزینه های غیرمستقیم می تواند شامل موارد ذیل باشد:

- هزینه های بدون بیمه برای تعمیر ساختمان
- صدمه به ابزار آلات و تجهیزات
- جایگزینی محصولات یا مواد صدمه دیده
- خسارات ناشی از تأخیر در عرضه محصولات و وقفه در کار

- هزینه های دولتی
- جایگزین تجهیزات اضطراری
- اجاره تجهیزاتی که به طور موقتی مورد نیازند
- زمان صرف شده برای بررسی حادثه



ایمنی و پیشگیری از حوادث شغلی

هرگاه « بهداشت » در یک مفهوم ساده و کاربردی به صورت « پیشگیری از بیماری » تعریف شود، آن گاه ایمنی « را می توان به معنای « پیشگیری از حادثه » در نظر گرفت. به سخن دیگر کار ایمنی، همان پیشگیری از حادثه است. بنابراین درک پدیده حادثه بسیار اهمیت دارد.

## ایمنی (SAFETY)

در زبان عامیانه کار به صورت آنچه که فرد به عنوان یک شغل انجام می دهد تا درآمدی داشته باشد تعریف می شود. ولی به عبارت دقیق تر، کار عبارتست از استفاده از جسم و فکر یک فرد برای انجام یا ساختن چیزی بشرط آنکه جنبه استراحت و بازی نداشته باشد (۱). طبیعی است که بشر در انجام هر کاری هدف بدست آوردن نتیجه بیشتر و بهتر و مرغوبتر را دنبال می کند. وقتی از فکر و جسم انسان به خوبی و به درستی استفاده شود، نتیجه کار بهتر و بیشتر و مورد پسندتر خواهد بود. اگر تجهیزات و ابزاری که برای سرعت بخشیدن به انجام کار و ممکن ساختن کارهای عظیم مورد استفاده انسان قرار می گیرند، بخوبی نگهداری شده و همواره آماده ارائه خدمات باشند، نتیجه حاصل از کار را برای زمانهای طولانی تداوم بخشیده و ازدیاد آنرا میسر می سازند.

دقت درانتخاب و کیفیت مواد و مصالح مورد استفاده در انجام کار و همین طور دقت در کیفیت انجام خود کار و محصول بدست آمده درجه تقاضا و مقبولیت محصول را افزایش می دهد. به همین دلیل امروزه مسایل و موضوعات مختلفی چون نیروی کار (شامل انتخاب، دانش، آموزش، مهارت و توان اییهای جسمی و ذهنی و ..)، روش های کاری (مطالعه و تغییر روش ها به منظور دستیابی به روش های ساده، ممکن، کارآ و کم هزینه و ..)، تجهیزات و ابزار کار (شامل طراحی و ساخت مناسب، روش های استفاده بهینه، برنامه های تعمیر و نگهداری و ... و کیفیت) شامل کیفیت مواد مصرفی، میانی و محصول، کیفیت انجام کار و ... بسیار مورد توجه قرار گرفته و به صورت رشته های خاص مورد مطالعه پیوسته انسان می باشند.

اما نکته ای که قابل ذکر است اینکه وقتی انسان در انجام کار به میزان بسیار ناچیزی از درستی انجام کار دور می شود (که در بسیاری از موارد این دور شدن کاملا غیر عمد و بعضا به دلایلی اجباری است) نتیجه کار لطمه بزرگی می خورد و آنطوریکه باید بهتر و بیشتر و مورد پسندتر باشد نمی گردد. یا اینکه وقتی در انتخاب مواد اولیه و کیفیت آنها دقت کافی مبذول نمی گردد (که می تواند بدلائیل اقتصادی، جغرافیایی، سیاسی و ... باشد) منجر به پایین آمدن کیفیت محصول و نتیجه کار می گردد.

مواقعی که ابزار و تجهیزات کار بخوبی نگهداری نشده و بدرستی مورد استفاده قرار نگیرند ضمن کوتاه شدن عمر کاری آن ها در بعضی مواقع شکستگی، فرسودگی و از کارافتادگی زودرس پیش آمده و باعث لطمه وارد شدن به اهداف انسان می گردد. همه این اتفاقات یعنی پایین آمدن کیفیت محصول و نتیجه کار و کم شدن آن

نسبت به تلاشی که برای انجام کار مبذول شده، از همان ابتدا که بشر شروع به کار نموده وجود داشته است و به همین دلیل یکی دیگر از موضوعاتی که مورد توجه انسان قرار گرفته ایمنی کار می باشد.

از همان آغاز بشر به فکر این بوده که در انجام هر کاری جنبه ایمنی آنرا مورد مطالعه قرار داده و از اتفاقاتی که منجر به کاهش میزان محصول یا نتیجه کار و پایین آمدن کیفیت آن و هدر رفتن نیرو و تلاش های فراوان صرف شده برای انجام کار می گردند جلوگیری نماید. مثال زیر توجه انسان اولیه به ایمنی کار را بخوبی نشان می دهد.

بشر اولیه وقتی تلاش نمود که سنگی را با کمک نیروی بازو طوری بشکند یا باصطلاح امروزی طوری بتراشد که لبه نسبتاً نازک و تیزی داشته باشد تا بتواند مثلاً بدن حیوان شکار شده را ببرد خیلی زود متوجه شد که پس از انجام کار، آن قسمت از سنگ که بدست گرفته بود باعث وارد شدن صدمه به دست او شده است و لذا با پیچیدن برگ درخت به دور آن میزان صدمه وارده به دست را کاهش داد. این همان فکر و توجه به ایمنی کار می باشد.

## ایمنی کار

همانطوریکه در مقدمه اشاره شد ایمنی کار یعنی تلاش برای جلوگیری از آنچه که باعث کاهش میزان محصول یا نتیجه کار و پایین آمدن کیفیت آن و هدر رفتن نیرو و تلاش های صرف شده در انجام کار می گردد.

امروزه ایمنی کار به صورت های مختلفی چون پیشگیری از حوادث یا داشتن سطح قابل قبول ریسک های مختلف

موجود در انجام کار تعریف شده است.

ایمنی (Safety): یکی از بهترین تعاریف عبارتست از: میزان یا درجه فرار از خطرات (Degree of freedom from hazards). قسمت اصلی در این تعریف، فرار از خطرات می باشد و کلمه میزان یا درجه برای تعیین محدوده و مرز بکار رفته است.

به مثالی که در مورد بشر اولیه در مقدمه اشاره شد توجه کنید. بشر اولیه می توانست برای جلوگیری یا کاهش میزان صدمه به دست یک یا چند برگ درخت را روی دسته سنگ بیچد. طبیعی است که هرچه تعداد برگ

های درخت پیچیده شده بیشتر باشد میزان صدمه به دست در حین انجام کار کمتر می شود. از طرف دیگر زیاد شدن تعداد برگ های پیچیده شده مانعی در انجام راحت و درست کار به شمار می آید. بنابراین به خود آن انسان اولیه بستگی داشت که تصمیم گرفته و از یک یا چند برگ درخت استفاده نماید. اگر دست هایش بزرگ و قوی بود بخوبی از عهده گرفتن دسته سنگ با چند لایه برگ برمی آمد و برعکس.

