



جزوه:

# ایمینی و بهداشت حرفه‌ای

ویراست دوم

تهیه و تألیف:

مهندس سید علی کاظمی

تابستان ۱۳۸۸

## فهرست

### صفحه

### عنوان

۳	مقدمه
۴	<b>بخش اول - کلیات</b>
۵	فصل اول - آشنایی با بهداشت حرفه‌ای
۶	۱-۱- تعاریف
۶	۱-۲- تاریخچه بهداشت حرفه‌ای
۷	۱-۳- آشنایی با تعدادی از سازمان‌های ملی و بین‌المللی مرتبط با بهداشت حرفه‌ای
۱۰	<b>بخش دوم - عوامل زیان‌آور محیط کار</b>
۱۲	فصل دوم - عوامل فیزیکی زیان‌آور در محیط کار
۱۳	۲-۱- سر و صدا
۱۵	۲-۲- ارتعاش
۱۷	۲-۳- گرما
۱۸	۲-۴- سرما
۲۰	۲-۵- نور و روشنایی
۲۱	۲-۶- پرتوها
۲۴	فصل سوم - عوامل شیمیایی زیان‌آور در محیط کار
۲۵	۳-۱- اثرات فیزیولوژیک آلاینده‌های شیمیایی
۲۸	۳-۲- کنترل عوامل زیان‌آور شیمیایی
۳۰	فصل چهارم - عوامل زیستی زیان‌آور در محیط کار
۳۳	فصل پنجم - عوامل ارگونومیکی موجود در محیط کار
۳۷	فصل ششم - عوامل روانی زیان‌آور در محیط کار
۳۸	۶-۱- عوامل روانی منفی موجود در محیط کار
۴۰	۶-۲- روش‌های پیشگیری از بروز خستگی و بیماری‌های ناشی از عوامل روانی
۴۱	فصل هفتم - عوامل مکانیکی زیان‌آور در محیط کار
۴۴	<b>بخش سوم - ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در محیط‌های کار</b>
۴۵	فصل هشتم - پیشگیری و مقابله با حوادث
۴۶	۸-۱- ایمنی فنی

۴۶	۸-۲- حوادث شغلی
۴۸	۸-۳- پیشگیری از حوادث شغلی
۴۹	۸-۴- معاینات شغلی
۵۰	۸-۵- وسائل حفاظت فردی
۵۶	فصل نهم - آمادگی و مقابله با خطرات و حوادث موجود در محیط کار امداد و آتش نشانی
۵۷	۹-۱- آمادگی جهت مقابله با حوادث
۵۸	۹-۲- مقابله با خطرات و عوامل زیان آور در محیط حادثه
۶۲	۹-۳- جستجو در محل آتش سوزی و حادثه
۶۴	منابع

انسان از آغاز آفرینش و به منظور استمرار حیات خویش مجبور به کار و کوشش بوده، و در این راه سختی‌های بسیاری را متحمل شده است. طی قرن‌های اخیر و به علت رشد روزافزون جمعیت، مصرف بیش از اندازه منابع، برپایی صنایع بزرگ، استفاده از انواع ماشین‌آلات، تجهیزات، فرایندها، مواد شیمیایی و... کار و فعالیت بشری به امری پرخطر تبدیل گردید. صنعتی شدن و تولید فزاینده محصولات، مخاطرات گوناگونی را برای نیروی کار به ارمغان آورده و آنان را در معرض عوامل زیان‌آور بسیاری قرار داد. عواملی که جزء جدایی‌ناپذیر صنعت و تولید به شمار آمده و همواره تندرستی نیروی کار را تهدید می‌کنند.

نیروی کار هر کشور به ویژه کشورهای در حال توسعه بخش پراهمیتی از سرمایه ملی بوده و از پایه‌های توسعه اقتصادی - اجتماعی آن کشور به شمار می‌روند. از این رو است که حفظ سلامتی شاغلین و بهسازی محیط کار اهمیت خاصی دارد. در نتیجه علم ایمنی و بهداشت حرفه‌ای با هدف حفظ سلامت و تامین تندرستی نیروی انسانی و بهبود شرایط فنی تجهیزات و محیط کار به کمک انسان‌ها شتافته است.

قدم اول در تهیه این جزوه در سال ۸۵ برداشته شد. شش ماه بعد جزوه مذکور مورد بازنگری قرار گرفت و اولین ویراست آن در بهار ۸۶ پا به عرصه وجود نهاد. جزوه حاضر دومین ویراست جزوه «ایمنی و بهداشت حرفه‌ای» بوده که جهت استفاده دانشجویان کاردانی دانشکده علمی کاربردی آتش‌نشانی و اطفاء حریق تهیه شده است. در ویرایش این جزوه تلاش گردید، تا ضمن ارائه همه موارد موجود در سرفصل آموزشی، ایرادات و نقایص جزوه قبلی نیز رفع گردد. همچنین در مواردی که نیاز به وجود توضیحات بیشتری احساس می‌شد، مطالب افزون‌تری ارائه گردید. امید است که این مجموعه بتواند گامی در جهت کاهش حوادث و آسیب‌های ناشی از کار برای آتش‌نشانان و امدادگران و همچنین افزایش دانش این عزیزان بردارد.

سید علی کاظمی

تابستان ۱۳۸۸

# بخش اول کلیات

## فصل اول

### آشنایی با بهداشت حرفه‌ای

## ۱-۱- تعاریف

**خطر:** هرگونه موقعیت بالقوه ضرر و زیان به شکل جراحات انسانی، بیماری، صدمه به وسایل و تجهیزات، آسیب به محیط کار و یا ترکیبی از آنها را خطر می‌گویند.

**شناسایی خطر:** به فرایندهای شناسایی و تعیین خصوصیات یک خطر یا عوامل زیان‌آور شناسایی خطر می‌گویند.

**ریسک:** به ترکیبی از احتمالات و پیامدهای های ناشی از وقوع یک اتفاق خطرناک ریسک گفته می‌شود.

**حادثه:** یک واقعه غیر منتظره و بدون سابقه که منجر به صدمات آشکار و قابل تشخیص شود.

**ایمنی:** در امان بودن از یک خطر را ایمنی می‌گویند.

**بهداشت حرفه‌ای:** به علم و هنر پیشگیری از نتایج و اثرات منفی موجود در روش، خصلت و محیط کار، که سلامت شاغل را در خطر قرار داده و منجر به بیماری‌های حرفه‌ای، مسمومیت‌های شغلی و حوادث ناشی از کار شود می‌گویند.

**ایمنی و بهداشت حرفه‌ای:** به روش‌ها و متدهایی که شرایط و عوامل منفی موثر بر سلامت افراد (شاغل، بازدید کننده و یا هر شخص دیگر) را در محیط کار کنترل کنند، ایمنی و بهداشت حرفه‌ای می‌گویند.

**ارگونومی:** دانشی است که به رابطه میان انسان، ماشین و محیط پیرامون او می‌پردازد و طراحی وسایل و دستگاه‌های مورد استفاده را به گونه‌ای پیشنهاد می‌کند که راحتی، دسترسی، ایمنی و بازدهی را بالا برده و دشواری، خطر، خستگی و هزینه‌ها را کاهش می‌دهد.

**سم:** ماده یا موادی است که دارای منشاء آلی (گیاهی یا جانوری) و یا معدنی بوده و از یک یا چند راه مختلف و در مقادیر معینی وارد بدن جاندار شده و باعث اختلال و یا توقف فعل و انفعالات حیاتی به طور موقت یا دائم می‌گردد.

**مسمومیت:** بهم خوردن تعادل فیزیکی، فیزیولوژیکی و یا روانی موجود زنده را که در اثر ورود و یا تماس با ماده سمی رخ می‌دهد، مسمومیت می‌گویند.

## ۱-۲- تاریخچه بهداشت حرفه‌ای

اگرچه محیط کار و ارتباط آن با تندرستی نیروی کار از روزگاران پیشین شناخته شده، اما در گذشته اقدامی درخور توجه در مورد حفاظت نیروی کار در برابر خطرات شغلی انجام نمی‌پذیرفت. اولین گزارش ثبت شده در این خصوص توسط بقراط حکیم و درباره اثرات سرب بر کارگران فعال در معادن سرب تهیه گردید. پلنی رومی در قرن اول میلادی مطالعاتی درباره اثرات روی و گوگرد بر بردگان و زندانیان شاغل در معادن انجام داد. وی نخستین کسی است که استفاده از ماسک جهت کاهش اثرات ناشی از مواد موجود در گردوغبار معادن را توصیه نمود.