پس می توان گفت که هر شخص، هر صنعت، هر کارخانه، هر سازمان و هر کشوری باید خود تصمیم بگیرد که میزان یا درجه فرار از خطرات یا ایمنی چقدر باشد. این بستگی درجه یا میزان ایمنی به خود هر سازمان و کشور یکی از عمده ترین دلایلی است که موجب شده تا امروزه ایمنی نتواند، همانند کیفیت و محیط زیست به صورت استاندارد های بین المللی مطرح شود. تصمیم گیری در مورد این میزان یا درجه ایمنی به عوامل مختلفی مربوط می شود که عبارتند از:

۱) دانش و آگاهی: هرچه سطح دانش و آگاهی یک فرد، صنعت یا سازمان بالاتر باشد بیشتر تمایل خواهد داشت که میزان ایمنی را بالاتر ببرد. مثلا اگر در صنعتی میزان صدای موجود بالا باشد و افراد مشغول به کار و مسئولین صنعت، به موضوع آلودگی صدا و اثرات آن در سلامتی انسان ها و حد مجاز قرار گیری در معرض صدا در طول ساعات کار، آگاهی داشته باشند طبیعی است که به فکر رفع و کنترل صدا خواهند بود. در غیر این صورت اصلا به وجود صدا پی نخواهند برد.

۲) توانایی های مختلف: اگر صنعت مورد نظر، امکانات مالی خوبی نداشته باشد با وجود تمایل مسئولین و افراد مشغول به کار در آن صنعت برای رفع و کنترل خطر آلودگی صوتی امکان انجام کار مهمی ممکن نخواهد بود. به همین ترتیب سایر امکانات نظیر امکانات فیزیکی، اجتماعی، سیاسی و تکنولوژیکی به صورت مانعی در بالا بردن درجه فرار از خطر خواهند بود.

میزان یا درجه ایمنی، نشانگر آن است که ایمنی قابل اندازه گیری است. با تعیین مقدار آن هم می توان وضعیت ایمنی یک صنعت یا سازمان را در یک زمان خاص معین ساخت و هم با مقایسه وضعیت ایمنی موجود در دو زمان مختلف در مورد برنامه های ایمن سازی و ارتقاء سطح یا درجه ایمنی صنعت یا سازمان در دوره محدود به دو زمان مزبور اظهار نظر نمود.

ریسک (Risk): عبارتست از انتظار خرابی و صدمه ناشی از مخاطره. در واقع ریسک تلفیق عددی احتمال و شدت پیامد های یک حادثه است و به صورت زیر بیان می شود.

$$\text{Risk} = \text{Frequency rate} * \text{Severity rate}$$

بنابر این ریسک ماهیتی پویا و دینامیک دارد. بطور کلی ریسک به دو نوع فردی (Individual) و جمعی (socialy) تقسیم بندی میگردد که ریسک فردی تنها به منبعو میزان نزدیکی به منبع خطر بستگی دارد در حالیکه در ریسک اجتماعی علاوه بر این موارد، توزیع جمعیت اطراف منبع نیز اهمیت بسزایی دارد.

ریسک را می توان رخدادی دانست که در صورت وقوع می تواند بر فعالیت مورد نظر تاثیر مثبت و یا منفی بگذارد، لذا می توان ریسک را به گروه چهارگانه زیر تقسیم نمود:

ریسک خالص یا ایستا: در این نوع ریسک ممکن است نتیجه زیان یا عدم زیان داشته باشد، مانند داشتن اتومبیل در مقابل خطر هایی که برای دارنده آن ممکن است داشته باشد.

ریسک سوداگرانه: در این نوع ریسک ها ممکن است نتیجه زیان، عدم زیان و سود داشته باشد. مانند فعالیت های تجاری یعنی خرید به نیت فروش باقیمت بالاتر.

ریسک خاص:

در صورت تحقق، آثار زیانبار آن ها دامن گیر گروه کوچکی می شود مانند افراد تیم کوهنوردی که مسیر را گم می کنند و در طوفان گرفتار می شوند و صدمه می بینند.

ریسک های عام:

در صورت وقوع تعداد زیادی از مردم دچار خسارت جانی و مالی می شوند مانند: سیل و زلزله

اگر بخواهیم یک نوع گروه بندی ساده تر را بیان کنیم بصورت ذیل می توان نوشت:

ریسک قابل تحمل:

ریسکی است که امکان وجود داشتن دارد به طوری که منافع خاصی حاصل می شود و تا حد زیادی این اطمینان وجود دارد که این ریسک تحت کنترل است.

ریسک غیر قابل تحمل:

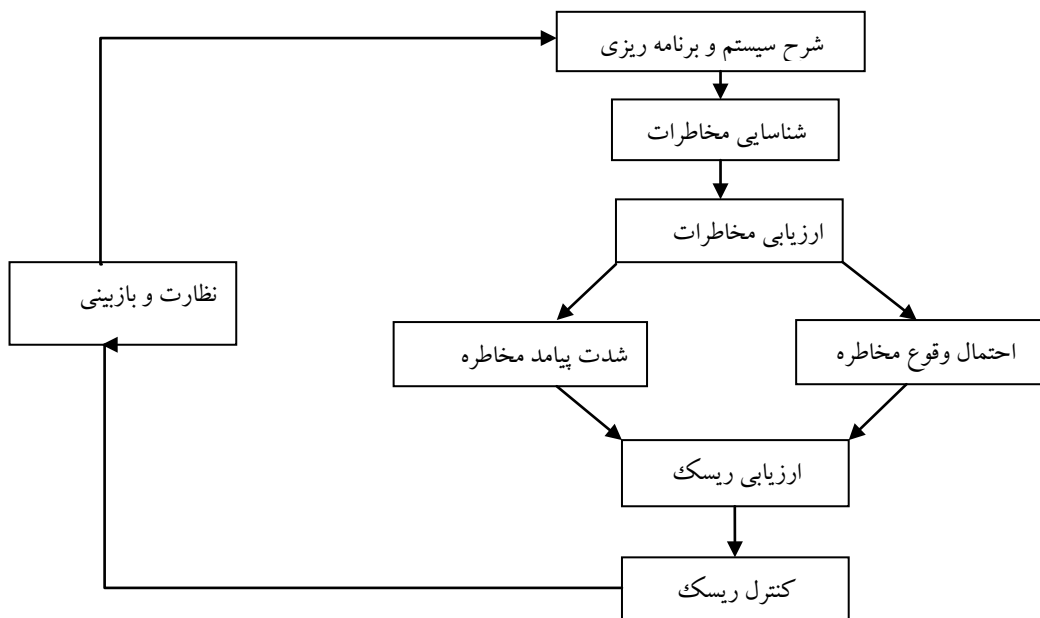
ریسکی است که غیر از شرایط فوق العاده قابل توجه نمی باشد.

## ریسک قابل اغماض:

ریسکی است که آنقدر کم اهمیت و کوچک می باشد که با رعایت احتیاط های لازم می توان از آن اغماض نمود.

مدیریت ریسک (*Risk Management*): به مجموعه فعالیت های گفته می شود که در جهت فرایند مستند سازی تصمیمات نهایی اتخاذ شده شناسایی و به کار گیری معیارهایی که می توان از آنها در جهت رساندن ریسک تا سطح قابل قبول استفاده کرد. به عبارت دیگر مدیریت ریسک چرخه ای منطقی و سیستماتیک است بمنظور شناسایی، تحلیل و پیگیری ریسک در هر فرآیند یا فعالیت.

### فلو چارت چرخه منتخب مدیریت ریسک



### شناسایی خطرات (Hazard Identification)

پس از روشن شدن مفهوم میزان یا درجه در ابتدای تعریف ایمنی به قسمت اصلی آن یعنی فرار از خطرات یا دوری گزیدن از خطرات می پردازیم. برای آنکه بتوان از خطرات دوری کرد یا باصطلاح از آن ها فرار کرد باید در وهله اول آن ها را شناسایی نمود و قبل از هر چیز باید خود خطر را تعریف کرد:



## تعریف خطر

شرایطی که دارای پتانسیل یا بالقوه گی وارد آوردن آسیب بدنی و خسارت مالی به انسان باشد را خطر می نامند. خطر دارای انواع مختلفی است که از آن جمله می توان به خطرات زیر اشاره نمود:

(۱) خطرات فیزیکی (Physical hazards) مانند: تغییر فاز، انتقال گرما، تبخیر و ایجاد سرما

(۲) خطرات شیمیایی (Chemical hazards) مانند: قابلیت اشتعال، قابلیت انفجار، ناپایداری و میل ترکیبی

فراوان

(۳) خطرات تهدید کننده سلامتی (Health hazards) هر ماده شیمیایی یا هر جسم دیگری که طبق مدارک

علمی موجود می تواند در هنگام قرارگیری انسان در معرض آن ها اثرات سوء آنی (Acute effects) یا

درازمدتی (Chronic effects) در سلامتی انسان داشته باشد. از جمله مواد شیمیایی مزبور می توان به انواع

زیر اشاره کرد: مواد سرطانزا (Carcinogen)، مواد سمی (reproductive toxins)، یا toxic agent

(S)، مواد تحریک کننده (irritants)، موادی که به کبد صدمه می زنند (hepatotoxins)، مواد حساسیت

زا (Sensitizers)، مواد خورنده (Corrosives) موادی که روی سلول های عصبی اثر دارند

(neurotoxins)، موادی که به کلیه ها آسیب می رسانند (nephrotoxins)، موادی که در مکانیسم تولید

خون اثر سوء دارند، مواد آسیب رسان به ریه ها، پوست و چشم ها.

بنابراین، شناسایی خطرات یعنی شناسایی و تشخیص شرایط موجود در محیط کار یا زندگی انسان. بعضا این

شرایط به آسانی قابل تشخیص می باشند و متخصصین ایمنی، همانند یک پزشک به هنگام رویارویی با یک

بیمار، با مشاهده دقیق یک فعالیت یا یک وضعیت یا محیط کار، بسیاری از خطرات را تشخیص می دهند. این

نوع شناسایی خطر را اصطلاحاً تحت عنوان Walking, talking through method می خوانند که

درست شبیه ویزیت و معاینه کردن بیمار توسط یک پزشک می باشد.

بسیاری از شرایط هم هستند که به آسانی قابل تشخیص و شناسایی نبوده و نیاز به استفاده از روش های پیچیده،

پرهزینه و زمان بر دارند. درست نظیر پزشکی که برای تشخیص بیماری نیاز به نمونه برداری و انجام آزمایش

هایی دارد، در شناسایی خطرات هم روش های مشابهی وجود دارند. امروزه نزدیک به ۱۲۷ روش یا تکنیک

شناسایی خطرات وجود دارد که به تدریج و با گذشت زمان در جریان توسعه علم ایمنی ابداع و بکار برده شده

اند . بعضی از این تکنیک ها خطرات خاصی را مورد شناسایی قرار می دهند و بعضی دیگر برای شناسایی خطرات بال قوه یک فعالیت یا دستگاه خاص بوجود آمده اند . در جدول شماره ۱ اسامی تعدادی از این تکنیک ها ارائه شده است . و روش های زیر روش های رایج در شناسایی مخاطرات فرآیندی است .

- بازبینی ایمنی (Safety Review)

- آنالیز فهرست های جامع (Checklist Analysis)

- طبقه بندی نسبی (Relative Ranking)

- Preliminary Hazard Analysis (PHA) آنالیز مقدماتی خطر -

- Failure Modes & Effects Analysis (FMEA) آنالیز حالات خرابی و تحلیل آن -

- Hazard & Operability Analysis (HAZOP) مطالعه مخاطرات و راهبری -

- Fault Tree Analysis (FTA) آنالیز درخت خطا

- Event Tree Analysis آنالیز درخت واقعه -

- Job Safety Analysis آنالیز ایمنی شغلی

- What-If Analysis آنالیز پرسش -

جدول ۱ اسامی تعدادی از تکنیک های شناسایی خطر

نام تکنیک	شرح	موارد کاربرد
تجزیه و تحلیل خطاهای کاری Action Error Analysis	این تکنیک، تداخل بین انسان و ماشین را بررسی می کند و خطاهای بالقوه انسان را در انجام وظایف، شناسایی می نماید	در مورد مشاغلی چون جراحان، خلبانان و کنترل کننده های اطاق فرمان صنایع، کاربرد دارد.
ردیابی انرژی و تجزیه و تحلیل حفاظها و موانع Energy Trace & Barrier Analysis	جریان انرژی های مختلف را ردیابی کرده و جریان های ناخواسته را مشخص می سازد	در کلیه سیستم هایی که دارای انرژی هستند کاربرد دارد. مانند فرایندهای شیمیایی
تجزیه و تحلیل علت - پیامد Cause Consequence Analysis	ترکیبی از روش های بالا به پایین و پایین به بالا می باشد (Even Trace Fault Trace)	در مواردی که ریسک های ترکیبی یک سیستم، ارزیابی می شوند کاربرد دارد
تجزیه و تحلیل تغییرات Change Analysis	اثرات اصلاحات و تغییرات را بررسی می کند	در همه سیستم ها وقتی تغییری ایجاد شد و نکته اصلاحی انجام شد کاربرد دارد
تکنیک وقایع بحرانی Critical Incident Technique	روشی جهت شناسایی شرایط ناامن و خطاهای انسانی می باشد	کادر بهره برداری وقتی اطلاعات کافی در مورد عملیات را جمع آوری کردند این روش مورد استفاده قرار می گیرد
تجزیه و تحلیل انواع نقص ها و اثرات آن ها در سیستم Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)	یک تجزیه و تحلیل قابلیت اعتماد سیستم می باشد	در مورد سیستم های الکتریکی، الکترونیکی هوا فضائی و سخت افزارهای مختلف کاربرد دارد
تجزیه و تحلیل غفلت ها و فراموشکاری های مدیریتی Management oversight and Risk Trace Analysis (MORT)	روشی جهت تجزیه و تحلیل حوادث به صورت سیستماتیک می باشد	در مورد همه حوادث، قابل اجرا است

## ارزیابی خطرات (Hazard Assessment)

پس از شناسایی خطرات برنامه کنترل خطرات اجراء می شود تا خطرات شناسایی شده به کلی از بین برده شده یا به نوعی تحت کنترل در آیند. اینکه برنامه کنترل خطر را باید از کدام خطر یا خطرات آغاز نمود نیاز به تعیین اولویت های خطرات دارد. برای تعیین اولویت خطرات، اولین کار محاسبه ریسک آنها می باشد.