مطالعه شرایط کار در معادن طلا، نقره و سرب در یونان و مصر باستان نشان‌دهنده عدم توجه به مساله سلامت و ایمنی کارگران می‌باشد. در این معادن بردگان و زندانیان را برای استخراج مواد به کار می‌گرفتند. در نتیجه حکومت‌ها هیچگونه احساس مسئولیتی در برابر این افراد نمی‌کردند. به عبارت دیگر کار در این اماکن نوعی تنبیه و مجازات برای این افراد بود.

در طول تاریخ پزشکان و دانشمندان نیز گام‌هایی جهت اعتلای تندرستی نیروی کار برداشتند. در سال ۱۴۷۳ النبوغ نشریه ای درباره بیماری‌های و آسیب‌های شغلی موجود در بین معدنچیان منتشر نمود. او همچنین درباره مونوکسید کربن، جیوه، سرب و اسیدنیتریک مطالبی نگاشت. در سال ۱۵۵۶ مطالعات پزشکی به نام آگریکولا پیرامون کارگران معادن و بیماری‌های آنها در کتابی ۱۲ جلدی منتشر گردید. این کتاب حاصل تجربیات وی در مدت کار در شهر صنعتی جاکسیمال ایتالیا بود. متأسفانه کتاب مذکور یکسال پس از مرگ وی منتشر گردید.

در سال ۱۵۶۷ پاراسلوس پزشک کتابی درمورد بیماری‌های شغلی معدنچیان و فلزکاران نگاشت. این کتاب نیز پس از مرگ وی به چاپ رسید. در این کتاب اثرات سمی فلزات و مسمومیت‌های حاد و مزمن ناشی از آنها مورد بررسی قرار گرفت.

رامازینی که به پدر طب کار مشهور است نخستین کتاب معتبر در زمینه طب کار را در سال ۱۷۰۰ منتشر کرد. او نخستین فردی بود که به پزشکان توصیه نمود در ضمن پرسش‌های خود از بیماران، پیشه آنان را نیز جویا شوند. زیرا ممکن است ارتباط نزدیکی میان شغل فرد و بیماری وی وجود داشته باشد. رامازینی مطالعات با ارزشی روی معدنچیان، کیمیاگران، شیشه‌سازان، نقاشان، کناسان، داروسازان، آهنگران، دباغان و سایر مشاغل موجود در آن زمان انجام داد. وی نخستین کسی بود که به تشریح کامل اثرات سیلیکوزیس پرداخت.

پس از انقلاب صنعتی، صنعت و فن‌آوری رشد چشمگیری یافت. این انقلاب منجر به بهبود وضع زندگی، افزایش سطح تولید و آسان شدن کارها گردید. در کنار همه این جنبه‌های مثبت، مشکلات و گرفتاری‌های بسیاری برای انسان معاصر بوجود آمد و او را در معرض خطرات و تهدیدهای بیشماری قرار داد. از جمله می‌توان به بیماری‌ها و حوادث ناشی از کار، و کهولت زودرس ناشی از شرایط بد کاری اشاره کرد. همین مساله منجر به گسترش طب صنعتی در انگلستان که مهد انقلاب صنعتی بود گردید. بطوریکه اولین قانون کار در سال ۱۸۳۳ در آن کشور به تصویب رسید. این شرایط تا پایان قرن نوزدهم ادامه داشت و تاثیر کمی روی شرایط بهداشت کار گذاشت. در طی این سال‌ها پزشکان و دانشمندان بسیاری درباره بیماری‌های ناشی از کار به مطالعه پرداختند.

طی این دوران دولت‌ها نیز نسبت به مشکلات موجود در محیط‌های کار حساس شدند. در نیمه پایانی قرن نوزدهم دولت‌های بزرگ با برگزاری کنفرانس‌های بین‌المللی اقدام به تصویب قوانینی درخصوص بهبود شرایط محیط‌های کاری نمودند. در نتیجه این اقدامات سازمان بین‌المللی کار در سال ۱۹۱۹ تاسیس گردید. پس آن و طی قرن بیستم سازمان‌های بین‌المللی، منطقه‌ای و ملی بسیاری در زمینه بهداشت حرفه‌ای پا به عرصه گذاشتند.

### ۳-۱- آشنایی با تعدادی از سازمان‌های ملی و بین‌المللی مرتبط با بهداشت حرفه‌ای

در اینجا به معرفی تعدادی از سازمان‌های ملی و بین‌المللی فعال در زمینه کار و بهداشت حرفه‌ای می‌پردازیم:

#### ۱-۳-۱- سازمان‌های بین‌المللی فعال در زمینه بهداشت حرفه‌ای

##### ۱-۳-۱-۱- سازمان بین‌المللی کار

همانگونه که گفته شد این سازمان در سال ۱۹۱۹ توسط مجمع ملل متحد تاسیس گردید. وظایف عمده این

سازمان به شرح ذیل است:



- اشتغال برای تمامی انسان ها و افزایش سطح زندگی آنان
  - به کارگماردن کارگران در مشاغلی که با قابلیت های آنها متناسب باشد.
  - ایجاد امکانات و تسهیلات لازم و یکسان برای آموزش کارگران
  - ایجاد امکانات عادلانه پیشرفت و ترقی عموم مردم از نظر دستمزد و دریافت حق سختی کار
  - بهبود شرایط کار
  - ایجاد همکاری مطلوب بین کارگران و کارفرمایان
  - حمایت از سلامت کارگران در همه مشاغل
  - فراهم نمودن تسهیلات رفاهی برای کودکان و مادران
  - توسعه بیمه های اجتماعی و تامین درمانی برای عموم کارگران
  - فراهم نمودن غذا و مسکن مناسب، تسهیلات فرهنگی و تفریحات سالم برای عموم مردم
- سازوکار عضویت در این سازمان به گونه ای است که همه کشورهای عضو سازمان ملل متحد عضو سازمان بین المللی کار نیز هستند. ایران از اولین اعضاء سازمان بین المللی کار است. تاریخ عضویت ایران در سازمان مذکور به سال ۱۹۱۹ بر می گردد. مرجع ملی این سازمان وزارت کار می باشد.

### ۱-۳-۱-۲- سازمان بهداشت جهانی

سازمان بهداشت جهانی نیز همانند سازمان بین المللی کار نهادی وابسته به سازمان ملل متحد است. مرکز این سازمان در ژنو قرار دارد. سازمان بهداشت جهانی در سال ۱۹۴۶ تاسیس شد. هدف از تشکیل سازمان بهداشت جهانی، دستیابی همه مردم به بالاترین سطح سلامت می باشد. از سال ۱۹۵۰ این سازمان به مساله بهداشت صنعتی نیز توجه نموده و با سازمان بین المللی کار همکاری تنگاتنگی دارد. یکی از وظایف سازمان بهداشت جهانی تهیه و تدوین قوانینی است که اجرای آنها به افزایش سطح بهداشت کاری و روانی افراد شاغل منجر گردد.

ایران از سال ۱۹۵۶ به عضویت کمیته مدیترانه شرقی سازمان بهداشت جهانی درآمد. مرجع ملی این سازمان وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی است.

### ۱-۳-۲- سازمان های ملی فعال در زمینه بهداشت حرفه ای

#### ۱-۳-۲-۱- وزارت کار

وزارت کار در سال ۱۳۲۵ تاسیس گردید. بر اساس ماده ۸۵ قانون کار، وظیفه نظارت بر ایمنی و حفاظت صنعتی در محیط های کار بر عهده این وزارتخانه است. در وزارت کار چهار اداره « اداره کل بازرسی کار»، « اداره بهداشت کار»، « اداره میزان های کار» و « اداره نظارت و هماهنگی کار» عهده دار امور مربوط به ایمنی و بازرسی محل های کار هستند.

## ۲-۲-۳-۱- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

بر اساس قانون کار، وظیفه این وزارتخانه در زمینه مسائل مرتبط با کار منحصر به نظارت بر بهداشت و درمان کارگران و وضعیت بهداشتی محیط های کاری می شود. در وزارتخانه مورد بحث اداره کل بهداشت حرفه ای مسئول نظارت بر بهداشت کارگران و محیط های کار است.

## ۳-۲-۳-۱- سازمان تامین اجتماعی

بر اساس قانون تامین اجتماعی، این سازمان عهده دار بیمه های درمانی و بازنشستگی کارگران می باشد. سازمان تامین اجتماعی در موارد ذیل به حمایت از کارگران می پردازد:

- حوادث و بیماری های شغلی
- حوادث و بیماری های غیرشغلی
- نیازمندی های درمانی کارگران و وابستگان درجه اول آنها
- بازنشستگی، از کار افتادگی، ازدواج، زایمان و فوت بیمه شدگان یا یکی از وابستگان درجه اول

بخش دوم  
عوامل زیان آور محیط  
کار

عوامل زیان آور محیط کار به شش گروه عمده تقسیم می شوند. این عوامل عبارتند از:

- فیزیکی
- شیمیایی
- زیستی
- ارگونومیک
- روانی
- مکانیکی

هریک از عوامل یاد شده اگر از حد تحمل فیزیولوژیکی بدن انسان بیشتر شوند، عوارض و صدماتی ایجاد خواهند نمود. بخش عمده ای از علم بهداشت حرفه ای شناسایی، ارزیابی و اندازه گیری این عوامل و در صورت نیاز کنترل آنها می باشد. باید توجه داشت در بسیاری از موارد دو یا چند عامل مختلف منجر به ایجاد حادثه می شوند. در نتیجه دانستن خصوصیات و اجزاء هر یک از این عوامل اهمیت زیادی دارد. در فصول دوم تا هفتم این جزوه هر یک از عوامل ذکر شده بالا به تفصیل توضیح داده می شوند.