ریسک هر خطر از حاصل ضرب احتمال تبدیل شدن آن خطر به حادثه (احتمال وقوع حادثه) در پی آمد حاصله یا شدت حادثه به دست می آید.

هم احتمال وقوع و هم پی آمد حادثه هر دو به صورت عدد بیان می شوند و معمولاً با توجه به گذشته و تاریخچه وقوع حوادث محاسبه می گردند. چنانچه در صنعتی حوادث اتفاق افتاده به طور دقیق ثبت نشده و در نتیجه محاسبه احتمال وقوع و پی آمد از حوادث امکان پذیر نباشد، می توان با توجه به آمار صنایع مشابه در نقاط مختلف کشور یا حتی جهان این ارقام را محاسبه کرد. به همین دلیل است که ثبت حوادث و نگهداری اطلاعات مربوطه حائز اهمیت فراوان می باشد.

آنچه که در محاسبه ارقام مورد بحث مهم است این است که اگر احتمال وقوع در مورد یک حادثه خاص یا در مورد یکی از خطرات شناسایی شده بر حسب مثلاً درصد بیان شود باید در مورد بقیه خطرات نیز بر حسب درصد معین شود.

پی آمد هم به همین ترتیب است یعنی اگر در مورد یکی از خطرات بر حسب مقدار کل خسارت وارده یا بر حسب تعداد کل روزهای از دست رفته محاسبه شود باید در مورد کلیه خطرات به همین ترتیب عمل شود. در غیر این صورت، ریسک هر خطر به صورت مجزا و یک عدد بیان می شود و قابل مقایسه با سایر ریسک ها نخواهد بود.

با محاسبه ریسک مربوط به کلیه خطرات شناسایی شده لیستی تهیه می شود که در آن ریسک های بزرگتر یا بیشتر در اول و ریسک های کوچکتر یا کمتر در آخر لیست قرار می گیرند و بدین ترتیب اهمیت و اولویت خطرها نسبت به همدیگر تعیین می گردد.

پس از آماده شدن این لیست با توجه به خط مشی ایمنی (Safety policy) صنعت یا سازمان مورد مطالعه به خطرات مختلف ضرابی داده می شود.

مثلا اگر خطرات مربوط به یک دستگاه خاص که با ارزش خارجی خریداری شده و به دلیل کمبود منابع ارزی از اهمیت خاصی برخوردار است به آن ها ضریبی بیشتر از یک (در مقایسه با سایر خطرات و اهمیت آن ها) تعلق می گیرد. این نوع اهمیت دادن ها در خط مشی ایمنی مشخص می شود. حالا اگر خطری ضریب ۲ داشته باشد ریسک مربوط به آن در ۲ ضرب می گردد. پس از دادن ضرایب مربوط به تک تک خطرات لیست دقیق اولوی آن ها با توجه به ریسک ضرب شده در ضریب تهیه می گردد.

امروزه سعی می شود که پس از تدوین خط مشی ایمنی، ماتریس ریسک (Risk matrix) نیز تهیه گردد.

در در ماتریس ریسک که نمونه ای از آن در شکل ۱ نشان داده شده احتمال وقوع در محور X ها و پی آمد حادثه محور Y ها برده می شود. از جمله نقاط لازم در خط مشی ایمنی تعیین سطح یا میزان ریسک پذیری یا ریسک قابل قبول صنعت یا سازمان می باشد که به صورت خطی در ماتریس ریسک مشخص می گردد.

		میزان احتمال				
		شایع	ممکن	گاهی	نادر	نامحتمل
		الف	ب	ج	د	هـ
شدت و وقوع	۱ فاجعه آمیز (catastrophic)	بسیار زیاد				
	۲ بحرانی (critical)		زیاد			
	۳ متوسط (Moderate)			متوسط		
	۴ کم (Negligible)				کم	
محدوده خطر						

شکل ۱ - ماتریس ریسک (Risk Assessment Matrix)

وقتی لیست ریسک های خطرات شناسایی شده تهیه شد همه آن ریسک ها را به ماتریس ریسک منتقل می کنند. آندسته از ریسک هایی که در پایین خط سطح ریسک پذیری قرار دارند خودبخود از لیست خطرات قابل کنترل حذف می شوند و ریسک های قرار گرفته در بالای سطح ریسک پذیری، مورد توجه قرار گرفته و بین خود به همان ترتیب فوق الذکر (با در نظر گرفتن ضرایب اهمیت آن ها) تعیین اولویت شده و برای اجرای برنامه کنترل خطرات آماده می شوند.

## برنامه کنترل خطرات (Hazard Control Program)

برنامه کنترل خطرات از چند مرحله زیر تشکیل یافته که به ترتیب آمده اند و باید در مورد هر خطر به ترتیب عنوان شده، اجراء شوند یعنی اول مرحله ۱ از اعمال کنترلی مورد توجه قرار می گیرد و اگر خطر قابلیت اجراء مرحله اول را نداشت در مورد آن مرحله ۲ اجراء می شود.

### ۱) از بین بردن یا حذف خطر (Hazard Elimination)

برای کنترل هر خطر اول باید تلاش شود که به ترتیبی خطر از بین برده شده یا حذف گردد و معمولاً با خطر دیگری جایگزین می گردد. این کار با تغییر تکنولوژی و فرآیند یا تعویض و جایگزینی مواد عملی می گردد.

طبیعی است وقتی فرآیندی تغییر یافت و خطر مورد بحث از بین رفت در فرآیند جدید هم خطر یا خطراتی وجود خواهد داشت که باید همواره سعی شود تا انتخاب فرآیند جدید به صورتی باشد که خطرات جدید از نظر میزان ریسک در منطقه پایین خط سطح ریسک پذیری مشخص شده در ماتریس ریسک قرار داشته باشند و دیگر نیازی به کنترل مجدد نباشد.

به عنوان مثال می توان به تغییر رنگ های اتومبیل از سیستم حلالی مرسوم به سیستم آبی رنگ ها از حلال های آلی به آب تبدیل شده اشاره نمود که در آن خطر از پایه و base از بین رفته و بدین ترتیب خطر حلال ها ( خطرات تهدید کننده سلامتی) از بین رفته و سیستم جدید دیگر خطری از این بابت ندارد.

### ۲) محدود سازی خطر (Hazard Limitation)

وقتی امکان از بین بردن و حذف خطر وجود نداشته باشد باید سعی نمود که به نوعی خطر محدود گردد. محدود سازی می تواند هم از نظر مکانی (جغرافیایی) و هم از نظر زمانی و هم از نظر گروه افرادی که در معرض خطر قرار دارند عملی گردد.

مثلاً عدم صدور مجوز صنعتی برای اطراف شهرها و ایجاد شهرک های صنعتی در کشور نمونه ای از محدود سازی کلیه خطرات صنایع به یک منطقه بنام شهرک صنعتی می باشد. ممنوع ساختن ورود افراد متفرقه به داخل

انبار مواد شیمیایی (فقط انبار دار حق رفتن به داخل انبار دارد) نیز نوعی محدود سازی می باشد و بالاخره اجرای عملیات تعمیر و نگهداری در شیفت روز (طبق برنامه نگهداری) نوعی محدود سازی زمانی است.

### ۳) استفاده از طرح ها و دستگاه های ایمنی (Use of safety devices)

دستگاه های ایمنی همانطور که از نام آن ها پیداست دستگاه هایی هستند که ایمنی سیستم را فراهم می نمایند و دارای انواع متعددی می باشند. در برنامه کنترل خطر برخی طرح ها مخصوص جلوگیری از تبدیل شدن خطر به حادثه بوده که به انها اصطلاحا اعمال کنترلی قبل از وقوع (Pre - event) می گویند.

طرح هایی هم هستند که به منظور کاهش پی آمدهای تبدیل شدن خطر به حادثه می باشند و اصطلاحا بنام اعمال کنترلی بعد از وقوع (Post - event) نامیده می شوند. هدف در این مراحل کاهش تا حد امکان پی آمدهای حوادث می باشد که در چهار بخش: صدمات جزئی (Minor injuries)، صدمات ناتوان کننده (Disabling injuries)، بیماری های ناشی از کار (Work-related diseases) و خسارات مالی خلاصه شده اند.

به عنوان نمونه به چند نوع از طرح های ایمنی در زیر اشاره می شود، سه مرحله ابتدایی ذیل الذکر در برنامه کنترل خطر مخصوص جلوگیری از تبدیل شدن خطر به حادثه بوده و سه مرحله بعدی آنها بمنظور کاهش اثرات و پی آمدهای حادثه است.

#### ۱-۳- دستگاه هایی که به خاطر سیستم، از بین می روند (Fail-safe devices : FSD):

این دستگاه ها به هنگام خطر از کار می افتند یا به عبارت دقیق تر متوقف می شوند و سیستم را در حالت ایمن نگهداری می کنند. به عنوان نمونه می توان به فیوز برق در ورودی ساختمان یا دستگاه اشاره کرد که به محض بروز اشکال در سیستم برق رسانی (خطر مدار کوتاه یا کشیده شدن بار زیادتر از حد) می سوزد و باعث نجات سیستم یا دستگاه می شود. وقتی فیوز عمل کرد برق ساختمان یا دستگاه به کلی قطع و کار دستگاه متوقف می شود. به همین دلیل فیوز و امثال آنرا دستگاه های FSD از نوع انفعالی (Passive) می نامند.

بعضی از این نوع دستگاه ها هستند که پس از عملکرد، کار سیستم یا دستگاه را در حداقل سطح ایمن، حفظ می کنند و باعث متوقف شدن کامل کار سیستم نمی گردند. آن ها را دستگاه های FSD از نوع عملیاتی (Operational) می نامند.

## ۲-۳- قفل های ایمنی (Safety Locks):

قفل های ایمنی بر سه نوع می باشند:

الف) قفل های درونی (Lock-ins) قفل هایی که خطر را در داخل به صورت محبوس نگه می دارند و اجازه نمی دهند که در معرض باشند. مثل قرار دادن سموم در یک هود یا قفسه مخصوص و قفل کردن درب آن. بدین ترتیب هیچکس بجز در مواقع ضروری و افراد با تجربه نمی تواند دسترسی به سموم داشته باشد و خطر سموم در داخل قفسه به صورت قفل شده می ماند. قفل پست ها و تابلوهای برق نیز از این نوع می باشند.

ب) قفل های بیرونی (Lock-outs) قفل هایی که بر عکس نوع اول خطر را در بیرون نگه داشته و اجازه ورود نمی دهند. بستن در ها و پنجره ها و کلید روزنه ها به هنگام آلودگی هوا یا نشت گاز در محوطه صنعتی نوعی Lock-out می باشد که خطر آلاینده ها را در بیرون نگه داشته و از ورود آن ها به داخل سالن و منزل جلوگیری می نماید. کلید های برق ضد انفجار نوعی از این قفل ها به حساب می آیند که در محیط های دارای گازهای قابل اشتعال و انفجار نصب می گردند.

ج) قفل های خودکار (Inter-locks) قفل هایی که بطور خودکار و با بروز یک خطر، جریان بالا دستی یا کار سیستم را در بالا دست متوقف می سازند تا خطری بوجود نیاید. مثلاً در دیگ های بخار این نوع قفل با کم شدن جریان آب ورودی به دیگ که خطر انفجار را در پی دارد، بطور خودکار شیر فلکه گاز ورودی به مشعل را می بندد و از بالا رفتن بیش از حد درجه حرارت در داخل دیگ جلوگیری می نماید.

در ماشین های تراشکاری به محض باز کردن حفاظ شفاف روی قطعه کار قفل مزبور عمل کرده و برق موتور ماشین تراشکاری را قطع می نماید تا هیچ بخشی از قسمت های گردان در دسترس تراش کار نباشد.

## ۳-۳- دستگاه های تن به ضرر کم دادن (Minor Loss acceptance)

این دستگاه ها باعث می شوند که با وارد شدن یک ضرر و زیان کم از ضرر و زیان های بزرگتر جلوگیری شود. مثلاً صفحاتی بنام Rupture disk که در مخازن یا ظروف تحت فشار نصب می شوند و به محض بالا رفتن فشار داخل مخزن از حد مجاز ترکیده و فشار را در مسیر خاصی آزاد می سازند و بدین ترتیب از انفجار مخزن تحت فشار جلوگیری می نمایند.



#### ۳-۴- مانیتور ها (Monitors)

با اینکه بسیاری از مانیتور ها برای نشان دادن وضعیت یک فرآیند، طراحی و نصب می شوند و در جهت بهبود کیفی کار و محصول آگاهی های لازم را در اختیار انسان قرار می دهند ولی تعداد زیادی از آن ها هم شرایط و موقعیت های پیش آمده خطرناک را به انسان نشان می دهند تا با اقدامات لازم از وقوع حادثه پیشگیری نماید. به عنوان مثال کیلومتر شمار اتومبیل در سرعت های پایین یک مانیتور به منظور اهداف تکنیکی است تا راننده با دیدن سرعت ماشین و موتور به موقع دنده عوض کرده و استفاده بهینه از موتور داشته باشد. ولی همین مانیتور در سرعت های بالاتر از ۸۰ کیلومتر در ساعت به عنوان یک دستگاه ایمنی عمل می کند و به راننده پیش آمدن حالت خطرناک را نشان می دهد و هیچگونه کار تکنیکی را دنبال نمی نماید.

#### ۳-۵- دستگاه های هشدار دهنده (Warning devices)

از آنجاییکه انسان به دلایل مختلفی نظیر فراموشکاری، خواب آلودگی و بی توجهی در بسیاری از مواقع به مانیتور ها توجه نکرده و حالات خطرناک پیش آمده را متوجه نمی شود همیشه در کنار مانیتور ها دستگاه های هشدار دهنده ضرورتاً نصب می شوند تا توجه انسان را به حالات و موقعیت های خطرناک پیش آمده که توسط مانیتور ها نشان داده می شوند جلب نماید. مثلاً در صنایع شیمیایی به محض بالا رفتن مقدار گاز های خطرناک در داخل دستگاه ها یا در محیط کار و رسیدن عقربه مانیتور به نزدیک حالات خطرناک هشدار دهنده های صوتی (آلارم) عمل کرده و توجه انسان ها را جلب می نماید.