## فصل دوم

### عوامل فیزیکی زیان آور در محیط کار

## ۱-۲- سرو صدا

صوت شکلی از انرژی است که توسط دستگاه شنوایی قابل تشخیص است. صدا معمولاً بصورت مخلوطی از طول موج های مختلف با پهناهای فرکانسی متفاوت است. به همین علت صدا را به دو دسته تقسیم می کنند:

**صدای دارای باند باریک:** این گروه از اصوات در یک پهنا محدود فرکانسی منتشر می شوند. مانند آژیر، زنگ و صوت.

**صدای دارای باند پهن:** اصوات این گروه در یک پهنا وسیع فرکانسی منتشر می گردند. صداهای ناشی از ماشین آلات و یا وسائل خانگی در این گروه قرار می گیرند.

سنجش میزان صدا بر حسب شدت تراز صوت یا دسی بل سنجیده می شود. میزان شنوایی (آستانه شنوایی) انسان بین صفر تا ۱۴۰ دسی بل است. بالاترین حد آستانه شنوایی هر فرد (یعنی ۱۴۰ دسی بل) را آستانه دردناکی می گویند. ترازهای بالاتر از این میزان نیز که در انفجارات بوجود می آیند، توسط انسان شنیده نمی شوند. ولی این صداها منجر به ایجاد صدماتی به دستگاه شنوایی و جمجمه می شوند.

سرو صدا علاوه بر تاثیر منفی روی بدن انسان، کیفیت کار را نیز کاهش می دهد. مهمترین اثرات صدا که مورد بررسی قرار می گیرند اثرات منفی آن بر بدن انسان است. این اثرات تحت تاثیر شدت، بسامد و دوام صدا، سن، صدمات قبلی به گوش و استعداد شخصی متفاوت هستند. تعدادی از این اثرات عبارتند از:

### ۱-۱-۲- ناشنوایی شغلی:

از مدت ها پیش صدا یکی از علل ناشنوایی بوده است. کار در صدای زیاد سبب تغییر موقت و یا دائم آستانه شنوایی می شود. ناشنوایی شغلی در گذشته به نام های ناشنوایی سازندگان دیگ بخار و یا ناشنوایی نساجان نامیده می شد. اما امروزه به این بیماری ناشنوایی شغلی می گویند. این بیماری زمانی رخ می دهد که شخص مدت های طولانی در محیط های پر سرو صدا به کار مشغول است. کار طولانی مدت در چنین محیط هایی منجر به کاهش میزان شنوایی فرد می شود. بیمار زمانی متوجه مشکل خود می شود که نمی تواند صحبت های اطرافیان را به درستی تشخیص دهد. باید توجه داشت که ناشنوایی شغلی غیر قابل درمان بوده و شخص آسیب دیده جهت بهتر شنیدن باید از سمعک استفاده کند.

**ضعف شنوایی:** عبارت است از تغییر یا کاهش آستانه شنوایی فرد حداقل به اندازه ۲۵ دسی بل.

### ۲-۱-۲- سایر اثرات منفی صدا بر انسان:

سایر اثراتی که صدا روی افراد باقی می گذارد عبارتند از:

○ اثر بر خواب افراد

- افزایش میزان الکتروولت ها در ادرار
- افزایش تعداد ضربان قلب
- افزایش فشار خون
- افزایش تعداد تنفس و افزایش مصرف اکسیژن
- کاهش تمرکز حواس
- تندخویی و عصبانیت‌های بی مورد
- تشویش، دلشوره و هیجان‌های بی دلیل (مشکلات روانی)
- خستگی های زود هنگام
- کاهش راندمان کار
- افزایش ریسک حوادث
- افزایش دل درد و ترشحات اسید معده
- داشتن حالت تهوع و استفراغ
- سرگیجه
- برهم خوردن تعادل
- تاثیر منفی بر خواب
- بیهوشی (در صورت مواجه با صداهای خیلی شدید)

### ۳-۱-۲- کنترل اثرات صدا:

پیشگیری از ناشنوایی شغلی به عنوان مهمترین بیماری ناشی از آلودگی صوتی در محل های کار اصلی بسیار مهم است. برای این منظور باید اصول ذیل را رعایت نمود:

- کنترل صدا در منبع:
  - انتخاب صحیح دستگاه متناسب با فرایند تولید
  - نگهداری صحیح دستگاه ها
  - محل و نحوه استقرار دستگاه
  - کنترل ارتعاش
  - نصب کاهش دهنده های صدا بر روی دستگاه
  - تغییر در اجزاء و کار دستگاه
  - محصور کردن دستگاه
- کنترل در مسیر انتشار صوت
  - مجزا نمودن منابع اصلی صدا از سایر منابع
  - جاسازی بخش های پرسروصدا از سایر بخش های کارگاه

- کنترل صدا مبتنی بر جذب صدا
- کنترل مبتنی بر ایزولاسیون صوتی
- ایجاد پناهگاه صوتی برای کارگر
- کنترل اثرات صدا بر دریافت کننده (کارکنان)
- استفاده از وسائل حفاظت فردی
- تعویض کار در صورت نیاز
- معاینات دوره‌ای
- انتخاب کارگر مناسب

جدول ۱: مقایسه میزان تراز صداهای منابع گوناگون

تراز صدا (dB)	منبع
۱۳۰	هوایمای مسافربری
۱۱۰	بوق خودرو
۱۰۰	رادیو (صدای بلند)
۹۰	فریاد
۸۰	سروصدای اداره
۷۰	گفتگو
۵۰	نجوا
۳۰	اتاق ساکت
۲۰	باغ ساکت
۱۰	برگ خشک

## ۲-۲- ارتعاش

ارتعاش یکی از عوامل تولید و تشدید صدا، و همراه با آن می‌باشد. انرژی ارتعاشی از بیشتر تجهیزات و ماشین‌آلات منتشر شده و به بدن افرادی که با این تجهیزات کار می‌کنند منتقل می‌شود. ابزارهای پنوماتیک، برش، مته‌ها از جمله وسائلی هستند که می‌توانند مولد انرژی ارتعاشی باشند.

**ارتعاش:** عبارت است از حرکت ناشی از عبور امواج صوتی با تواتر پایین در اجسام سخت.



انتقال انرژی ارتعاشی به بدن انسان منجر به اختلال در آسایش، کاهش بازده کار، ایجاد خستگی و سرانجام اختلال در اعمال فیزیولوژیک بدن می‌شود.

### ۱-۲-۲- اثرات ارتعاش بر سلامت انسان

اثرات فیزیولوژیکی و روانی ارتعاش بر انسان، بعلاوه به نوسان درآمدن اجباری اندام‌ها و بافت‌های بدن بوجود آمده و سبب برهم زدن اعمال طبیعی آنها می‌گردد. یکی از بیماری‌های ناشی از ارتعاش، بیماری حرکت می‌باشد که به دریاگرفتگی معروف است. این بیماری در اثر تکان‌های آهنگین یا نامنظم در جهت‌های گوناگون ایجاد می‌شود. مهمترین اثرات ناشی از ارتعاش بر بدن انسان عبارتند از:

- اثرات عمومی ارتعاش بر بدن
  - اختلالات اسکلتی
  - ایجاد مشکلات گوارشی مانند: حالت تهوع
  - ایجاد مشکلات عصبی و روانی
  - سردرد و سرگیجه
- اثرات موضعی ارتعاش بر بدن
  - ایجاد تغییرات در مفاصل و استخوان‌های ناحیه انگشتان، کف دست و مچ
  - ایجاد مشکلات خون‌رسانی به ناحیه دست و بازو

### ۲-۲-۲- راه‌های کنترل ارتعاش

- کنترل ارتعاش در منبع
  - طراحی، ساخت و استفاده از دستگاه‌های با ارتعاش کمتر
  - بکارگیری روش‌های علمی و فنی جدید
  - نصب ماشین‌ها و موتورهای روی پایه‌های قابل انعطاف
  - برداشتن قطعات آزاد و لرزان
  - بازرسی و کنترل مداوم دستگاه‌ها
- کنترل در مسیر انتقال ارتعاش
  - هدایت ابزار از راه دور
  - به کار گرفتن صفحات عایق
  - میرا کردن ابزار از درون
  - میرا کردن ارتعاش منتقله از دستگاه به کاربر
  - استفاده از سیستم‌های کنترل از راه دور
- کنترل اثرات ارتعاش بر دریافت‌کننده (کارکنان)

- استفاده از وسائل حفاظت فردی ( کفش، دستکش و....)
- معاینات ادواری و استخدومی ( در این معاینات اختلالات قلبی - عروقی، عصبی، عضلانی - استخوانی مدنظر قرار گیرند.)
- کاهش زمان اثرپذیری روزانه از طریق اتخاذ روش های مدیریتی از جمله چرخش شغلی

### ۳-۲- گرما

گرمای محیط کار از منابع مختلفی ایجاد می گردد که می توان موارد زیر را نام برد:

- وسائل و ماشین آلات گوناگون
- فرایندهای تولید
- تابش خورشید
- وسائل روشنایی مصنوعی
- انسان
- شرایط جوی خارج از محیط کار

محیط های کار گرم به دو دسته تقسیم می شوند:

- محیط گرم و خشک: محیط های گرم و خشک، مانند صنایع فولاد، ذوب فلز و شیشه سازی و پلاستیک سازی، بار گرمایی وارد بر کارگر اساسا ناشی از تابش های برخاسته از سطوح و وسائل داغ و نیز جابجایی است.
- محیط های گرم و مرطوب: محیط های گرم و مرطوب، مانند صنعت کاغذ سازی، رنگریزی ها و معدن ها، برخاستن بخار آب از فرایندهای مرطوب، سبب می گردد، که بخار آب به رطوبت موجود در محیط کار افزوده شده و در نتیجه، کارگران در دفع گرمای ناشی از سوخت و ساز و گرمای برخاسته از محیط، به ناتوانی دچار گردند.

#### ۱-۳-۲- عوارض ناشی از گرما

این عوارض به دو گروه تقسیم می شوند:

- عوارض خفیف:
  - سوختگی پوست
  - جوش های گرمایی (این جوش ها بر اثر بسته شدن دهانه غدد عرقی ایجاد می شوند.)
- عوارض شدید:
  - ضعف گرمایی

▪ انقباض شدید عضلانی

▪ گرمزدگی

گرمزدگی یکی از عوارض ناشی از گرما است که دمای بدن به ۴۲ تا ۴۵ درجه سانتیگراد می‌رسد. در اثر این عارضه پوست بسیار گرم و خشک شده و ضربان قلب بالا می‌رود. در نتیجه بیمار بیهوش می‌گردد. جهت کنترل این عارضه باید بدن فرد را با آب سرد و یا ملحفه مرطوب خنک نمود. اغلب مرگ‌های ناشی از گرمزدگی در ۲۴ ساعت اول بوقوع می‌پیوندد.

### ۲-۳-۲- روش‌های کنترل گرما

پیش از کاربرد هر روشی، باید نوع منبع گرمایی موجود در محل کار تعیین شود. زیرا روش‌های کنترل گرمای تابشی با سایر روش‌های کنترل حرارتی متفاوت است. همچنین باید بار گرمایی موجود، میزان گرمای محیط و نوع کاری که کارگر انجام می‌دهد مشخص گردد. در بسیاری از موارد لازم است ترکیبی از روش‌های گوناگون کنترلی به کار گرفته شود. بطور کلی برای کنترل گرما در محیط کار سه روش کلی وجود دارد:

#### ○ کنترل اداری

▪ کاهش فعالیت‌های جسمانی

▪ کاهش تماس کارگر با منبع گرمایی

▪ سازش کارگران با گرما

▪ معاینات دوره‌ای

▪ آموزش کارگران

#### ○ تعدیل شرایط گرمایی محیط کار

▪ تعدیل در گرمای محیط کار با کنترل گرمای جابجایی (تهویه عمومی، حذف گرمای محیط

کار، حفاظت در برابر شرایط آب و هوایی)

▪ تعدیل در گرمای محیط با کنترل گرمای تابشی (کاهش میزان گرمای تابشی، حفاظت برای کنترل

گرمای تابشی «بازتابی یا جذبی»)

○ استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس، دستکش، نقاب، کلاه، حفاظ، لباس‌های دارای سرد شونده)

### ۲-۴- سرما:

امروزه مطلوب‌ترین درجه حرارت برای زندگی را ۲۱ درجه سانتیگراد می‌دانند که از نظر شرایط محیطی با رطوبت ۵۰٪ و جریان هوای نزدیک به ۱۰ متر در ثانیه همراه باشد. البته درجه حرارت‌های مطلوب برای فعالیت‌های بدنی گوناگون به نوع کار و شدت فعالیت بستگی دارد. در دمای پایین، کار و فعالیت مشکل می‌شود.

اگر سرما شدید باشد، ممکن است تدابیر فیزیولوژیک بدن بسنده نبوده و دست‌ها و پاهاى فرد به دنبال احساس سرما، حالت کرخی پیدا کرده و فرد توان انجام کار را نداشته باشد. در این حالت، استفاده از دستکش و

پوشاک گرم، می‌تواند از کاهش اندازه گرمای بدن فرد و بروز عوارض ناشی از سرما، جلوگیری کند. در اثر سرما بر روی بدن، افزون بر سرما، افزایش رطوبت و جریان هوا نیز دخالت داشته و سبب تشدید آن می‌گردد. افرادی که در فصول سرد در هوای آزاد کار می‌کنند بیشتر در معرض سرمازدگی قرار دارند. از جمله: کشاورزان، جنگلبانان، کارگران راهسازی و ساختمانی. کارگران سردخانه‌ها که نیز با سرمای مصنوعی تماس دارند و با خطر مواجه هستند.

#### ۱-۴-۲- عوارض ناشی از سرما

- کهیر
  - سرخی پوست
  - سرمازدگی
  - بیماری عفونی دستگاه تنفسی مانند سینه پهلو، برونشیت، آسم و زکام
- این عارضه، به علت اثر سرما بر روی بافت‌های پوستی و ایجاد اختلال موضعی در گردش خون بوجود می‌آید و از بافت‌های سطحی آغاز می‌گردد و بیشتر در انگشتان دست، پا و بینی دیده می‌شود. در مرحله نخست، علایم ناشی از اختلال گردش خون در بافت، مانند رنگ پریدگی بافت، کاهش اندازه دمای موضعی و از دست رفتن حس درد و لمس بوجود می‌آید و اگر درمان انجام نپذیرد و شخص همچنان در محیط سرد باشد، یخ زدگی دچار شده و پس از این، بافت‌های ایجاد و سپس، علایمی مانند خواب‌آلودگی و افزایش فشار خون در شخص نمایان گردیده و در پایان، به اغما دچار شده و در نتیجه فرد می‌میرد.

#### ۲-۴-۲- تدابیر حفاظتی و پیشگیری

- آماده سازی لوازم و قطعات مورد نیاز در محلی گرم و با هدف انجام کمترین میزان کار ممکن در محیط سرد
- استفاده از اتاقک مخصوص و گرم برای انجام تعمیراتی که انجام آنها در محیط‌های بسته امکان پذیر است.
- استفاده از چادرهای مخصوص برای کارهای ساختمانی در هوای سرد و محصور نمودن محیط کار
- استفاده از لباس گرم و مناسب و وسائل حفاظت فردی مانند دستکش و کلاه
- اجرای برنامه کار - استراحت، بطوری که محل استراحت در محیط گرم باشد.
- استفاده از محیط گرم برای خوردن غذا و استراحت
- استفاده از غذا و نوشیدنی گرم برای محیط‌های سرد
- خودداری از استخدام افرادی با سابقه سرمازدگی، ابتلا به اختلالات عروقی و همچنین معتادین به دخانیات و الکل

## ۵-۲- نور و روشنایی

امروزه استفاده از نور مصنوعی در کارگاه‌ها و میزان روشنایی مناسب در این مکان‌ها اهمیتی ویژه‌ای دارد. کمبود روشنایی در محیط کار منجر به کاهش بازده، ایجاد خستگی و فشار عضلات بینایی کارکنان می‌شود. نور کافی ضمن جلوگیری از خستگی، مانع فشار بر عضلات بینایی کارکنان شده، و همچنین موجب جلوگیری از خستگی چشم و در نتیجه کاهش صدمات وارده به دستگاه بینایی می‌شود. از سوی دیگر میزان این نور تازمانی که امکان دیدن راحت وجود دارد مفید است. اگر مقدار نور از این میزان بیشتر شود تاثیرات منفی آن مانند شرایط کمبود نور خواهد بود. نور مناسب و کافی با اهداف زیر تامین می‌گردد:

- بیشترین حفاظت از بینایی کارکنان
- کاهش عوامل ایجاد خستگی و فشار ناشی از نور ناکافی
- پیشگیری از حوادث ناشی از نور کم
- افزایش بازده کار و بهبود کیفیت فرآورده
- کاهش ضایعات

### ۱-۵-۲- انواع نور

منابع نور به دو گروه طبیعی و مصنوعی تقسیم می‌شوند. نورهای طبیعی از منابعی مانند خورشید تامین می‌شوند. ولی نورهای مصنوعی اغلب توسط انسان تولید می‌گردند. هر یک از این نورها دارای خصوصیات ویژه‌ای هستند: مهم‌ترین منبع طبیعی نور، خورشید است و روشنایی روز، یکی از منابع مهم فراهم آوردن انرژی نورانی است. روشنایی روز، از نوری پراکنده فراهم می‌شود، که از آسمان صاف یا آسمان ابری و بازتاب پوشش‌های واقع در زمین به دست می‌آید و مقداری از نور مستقیم خورشید در ساعت‌های معین روز، تشکیل شده است. کمیت روشنایی روز بر پایه محل جغرافیایی، فصل سال و شرایط هواشناسی تغییر می‌کند. در صورتی که روشنایی روز، به اندازه کافی باشد، بر نور مصنوعی برتری دارد. در برخی صنایع، اختصاصاً روشنایی روز به علت بازده کاری آن بر نور مصنوعی برتری دارد.

#### ○ نور طبیعی

- قابل کنترل نیست.
- میزان آن در ساعات شبانه روز متغیر است.
- مقدار آن در ساختمان بستگی به تعداد و اندازه پنجره‌ها دارد.

#### ○ نور مصنوعی

- قابل کنترل است.
- مقدار آن در ساعات شبانه روز ثابت است.
- مقدار این نور بستگی به تعداد چراغ‌های تعبیه شده در ساختمان دارد.

## ۲-۵-۲- ویژگی‌های روشنایی رضایت بخش

- کافی بودن نور
  - مطلوب بودن میزان فرکانس توزیع نور
  - درخشندگی سطوح منجر به خستگی چشم نشود
  - سایه‌های مزاحم نداشته باشد
- در روشنایی مصنوعی، از لامپ‌های الکتریکی استفاده می‌گردد، که باید در طراحی روشنایی به نکاتی توجه کرد:

- روشنایی، بطور یکنواخت در سطح کار توزیع شود.
- جایی نصب منبع اضافی روشنایی، باید در سمت چپ سطح کار باشد و ارتفاع آن از سطح کار، ۶۰ سانتی متر بیشتر نباشد.
- اندازه‌های روشنایی برای هر کار، به گونه‌ای محاسبه شود، که برای تشخیص اجزای کار کافی باشد. چون در غیر این صورت، کارگر به اجبار، برای تشخیص بهتر جزئیات کار، چشم را به کار نزدیک کرده و این ترتیب نه تنها در وضعیت بدنی نامناسب قرار می‌گیرد بلکه به بینایی خود نیز آسیب می‌رساند.

## ۲-۵-۳- خیرگی در محیط کار

قابلیت رویت اشیا در محیط کار تحت تأثیر محل نصب منابع نوری نسبت به سطح کار، توزیع لامپها و ویژگیهای خاص در کار و سطح آن می‌باشد. وجود نور بیشتر از حد مجاز منجر به بروز پدیده خیرگی می‌شود. خیرگی را می‌توان اختلالی در روند تطابق چشم قلمداد کرد. در پدیده خیرگی سلول‌هایی بر روی بخش‌های مختلف شبکیه، بطور همزمان و توسط ترازهای درخشندگی بسیار متفاوتی تحریک می‌شوند.

## ۲-۶- پرتوها

پرتوها اشکالی از انرژی هستند که در خلاء یا ماده منتشر می‌شوند. پرتوها به دو دسته پرتوهای یون‌ساز و پرتوهای غیر یون‌ساز طبقه بندی می‌شوند.

### ۲-۶-۱- پرتوهای یون‌ساز

این پرتوها با توجه به ماهیت، انواع گوناگون دارند از جمله پرتوهای ایکس، بتا، آلفا، گاما و نوترون‌های حرارتی، نوترون‌های سریع و .....  
اشعه X پرتویی با قدرت نفوذ بالا در اجسام می‌باشد که کاربردهای فراوانی در صنعت و پزشکی دارد.  
پرتوهای آلفا شامل ذراتی هستند، که دارای جرمی برابر دو پروتون و دو نوترون (معادل هسته اتم هلیوم) می‌باشند. این ذرات بوسیله مواد رادیواکتیو تولید می‌شوند. پرتوهای آلفا به راحتی توسط چند ورق کاغذ متوقف می‌شوند.

پرتوهای بتا دارای قدرت نفوذ بیشتری هستند. به همین علت برای متوقف کردن آنها باید از یک ورقه آلومینیومی استفاده نمود. این پرتوها دارای بار منفی هستند.

### ۱-۱-۶-۲- اثرات زیست شناسی پرتوهای یون ساز

صدمه های زیست شناسی پرتوها به دو دسته اثرات زودرس و دیررس تقسیم می شوند. از جمله اثرات زودرسی که پس تابش مقدار زیاد پرتو بروز می کنند، می توان به اثر روی سلولها و دستگاه های گوناگون بدن مانند دستگاه خون ساز، دستگاه گوارش و دستگاه اعصاب مرکزی اشاره کرد. اثرات دیررس، ماه ها یا سال ها پس از تابش مقدار زیاد و یا کم اشعه بوجود می آیند. از جمله این اثرات می توان سرطان زائی، ایجاد آب مروارید، اختلالات جنسی و کوتاه شدن عمر را نام برد.

### ۲-۱-۶-۲- کاربرد پرتوهای یون ساز

مواد پرتوزا و پرتوهای یون ساز در پزشکی، صنعت، کشاورزی و بطور کلی در تحقیقات و پژوهش کاربردهای زیادی دارند. بعضی از کاربردهای این مواد در پزشکی عبارتند از:

- تشخیص بیماری ها در پزشکی، پزشکی هسته ای و دندان پزشکی
- درمان تومورهای سرطانی

در صنعت از مواد رادیو ایزوتوپ و پرتوهای یون ساز برای اندازه گیری ضخامت، چگالی و سطح مواد در مخازن استفاده می شود.

در کشاورزی نیز از مواد رادیو ایزوتوپ در مطالعات مرتبط با گیاهان و خاک استفاده می شود.

### ۳-۱-۶-۲- روش های کنترل پرتوهای یون ساز

طبق قانون حافظت در برابر اشعه، تعیین میزان مجاز اشعه و محدود کردن پرتوگیری بر سه اصل استوار است:

- امکان استفاده از پرتوهای یون ساز در هر فعالیتی، فقط زمانی مجاز است، که منافعش بیش از مضراتش باشد.
- مقدار اشعه دریافتی توسط هر فرد از حداکثر مقدار مجاز تعیین شده تجاوز نکند.
- میزان تعیین شده برای حداقل مجاز اشعه دریافتی نباید در حدی باشد که مانع از اجرای آن فعالیت گردد.

### ۲-۶-۲- پرتوهای غیر یون ساز

بخشی از پرتوهای الکترومغناطیسی که انرژی آنها برای یونیزاسیون ماده کافی نیست پرتوهای غیر یون ساز نامیده می شوند. یکی از این پرتوها پرتو ماوراء بنفش می باشد. این پرتو اثرات قابل توجهی بر سلامت انسان دارد. منبع طبیعی این پرتو نور خورشید و منابع مصنوعی آن، لامپ های بخار جیوه، فلورسنت و همچنین قوس الکتریکی جوشکاری برقی می باشد.

**۱-۲-۶-۲- اثرات زیست شناسی پرتوهای غیر یونساز**

- قرمزی پوست
- تیرگی پوست
- سرطان پوست
- التهاب ملتحمه و قرنیه چشم

**۳-۶-۲- حفاظت در برابر پرتوهای یونساز و غیر یونساز**

- آموزش
- محصور نمودن منبع تولید پرتو
- ایجاد فاصله مناسب از منبع پرتو
- استفاده از وسایل حفاظت فردی



## فصل سوم

### عوامل شیمیایی زیان آور در محیط کار

عوامل زیان آور شیمیایی در محیط کار شامل همه مواد اولیه (مواد خام)، واسطه و مکمل می‌شوند. این مواد به شکل گاز، مایع و جامد، با منشاء طبیعی (گیاهی یا جانوری) یا مصنوعی (معدنی یا سنتتیک) هستند. هریک از این مواد دارای خطراتی اختصاصی بوده که بستگی به طریقه ورود، غلظت و مدت زمان تماس دارد.