هشدار دهنده های بینایی به صورت روشن شدن لامپ یا چشمک زدن لامپ عمل می کنند.

#### ۳-۴- استفاده از طرح های فرار و بقاء (Escape & survival)

سه مرحله فوق الذکر در برنامه کنترل خطر مخصوص جلوگیری از تبدیل شدن خطر به حادثه بودند و طرح های فرار و بقاء به آن منظور طراحی، ساخته و نصب می شوند که انسان بتواند به محض وقوع حادثه خود و دارایی های خود نظیر مواد و تجهیزات را از مهلکه دور کرده و نجات دهد.

بهترین مثال برای این گونه بخصوص در مواقع آتش سوزی ایجاد راه های فرار اضطراری (Exit) است. هدف از طرح ها راه های فرار اضطراری به عنوان یک طرح فرار و بقاء نشان می دهد که وجود هر راه اضافی در یک محیط کار یا ساختمان نمی تواند راه فرار اضطراری تلقی شود. اینگونه راه ها باید علاوه بر مقاوم بودن در برابر

حریق عاری از دود و گاز های ناشی از حریق بوده و حرارت هوای داخل آن ها قابل تحمل برای انسان باشد تا بتواند از طریق آن ها خود را به سلامت از مهلکه دور کرده و به یک جای امن برساند. از این نوع طرح ها برای خارج ساختن مواد شیمیایی از مهلکه وجود دارد که نمونه بارز آن ها در مخازن مواد نفتی با سقف شناور نصب می شود.

### ۳-۵) سیستم ها و دستگاه های امداد (Rescue)

سیستم و دستگاه هایی هستند که به منظور امداد رسانی به شخص گیر افتاده در حادثه و بعضا به منظور نجات مواد و دستگاه ها طراحی و نصب می شوند. مثلا امروزه سقف اتومبیل ها را به صورت یکپارچه با روزنه ای در قسمت بالای سر راننده طراحی می کنند. این روزنه دارای ابعادی در حدود ۶۵ سانتی متر بوده و تقریبا مربعی شکل است و دریچه ای به کمک ضربه یا پیچ آنرا در محل سقف اتومبیل می بندد. به هنگام وقوع حادثه مخصوصا مواقعی که حادثه در خارج از شهر ها و جاده های دور افتاده باشد پیدا کردن گاز استیلن و دستگاه برش سقف بسیار مشکل و نیاز به زمان زیاد دارد. از طرفی زمان برای نجات راننده مجروح که در حال خونریزی است، بسیار اهمیت دارد. با خارج ساختن دریچه مزبور، که به آسانی امکان پذیر است، راننده به موقع از خدمات امداد رسانی بهره مند می گردد.

### ۳-۶) جداسازی (Isolation):

آخرین مرحله در برنامه کنترل خطرات، جداسازی می باشد. یعنی وقتی نتوانستیم در مورد یک خطر از مراحل قبلی کنترل استفاده کنیم یا اینکه استفاده از مراحل قبلی در حد لزوم کفایت نکرد باید به مرحله جداسازی پرداخته شود. این مرحله مخصوصا در مورد آن دسته از خطراتی که با توجه به قوانین و مقررات، اصلا خطر تلقین می شوند مانند: وجود بعضی آلاینده های شیمیایی در هوای محیط کار به میزان کمتر از حد مجاز که قانونا به صورت مشکل مطرح نمی گردد ولی در دراز مدت باعث بیماری هایی چون سردرد های مزمن و ناراحتی های عصبی و... می گردد بسیار مفید و کاربردی است.

جداسازی یعنی جدا کردن فیزیکی یا ایجاد مانع بین فرد و خطر یا بین دستگاه و خطر که از قرار گرفتن فرد یا دستگاه در معرض خطر جلوگیری می نماید. در انبار های مواد شیمیایی اگر وسعت کافی موجود باشد بین مواد

شیمیایی مختلف مخصوصا بین مواد ناسازگار (Incompatible chemicals) باید فاصله کافی (طبق استاندارد های موجود) در نظر گرفته شود که نقش جداسازی را ایفا می نماید.

وقتی وسعت انبار کافی نباشد مواد را 1 متر بالاتر از سطح مواد انبار شده ایجاد / نزدیک بهم انبار می کنند ولی بین آن ها دیواری به ارتفاع حداقل 5 متر ایجاد می نمایند تا به عنوان جدا کننده عمل نماید ( 2). این نوع جداسازی فیزیکی مخصوصا در طراحی کارخانه های صنعتی بسیار مورد توجه قرار دارد.

لوازم یا وسایل حفاظت فردی (PPE = Personal protective equipment):

مهمترین نمونه از سیستم های جداسازی است. وقتی امکان پیشگیری از نشت گاز در مواقع عادی یا اضطراری وجود نداشت یا به درجات پایین وجود داشت ماسک های تنفس در اختیار قرار می دهیم تا افراد با پوشیدن آنها سیستم تنفسی و حتی در مواقع خاص پوست خود را از آلاینده ها حفاظت نمایند یا جداسازی کنند و بتوانند به سلامت از محیط آلوده خارج شده و خود را ایمن نگه دارند. لازم به یادآوری است که نقش اصلی لوازم حفاظت فردی همین جداسازی است و باید به هنگام وقوع حالت نامناسب و جهت دور شدن از محیط آلوده یا جدا بودن از خطر مورد استفاده قرار گیرند.

نظم و نظافت کارگاهی (House Keeping):

روزگاری فروش زیاد و یا تعداد کارکنان و بزرگی کارخانه موجبات افتخار یک شرکت را فراهم می آورد زیرا ظاهرا فروش بالا و تولید انبوه، کاهش هزینه تولید و سود بالاتر را تضمین می کرد. در دیدگاه جدید مدیریتی مهارت کارگر خط تولید و نیز شرایط تولید و محیط کارخانه و کیفیت محصول است که تعیین کننده فروش و سود شرکت است. پاکیزگی در سیستم پنج سین مدیریتی ژاپن یعنی پاکیزگی انسان، ماشین آلات، مواد و محیط می باشد.

جهت دستیابی به صنعتی منضبط و کارگاهی تمیز با کارگران بهره ور و کاهش ریخت و پاش راهکارهای زیر توصیه می شود:

1. علامت گذاری و نوشتن مشخصات مواد و یا قطعاتی که در داخل قوطی ها و یا بشکه ها هستند و نوع آنها مشخص نیست.
2. لوازم ضروری از لوازم غیر ضروری تفکیک شده و وسائل غیر ضروری از محیط کار دور نگه داشته شوند.
3. ماشین آلات و تجهیزات مورد استفاده و کف سالنها و راهروها بعد از هر شیفتمیز شوند.
4. اقلام پر مصرف در نزدیکی محل مصرف قرار داده شوند.
5. برای نظافت و بهداشت شخصی کارگران باید یک برنامه مدون وجود داشته باشد.

## وسایل حفاظت فردی (PPE) Personal protective equipment

### ۱- اصول کلی (General principles)

#### 1-1- اولویت ها (Priorities):

- در فهرست اولویت بندی کنترل خطرات محیط کار به عنوان آخرین آیتم محسوب می شود. زمانی که معلوم شد استفاده از وسایل حفاظت فردی برای کنترل خطر مورد نیاز است، این وسایل می بایست به گونه ای برای کارگران انتخاب گردند که علاوه بر تطابق با خطر، یک حفاظت پایدار و در عین حال راحت با کمترین زحمت و دردسر را ایجاد نمایند. استفاده از این وسایل بسیار رایج است چون در اکثر فعالیت ها کاربرد دارد و در بعضی شرایط به عنوان یک وسیله بسیار ضروری عمل می کند.

دو معیار اصلی قبل از استفاده از وسایل حفاظت فردی باید تعیین گردند.

الف- درجه حفاظت، این موضوع می بایست در طرح وسیله ادغام شود چون هر دو در بازدهی کل، قابلیت پوشش و مقبولین آنها موثر هستند.

ب- تناسب تجهیزات با شرایط شامل میزان عملی بودن استفاده از وسیله و نیز امکان تعمیر خوب آن.

#### - مشکلات (Problem):

- تاثیرات (Effectiveness) : در صورت شناخت صحیح خطر و وسایل مورد نیاز تجهیزات حفاظت فردی موثر خواهد بود؛ بطور مثال ماسک گازی و ماسک گردو غبار و یا دستکشها.

- تناسب (Fit) : در استفاده از وسایل حفاظت فردی هیچ میانبری وجود ندارد ، وسیله می بایست کاملاً با خطر منطبق بوده و از طرفی متناسب با ابعاد فیزیکی کارگر باشد. چون ابعاد بدنی افراد متفاوت است بنابراین این وسایل باید با خصوصیات مصرف کننده تناسب داشته باشد. به طور مثال استفاده از ماسک و ریش بلند یا برخورد جسم سخت به کلاه ایمنی یا پوشش کامل دستکش به مچ دست. نا مناسب بودن باعث کاهش یا عدم مصرف می شود.

- استفاده (Use) : هنگام استفاده از وسایل حفاظت فردی می بایست به نکات زیر توجه کرد:

۱ - تدوین دستورالعمل ها و پذیرش آن از طرف مصرف کننده

۲ -انتقاد کارگران و راه حلی برای کاهش آنها

۳ -اجرای برنامه آموزش بعد از معاینات، آزمون محصولات مختلف و آگاهی از شرکت های گوناگون تولیدی و آزادی در انتخاب وسیله.

### -نگهداشت (Maintenance):

نگهدای وسایل حفاظت فردی دارای اهمیت بسزایی است به عنوان مثال: فیلتر و سرپوش ماسک هامی بایست به طور مرتب آزمایش، تایید، تمیز و یا برخی وسایل یکبار مصرف باید تعویض شوند.

### ۱-۲- قوانین و استانداردها (Regulation and standards)

مسئولیت کامل وسایل حفاظت فردی به عهده کارفرماست. کارفرما برای پیاده سازی برنامه حفاظت فردی وظیفه انتخاب و الزام به استفاده وسایل توسط کارگر را بعهده دارد. کارفرما باید ضمن ارزیابی خطرات محیط کار، وسیله حفاظتی مناسب را شناسایی و تامین نماید. ضمن اینکه آموزش های لازم را به ایشان داده و از کاربرد و اثربخشی وسایل حفاظتی اطمینان حاصل نماید.

کارگران نیز در اجرای برنامه وسایل حفاظت فردی کمال همکاری را با کارفرمایان معمول داشته و مشارکت کامل در برنامه های آموزشی و تعمیر و نگهداری وسایل بنمایند.

در دنیا استاندارد های متفاوتی جهت تهیه و استفاده از وسایل حفاظت فردی وجود دارد که معروف ترین آنها استاندارد های انجمن بین المللی بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا ، انجمن آزمون مواد آمریکا ، جامعه مهندسين خودروسازی و قانون بهداشت و ایمنی صنعتی واشنگتن است. در ایران نیز توسط مرکزسلامت محیط و کار وزارت بهداشت نشریه ای تحت عنوان (راهنمای انتخاب و استفاده از وسایل حفاظت فردی در محیط کار ) تهیه و تدوین شده است که منبع خوبی در خصوص موضوع حفاظت فردی است.

### ۱-۳- الزامات (Requirements):

#### الف\_ شرایط و ضروریات وسایل حفاظت فردی:

۱ - تجهیزات حفاظتی نباید ایجاد کننده خطرات احتمالی برای مصرف کننده باشد.

۲- ترکیب موادی که در تجهیزات مورد استفاده قرار می‌گیرد تحمل شرایط مختلف را داشته و پایدار باشند.

۳- تمیز و بهداشتی و راحت باشد.

۴- از لحاظ شکل ظاهری مورد پذیرش باشد.

#### ب- ضروریات مصرف کننده:

۱- آگاهی از مشکلات ناشی از عدم استفاده از تجهیزات حفاظتی در افزایش مشارکت جهت انتخاب و پذیرش آنها اهمیت دارد.

۲- شناخت خطراتی که نیاز به وسایل حفاظت فردی دارند و خطرات عدم مصرف آنها

۳- درک قوانین استفاده اجباری از تجهیزات

۴- یادگیری نحوه صحیح استفاده صحیح از این تجهیزات

#### 4-1- برنامه سرویس و نگهداری و آزمایشات (PPE program):

یک برنامه خوب و مناسب نگهداری از وسایل حفاظت فردی می‌بایست کلیه موارد زیر را در بر گرفته و پوشش دهد:

الف- بازرسی (Inspection)

ب- نگهداری، پاکسازی و مرمت (Maintenance) (Repair and cleaning):

ج- تعویض و جایگزینی (Replacement)

د- آزمایش صحت عملکرد (Testing)

ه- تاییدیه (Certification)

## ۲- لباس کار:

الف- هنگام کار باید از لباس کار مناسب استفاده شود، لباس کار باید سالم و بدون پارگی باشد چرا که ممکن است قسمت های پاره لباس به ماشینی که در حال حرکت و دوران است گیر کرده و خطراتی بوجود آید.

ب- از بستن دستمال گردن، شال، کروات، ساعت، انگشتر و غیره باید خوداری شود زیرا ممکن است در اثر یک بی احتیاطی منجر به بروز حادثه شود.

پ- بهتر است از لباس کاری استفاده شود که یکسره بوده و تمام دکمه های آن بسته باشد.

ت- لباس کار نباید گشاد باشد مخصوصا قسمت های سر آستین و دامن آن؛ روپوش کار نباید به میزانی تنگ باشد که اعضای بدن هنگام کار با اشکال مواجه شوند. ث- آستین ها را نباید به طرف بالا برگرداند و یا لوله کرد.

## مهمترین وسائل ایمنی فردی عبارتند از:

الف- کلاه ایمنی:

استفاده از کلاه ایمنی برای حفاظت موی سر و جلوگیری از خطرات تماس آن با وسائل متحرک مخصوصا برای افرادی که موی سرشان بلند است ضروری است. همچنین در کارگاههایی که خطر برخورد سر با لوله و اشیاء دیگر وجود دارد استفاده از کلاه ایمنی لازم و ضروری است.