بسیاری از گازها و مایعات مورد استفاده در صنایع دارای خاصیت خوردگی یا سوزاندگی بوده و یا بر حسب ترکیب شیمیایی شان اثرات فیزیولوژیکی متفاوتی بر انسان می‌گذارند.

مواد جامد به اشکال گوناگون از قبیل توده، کلوخه، دانه، پودر و یا گردوغبار در صنعت تولید شده و به کار می‌روند. بیشترین اثرات فیزیولوژیکی ناشی از مواد جامد توسط گردوغبارها بوجود می‌آید. گردوغبارها از طریق فرایندهای مختلف نظیر شکستن، ترکاندن و ساییدن مواد در اندازه‌های بسیار کوچک تولید می‌شوند. سپس از راه استنشاق وارد بدن شده و اثرات خود را ظاهر می‌سازند. این مواد جامد گستره وسیعی از بیماری‌ها و عوارض ناشی از کار را سبب می‌شوند.

آلاینده‌های شیمیایی بر حسب اثرات فیزیولوژیکی که بر بدن انسان می‌گذارند بصورت زیر تقسیم بندی می‌شوند:

### ۳-۱-۳- اثرات فیزیولوژیک آلاینده‌های شیمیایی

#### ۳-۱-۱- مواد التهاب آور و محرک

این مواد دارای اثرات سوزاننده و تاول‌زا بوده و به سطح مخاط مرطوب آسیب می‌رسانند. در مواد التهاب آور و محرک عامل غلظت اهمیت بیشتری نسبت به زمان و طول مدت تماس دارد.

برخی مواد محرک دستگاه تنفسی فوقانی را بیشتر تحت تاثیر قرار داده و صدمه می‌زنند. مانند: گردوغبارهای قلیایی، آمونیاک، اسید کرومیک، اسید فلئوئوریدریک، گازهای سولفور و سولفوریک.

تعدادی دیگر از این مواد هم به قسمت فوقانی و هم به بخش‌های میانی دستگاه تنفسی صدمه می‌زنند. مانند فلئوئور، کلر، برم، ید، اکسیدهای کلر، کلرور سیانوژن، کلرورهای گوگرد و ازن.

برخی دیگر از این مواد، به قسمت تحتانی دستگاه تنفسی آسیب می‌رسانند. تماس شدید با این گروه از مواد می‌تواند منجر به خفگی و در نتیجه مرگ شود. موادی مثل: دی‌اکسید ازن، تری‌اکسید ازن، تری‌اکسید ازن، کلرور آرسنیک در این گروه قرار می‌گیرند.

#### ۳-۱-۲- مواد خفگی آور

این مواد به دو دسته مواد خفگی آور ساده و شیمیایی تقسیم می‌شوند:

**خفگی آورهای ساده:** این مواد با پایین آوردن میزان نسبی اکسیژن اشباع خون موجب اختلالات تنفسی و خفگی می‌شوند. مانند دی‌اکسید کربن، هیدروژن، متان، هلیوم، آنیلین، تولوئیدین، نیتروبنزن.

**خفگی آورهای شیمیایی:** این گروه از مواد خفگی آور باعث اختلال در عمل حمل اکسیژن به وسیله خون از شش ها شده و یا با برهم زدن اکسیداسیون بافت ها (جلوگیری از اکسیداسیون بافت ها به وسیله کاتالیست های سلولی) موجب خفگی می گردند. مثل مونوکسید کربن، سیانوژن، اسید سیاندریک و نیتريت ها.

### ۳-۱-۳- مواد بیهوش کننده و مخدر

تعدادی از این مواد منجر به بروز بیهوشی در فرد می شوند. پاره ای دیگر از این مواد اثرات رخوت آوری روی سلسله اعصاب مرکزی می گذارند. مهمترین مواد این گروه عبارتند از:

- هیدروکربن های استیلنی
- هیدروکربن های اتیلنی
- اتیل اتر
- ایزو پروپیل اتر
- هیدروکربن های پارافینی

### ۳-۱-۴- گرد و غبار (مواد معلق)

گرد و غبارها ذرات ریزی هستند که دارای منشاء معدنی و یا آلی می باشند. این ذرات در حین تنفس وارد ریه فرد می شوند. این مواد با توجه به نوع، ترکیب شیمیایی، اندازه و شکل شان می توانند عوارض و مشکلاتی را برای افراد ایجاد نمایند. مواد معلق به سمت زمین رسوب می کنند. این خصوصیت نیز وابسته به اندازه و جرم ذرات می باشد. این گروه از مواد بسیار ریز هستند. تقسیم بندی مواد معلق بر اساس خصوصیت و منشاء به شرح ذیل است:

- گرد و غبارهای دارای منشاء معدنی، مانند سیلیس، آزبست، کربن و سیمان
- گرد و غبارهای دارای منشاء آلی که معمولا ایجاد حساسیت و بیماری می کنند، مانند گرده گیاهان، ذرات چوب، باکتری ها، سایر موجودات ذره بینی
- مواد محرک مانند اسیدها و قلیایی ها

یکی از مخاطرات مهم در آتش سوزی ها وجود دود است. دود حاصل سوختن ناقص اشیاء و وسائل بوده و در ترکیب آن مواد معلق بسیاری وجود دارد. بعضی از این مواد دارای خاصیت اسیدی یا قلیایی بوده و موجب التهاب و تاول روی پوست می شوند. دی اکسین ها و فوران ها حاصل سوختن ناقص مواد پلاستیکی و یا پلیمری هستند. این مواد دارای خاصیت سرطانزائی بوده و می توانند برای افراد بویژه امدادگران و آتش نشانان مشکلات و بیماری هایی را ایجاد نمایند. بدین لحاظ توصیه می گردد که هیچگاه بدون دستگاہ های تنفسی و ماسک وارد محیط های دود گرفته نشویم.

### ۳-۱-۵- سموم سیستماتیک

مواد شیمیایی اثرات سمی گوناگونی روی بدن اعمال کرده و باعث ایجاد مسمومیت می شوند. تعریف کلی سم عبارت است از:

**سم:** ماده یا موادی است که دارای منشاء آلی (گیاهی یا جانوری) و یا معدنی بوده و از یک یا چند راه مختلف و در مقادیر معینی وارد بدن جاندار شده و باعث اختلال و یا توقف فعل و انفعالات حیاتی به طور موقت یا دائم می‌گردد.

سموم سیستماتیک بر اساس ترکیب و اثراتی که بر بدن جانداران می‌گذارند، تقسیم بندی می‌شوند. مهم‌ترین اثر سموم صدمه زدن به فعالیت‌های فیزیولوژیک و تخریب سیستماتیک بدن جانداران است. عمده‌ترین تقسیم سموم سیستماتیک به شرح زیر است:

- سمومی که باعث صدمه به برخی از اندام‌های داخلی می‌شوند. مانند اکثر هیدروکربن‌های هالوژنه
- سمومی که به دستگاه خون سازی صدمه می‌رسانند. مانند: بنزن، فنول‌ها، تولوئن، گزین
- سمومی که موجب آسیب به دستگاه عصبی می‌شوند. از قبیل سولفید کربن، متانل و تیوفن
- فلزات سمی. مانند سرب، جیوه، کادمیم، منگنز و .....
- مواد معدنی سمی مانند آرسنیک، فسفر، گوگرد، فلئورها و سلنیوم

مهم‌ترین اثر عوامل شیمیایی و سموم ایجاد مسمومیت است. مسمومیت عبارت است از:

**مسمومیت:** بهم خوردن تعادل فیزیکی، فیزیولوژیکی و یا روانی موجود زنده که در اثر ورود و یا تماس با ماده سمی رخ می‌دهد.

### ۱-۵-۱-۳- طبقه بندی مسمومیت

سموم به شیوه‌های مختلف و براساس ملاک‌های خاصی طبقه بندی می‌شوند. اما در بهداشت حرفه‌ای، مسمومیت‌ها به دو نوع حاد و مزمن طبقه بندی می‌شوند:

مسمومیت حاد: در مسمومیت حاد ماده سمی یکباره و به مقدار زیاد، و از راه معین وارد بدن شخص می‌شود. عوارض و علائم این مسمومیت شدید و سریع بوده، و در صورت عدم معالجه سریع منجر به مرگ می‌گردد.

مسمومیت مزمن: در مسمومیت مزمن ماده سمی به مقادیر کم و در دفعات متعدد و در زمانی طولانی وارد بدن شخص می‌شود. علائم این مسمومیت به کندی و پس از گذشت زمانی نسبتاً طولانی ظاهر می‌گردد. مسمومیت مزمن معمولاً برای مدت‌های طولانی مخفی مانده و اثرات خود را نشان نمی‌دهد. زیرا مقدار ماده سمی کم بوده و عوارض آن به کندی بروز می‌نماید. حتی شخص و یا اطرافیان وی نیز از وقوع آن بی اطلاع خواهند بود. اما در صورتی که فرد در همان زمان اقدام به انجام آزمایشات سم شناسی کند، آثار مسمومیت را می‌توان مشاهده نمود. در این آزمایشات مواد سمی در ادرار، خون، مدفوع، عرق، شیر، مو و ناخن فرد مشاهده می‌شود.

مسمومیت‌های شغلی معمولاً از نوع مزمن هستند. استنشاق، مهم‌ترین راه ورود و نفوذ مواد سمی در این نوع مسمومیت‌ها است. از دیگر راه‌های ورود سم به بدن اشخاص تماس جلدی و گاهی نیز از راه گوارش است.

## ۲-۵-۱-۳- سرنوشت سموم در بدن

سرنوشت یک ماده سمی در بدن شامل پنج مرحله جذب، انتشار، ثابت شدن، تغییر شکل و دفع می شود. در ادامه به شرح مختصری از این مراحل می پردازیم:

جذب: مواد شیمیایی ممکن است از راه های تنفسی، جلدی و یا گوارشی وارد بدن گردند. میزان اثرات حاصله با توجه به راه های ورودی متغیر است. اثرات ناشی از ورود سم از طریق پوست و گوارش دیرتر ظاهر می گردد. ولی اثرات ورود سم از طریق تنفسی و تزریق وریدی سریع تر بروز می کند.

انتشار: سم از هر راهی که داخل بدن شود بالاخره وارد خون شده و به نسوج می رسد. سپس در آن ها منتشر می گردد. سرعت انتشار در بعضی از راه های جذب مانند ریه ها شدیدتر بوده و آثار مسمومیت در مدت کوتاهی ظاهر می گردد. ثابت شدن: تثبیت سموم در اعضا و دستگاه های بدن به تناسب میل ترکیبی آنها با سم مورد نظر می باشد. مثلا کبد اغلب سموم حاوی سرب، جیوه و آرسنیک را قبول می کند. یا مخدرها و خواب آورها روی سیستم عصبی ثابت می شوند.

تغییر شکل: سموم با ورود به فعالیت های شیمیایی (اکسیداسیون، احیاء، هیدرولیز و ....) داخل سلولی، تغییر شکل داده و متابولیسم سلولی را دچار وقفه می کنند.

دفع: مهم ترین راه دفع مواد سمی از طریق ادرار، مدفوع و عرق است. مواد سمی موجود در خون و از طریق کلیه ها دریافت شده و سپس همراه ادرار دفع می گردند. در نتیجه ادرار شاخص خوبی برای نشان دادن ماده سمی جذب شده و مقدار آن در بدن خواهد بود.

## ۲-۳- کنترل عوامل شیمیایی

کنترل عوامل شیمیایی شامل کلیه اقدامات و روش هایی است که به منظور حذف و یا کاهش تماس افراد با عوامل زیان آور شیمیایی در محیط کار انجام و یا به کار گرفته می شوند. هدف نهایی این اقدامات جلوگیری از اثرات سوء این عوامل زیان آور روی کارکنان است.

بطور کلی شناسایی مخاطرات شغلی در محیط کار شامل موارد زیر است:

- تعیین اثرات خطرناک و زیان آور مواد شیمیایی
- تعیین مدت زمان (پایش فردی و محیطی) و چگونگی تماس کارگران با این مواد براساس استانداردهای حدود مجاز تماس شغلی

- تشکیل پرونده پزشکی برای کارگران و انجام معاینات قبل از استخدام و دوره ای برای آنها

البته این اقدامات به خودی خود نمی توانند موجب حذف یا کاهش خطرات شیمیایی محیط کار شوند. زیرا بهبود شرایط کار از نظر بهداشت حرفه ای تنها مستلزم به کارگیری اقدامات کنترلی است.

شناسایی دقیق مخاطرات و ارزیابی درست آنها دارای اهمیت بسیار بوده و پایه و اساس طرح های کنترلی را تشکیل می دهند. پیش از طرح ریزی هرگونه برنامه کنترلی، مطالعه و تعیین دقیق منابع آلاینده احتمالی ضروری است.

شایان ذکر است که کنترل عوامل زیان آور شیمیایی در هر کارگاهی شرایط ویژه خود را دارد. اما به کارگیری اصول کلی کنترل عوامل زیان آور شیمیایی در محیط کار، می تواند نتایج مثبتی در کاهش اثرات این عوامل برجای گذارد. در ادامه تعدادی از این اقدامات آورده شده است:

### ۱-۲-۳- اقدام های کنترل محیطی (در منبع)

- طراحی و جانمایی مناسب
- حذف یا کاهش آلاینده از محیط
- متوقف کردن فرایند جایگزینی مواد
- تعدیل یا تغییر فرایند تولید یا تجهیزات
- نگهداری و تعمیرات
- نظافت کارگاه، انبار کردن و برچسب گذاری

### ۲-۲-۳- اقدام های کنترل محیطی (در مسیر)

- جداسازی
- ایجاد سیستم های بسته
- دیوارهای جداکننده (یا فضاهای جداشده و اتاق کنترل)
- محصور نمودن
- اصلاح و بهبود فاصله
- کاهش مدت زمان تماس
- تهویه
- تهویه عمومی
- تهویه موضعی استفاده از روش های تر

### ۳-۲-۳- اقدام های کنترل فردی

- تغییر در روش انجام کار
- استفاده از وسائل حفاظت فردی
- کاهش مدت زمان تماس
- اجرای اصول بهداشت فردی
- انجام معاینات پزشکی پیش از استخدام و انتخاب فرد مناسب برای شغل مورد نظر
- انجام معاینات پزشکی دوره ای

## فصل چهارم

### عوامل زیستی زیان آور در محیط کار

در برخی مشاغل به سبب شرایط کار، نوع فعالیت و همچنین تولید یا مصرف مواد گوناگون، کارکنان در معرض عوامل زیان آور زیستی و در نتیجه ابتلاء به بیماری‌های عفونی قرار دارند.

این بیماری‌ها با توجه به عوامل بوجود آورنده به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

- بیماری‌های ناشی از ویروس‌ها، مانند هپاتیت ب و هاری
- بیماری‌های ناشی از باکتری‌ها مانند سیاه‌رخم، کزاز، سل
- بیماری‌های ناشی از قارچ‌ها مانند آسپرژیلوز
- بیماری‌های ناشی از انگل‌ها مانند کرم قلابدار و کرم کدو

افراد زیر به دلیل نوع فعالیتشان بیشتر در معرض خطر آلودگی با عوامل زیان آور زیستی هستند:

- کارگران ساختمانی، حفر تونل، فاضلاب، معدن و بخش کشاورزی به علت تماس با خاک‌های آلوده و احتمال زخمی شدن
- کارگران بخش کشاورزی، پرورش پرندگان و دامداران به علت تماس با کود حیوان
- کارگران بخش پرورش پرندگان، دامداران، دامپزشکان و کارگران کشتارگاه‌ها به علت تماس با حیوانات بیمار یا لاشه آلوده

○ کارگران ریسندگی، دباغی و قالی بافی به علت تماس با پوست و پشم آلوده

○ کارکنان آزمایشگاه‌های تحقیقاتی، تشخیص طبی، میکروب‌شناسی و بخش‌های عفونی بیمارستان‌ها

امدادگران و آتش‌نشانان نیز به دلیل ماهیت شغلی خود در معرض خطرات، صدمات و بیماری‌های مختلفی هستند. یکی از مهمترین خطرات تهدید کننده سلامتی و جان امدادگران، احتمال انتقال بیماری‌های خطرناک از مصدومین، مجروحین و اجساد باقی مانده در حوادث و بلایای طبیعی به این افراد است. خون به علت سیالیت و قدرت انتقال مواد، عاملی است که می‌تواند عوامل بیماری‌زا را از بدن افراد مبتلا به سایر افراد منتقل نماید. چنانچه فرد حادثه دیده مبتلا به یک بیماری مسری باشد، خون خارج شده از وی می‌تواند برای امدادگران خطراتی را رقم بزند.

علاوه بر آن اجساد باقی مانده در بلایای طبیعی و حوادث به علت گذشت ساعاتی از زمان فوت و قرار گرفتن در شرایط نامناسب شروع به تجزیه می‌کنند. این حالت عاملی است که می‌تواند در افراد بیماری‌های را بوجود آورد. جانوران نیز می‌توانند خطراتی را برای آتش‌نشانان ایجاد کنند. در پاره‌ای عملیات آتش‌نشانان ناگزیرند اقدام به «زنده‌گیری» جانوران نمایند. در این شرایط ممکن است صدماتی به فرد امدادگر از سوی جانور وارد گردد. در گاز گرفتگی و یا چنگ انداختن حیواناتی نظیر سگ و گربه، در همان لحظات اول باید محل زخم را با آب و صابون فراوان شستشو داده و بلافاصله پس از آن نسبت به تزریق سم ضدهاری اقدام شود.