ب- عینک ایمنی:

هنگام کار با وسایلی مانند سنگ سنباده، جوشکاری، چکش کاری با قلم روی فلزات و ... برای محافظت چشم باید از عینک های مخصوص استفاده کرد تا از ورود اجسام خارجی، تابش نورهای زیان آور به چشم جلوگیری به عمل آید.

پ- کفش ایمنی:

باید هنگام کار از کفش های بدون بند استفاده کرد تا از خطرات زیر پا ماندن بند کفش جلوگیری شود و در مواردی مانند حمل ابزار و کالاهای سنگین لازم است از کفش و پوتین های ایمنی استفاده شود تا سقوط اشیاء باعث مجروح شدن نشود.

## نقش مدیریت در توسعه بهداشت حرفه ای و ایمنی محیط کار

امروزه بیماریها و حوادث ناشی از کار به یکی از نگرانیها اجتماعی جامعه کارگری و دست اندرکاران مسائل بهداشت ایمنی محیط کار تبدیل شده است. علاوه بر عوامل مربوط به فرهنگ عمومی ایمنی و بهداشت عدم اجرای قوانین و مقررات مربوطه و کمبود آموزش می تواند فقدان برنامه ریزی و توجه کافی به بهداشت حرفه ای و ایمنی کارگران را در اغلب واحدهای صنعتی از جمله دلایل بالا بودن میزان حوادث و بیماریهای ناشی از کار بر شمرد.

امروزه با توجه به اهمیت موضوع سلامت نیروی کار در تمامی کشورها نیاز به مدیریت در دستیابی به روشهای منسجم بهبود شرایط کار بیش از پیش نمایان می شود.

## اهمیت نقش مدیریت در توسعه بهداشت حرفه ای

نیروی شاغل بخش مولد جامعه را تشکیل می دهد. توسعه اقتصادی بر پایه سلامت نیروی کار استوار بوده و توسعه اجتماعی نیز نیازمند حفظ حقوق آنها از جمله حق داشتن سلامت جسم و روان و رفاه است. وجود بیماریهای حرفه ای و حوادث ناشی از کار به لحاظ:

۱- هزینه درمانی

۲- ایجاد ناتوانی ها

۳- عواملی نظیر زمان از دست رفته کاری و کاهش تولید

بار سنگینی بردوش اقتصاد ملی تحمیل میکند. بنابراین با توجه به اینکه نارسایی بهداشت و ایمنی موجب خسارات های مالی و جانی می گردد، این موضوع به تنهایی برای توجیه برنامه های بهسازی و توسعه بهداشت و ایمنی محیط کار دلیل قانع کننده ای است. هدفهای توسعه و بهسازی وضع ایمنی و بهداشت کار در درجه نخست حمایت متخصصیت بهداشت حرفه ای و مدیران صنایع ذیل می طلبد:

۱- شناخت ابعاد توسعه بهداشت حرفه ای و ایمنی و ایمنی محیط کار

۲- تعیین نقش مدیریت در توسعه (بهبود) بهداشت حرفه ای و ایمنی



۳- معرفی الگوی بهداشت حرفه ای و ایمنی و عوامل موثر بر آن

۴- تعیین استراتژی بهداشت حرفه ای و ایمنی

۵- مفهوم شناسی مدیریت بهداشت حرفه ای و ایمنی

### **نقش مدیریت در توسعه بهداشت حرفه ای و ایمنی**

پرداختن به سلامتی کارگران و رسیدگی به مسائل رفاهی و آسایش و همچنین بکارگیری راهکارهایی در جهت تطبیق وضعیت کار با شرایط جسمی، روانی آنها، امروزه به عنوان یک امتیاز محسوب نگردیده بلکه یک وظیفه را تداعی می نماید و هر اندازه در صد رسیدگی به سلامت کارگران بالاتر باشد تاثیر گذاری بر روند رشد و توسعه سازمان ها و جامعه بیشتر خواهد بود در این میان نقش مدیریت به عنوان عامل اصلی در ارتقاء سطح سلامت و رفاه سازمان و در نتیجه دستیابی به رشد سازمانی نمود بیشتری می یابد

### **خط مشی گذاری**

اولین قدم در سیستم مدیریت بهداشت حرفه ای و ایمنی خط مشی گذاری است. خط مشی معمولاً توسط مدیریت رده بالا تایید شده و تعهد به رعایت آن مورد تاکید است. خط مشی تدوین شده باید شامل موارد زیر باشد:

الف) متناسب با ماهیت و میزان ریسکهای بهداشتی، ایمنی سازمان باشد.

ب) شامل تعهد به بهبود مستمر باشد.

ج) حداقل شامل تعهد به تبعیت از قوانین بهداشت حرفه ای و ایمنی مرتبط و همچنین الزامات دیگری که سازمان آنها را تقبل کرده است باشد.

د) مدون، قابل اجرا و پایدار نگه داشته شود.

ه) به کلیه کارکنان ابلاغ شود تا آنان را از الزامات بهداشتی، ایمنی خود آگاه نماید.

و) برای عموم و افراد علاقمند قابل دسترسی باشد

ز) به طور متناوب مورد بازنگری قرار گیرد تا از ارتباط و تناسب آن با سازمان اطمینان حاصل شود.

## روش های مدیریت سازمان برای شناسایی خطرات و ارزیابی ریسکها شامل موارد زیر است :

- ۱- با در نظر گرفتن دامنه فعالیت ها تعریف شود تا به پویایی روش به کار گرفته شده اطمینان حاصل شود .
- ۲- توانایی تقسیم بندی ریسکها و شناسایی خطراتی را که می بایست توسط اقداماتی حذف و یا کنترل شوند داشته باشد.
- ۳- ورودی ها را برای تعیین نیازمندی ها سازمان شناسایی و در صورت لزوم نیازهای آموزشی را مشخص نماید

### نتیجه:

وجود نیروی انسانی سالم از نظر جسمی ، روانی می تواند به عنوان یک سرمایه آماده و بالقوه غنی برای طی مسیر توسعه تلقی شود. اگرچه نارسائی موجود در مجموعه بهداشت حرفه ای و ایمنی از کارایی و بهره وری منابع انسانی می کاهد و زمینه را برای افت پتانسیل های انسانی مهیا می نماید ، از این نظر سازمان هایی که به درستی اهمیت توجه به بهداشت حرفه ای و ایمنی را دریافته و برای آن سرمایه گذاری می نمایند بالطبع از مزایای وجود نیروی انسانی سالم هم بهره مند می گردند. به امید آن روز.

### منابع:

- 1) Oxford Learner's pocket Dictionary, New Ed. , Oxford University press, 1996.
- 2) Bretheric, L. Incompatible chemicals in the storeroom Identification & segregation PP. 87-101 in :
- 3) safe storage of laboratory chemicals, Pipitone (Editor), John Willey & Sons, New York, 1991.
- 4) OSHA Office of Training and Education

(۵) دایره المعارف ایمنی و بهداشت کار

(۶) آئین نامه های حفاظت و بهداشت کار

(۷) نشریات اداره کل بهداشت محیط و حرفه ای وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