گروهی دیگر از جانوران در حملات خود مقادیری سم یا آنزیم به بدن جاندار تحت حمله تزریق می‌کنند. این گروه از جانوران به دو دسته نیش‌زننده و گزنده تقسیم می‌شوند:

- جانوران نیش‌زننده: گروهی از جانوران و حشرات هستند که اندامی تخصصی برای دفاع یا حمله در انتهای بدن خود دارند. این جانوران با استفاده از این اندام اقدام به شکار یا دفاع از خود می‌کنند. جانوران



نیش زننده با استفاده از نیش خود، زهر را به داخل بدن جانوران دیگر تزریق می کنند. مانند عقرب، زنبور، خروس ماهی، سفره ماهی

○ جانوران گزنده: گروهی از جانوران یا حشرات هستند که برای دفاع یا حمله از آرواره ها یا دندان های خود استفاده کرده و به این طریق زهر یا آنزیم دهانی خود را وارد بدن جانوران دیگر می کنند. مانند مارها، رطیل

مارها بزرگترین گروه جانورانی هستند که در هنگام حمله اقدام به گزیدن می نمایند. مارها به سه دسته سمی، نیمه سمی و غیر سمی تقسیم می شوند. خصوصیات این مارها در جدول زیر آمده است:

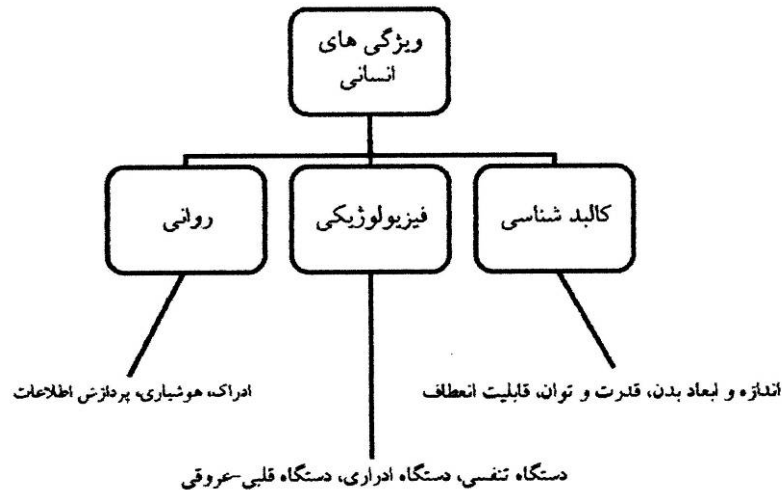
توضیحات	دندانها	مردمک چشم	سر	
دارای فرورفتگی بین دو چشم و بینی دم کوتاه	نیش های لوله ای شکل و بلند در قسمت جلوی فک و دارای شیار متصل به غدد سمی	عمودی (باریک)	مثلثی و گرد مشخص	مارهای سمی
	نیش ها در انتهای آرواره و دارای شیار متصل به غدد سمی	عمودی یا گرد	گرد و کوچک	مارهای نیمه سمی
حرکت سریع و چابک دم گرد و دراز	ساده	گرد	گرد و کوچک	مارهای غیر سمی

در محل گزش مارهای غیر سمی چندین سوراخ در کنار هم دیده شده و در محل آن درد قرمزی و تورم بوجود می آید. ولی در محل گزش مارهای سمی فقط دو سوراخ مشاهده می گردد. از جمله علائم ناشی از گزش این مارها تب، تهوع، سفتی یا شلی عضلات، خونریزی از بینی، چشم ها و پوست را می توان برشمرد. در هنگام مواجهه با مارها باید آنها را سمی فرض نمود. زیرا در غیر این صورت و در صورت اشتباه در تشخیص ممکن است که افراد امدادگر مورد حمله مار قرار گیرند.

## فصل پنجم

عوامل ارگونومیکی موجود در محیط کار

انسان‌ها دارای ساختار و اندازه‌های بدنی، توانمندی‌ها، محدودیت‌ها، درک، سرعت و مهارت‌های متفاوتی هستند. بطور کلی ویژگی‌های انسانی به سه دسته، ویژگی‌های کالبدشناسی (مرفولوژیکی)، فیزیولوژیکی و روانی تقسیم می‌شوند:



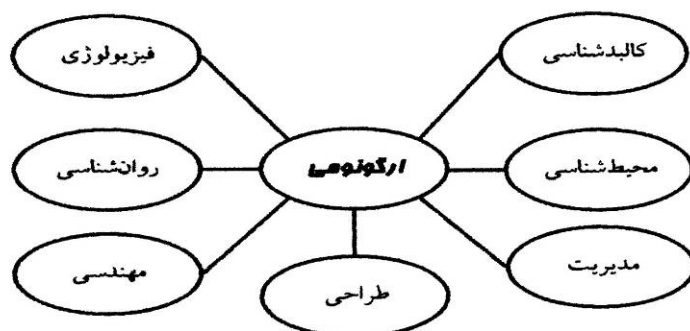
در جهان امروز کارگران و کارکنان ناچارند خود را با شرایط نامناسبی که محیط و ابزارآلات به آنها تحمیل می‌کند منطبق سازند. در چنین وضعیتی عدم تناسب انسان از نظر جسمانی یا روانی با نوع کار، تجهیزات و یا محیط کار بروز می‌نماید. نبود این تناسب به ناراحتی‌های جسمانی منجر می‌شود. از جمله می‌توان به اختلالات اسکلتی و ماهیچه‌ای که از شایع‌ترین عوارض ناشی از کار هستند، اشاره کرد. همچنین نبود تطابق روانی مشکلات ویژه‌ای را برای فرد ایجاد می‌کند. عوارضی مانند تحریک پذیری، روان پریشی، نبود تعادل روانی، خستگی روحی و ... که در نهایت منجر به کاهش بهره‌وری می‌شوند.

برای پیشگیری از بروز این گونه مسائل، و تامین سلامت نیروی کار، ارگونومی پا به عرصه وجود نهاد. ارگونومی به عنوان راهکاری به یاری طراحان می‌شتابد. این علم ظرفیت‌ها و توانمندی‌های انسان را سنجیده و آنگاه دستگاه‌ها، مشاغل و محیط کار را متناسب با آنها سازماندهی، طراحی و تنظیم می‌کند. اگر بخواهیم به تعریفی ساده درباره ارگونومی بپردازیم، باید بگوییم که:

**ارگونومی:** دانشی است که به رابطه میان انسان، ماشین و محیط کار پرداخته، و طراحی وسائل و دستگاه‌های مورد استفاده را به گونه‌ای پیشنهاد می‌کند که راحتی، دسترسی، ایمنی و بازدهی را بالا برده و دشواری، خطر، خستگی و هزینه‌ها را کاهش می‌دهد.

به عبارت دیگر ارگونومی دانشی برای متناسب کردن کار و محیط آن با انسان است. در نتیجه با اجرای آن می توان محیط مناسبی برای کار ایجاد و از صدمات و آسیب های شغلی جلوگیری نمود. همانگونه که از تعریف ارگونومی بر می آید، وظیفه ارگونومیست ها طراحی محیط، تجهیزات و نوع کار به گونه ای است که باعث کاهش خستگی، خطا و افزایش راندمان فرد، و بهره وری بیشتر شود. مهمترین و آشکارترین اثر مثبت طراحی درست و مناسب مشاغل، تجهیزات و محیط کار، ارتقاء سطح ایمنی و بهداشت حرفه ای، افزایش رضایت شغلی و سرانجام بهبود بهره وری در میان کارکنان می باشد. همچنین ارگونومی با حذف فعالیت های غیر ضروری و کاهش نیازهای شغلی، و بهبود روش های مبادله اطلاعات بین افراد، بهره وری بیشتر و ثمربخشی را سبب خواهد شد.

به این ترتیب، در هنگام طراحی شغل و ساختار کار همه ویژگی های یاد شده مورد توجه قرار می گیرند. برای اندازه گیری این ویژگی ها، ارگونومی از سایر علوم یاری می گیرد. در شکل زیر ارتباط ارگونومی با علوم دیگر نشان داده شده است:



باید توجه داشت که اگر نیازمندی های شغلی و شرایط محیط کار بیشتر از ویژگی ها و قابلیت های انسانی باشند، ناراحتی های جسمانی و روانی، خطاهای انسانی، کاهش بازده، کاهش کیفیت فرآورده یا خدمات بروز می نماید.

**نتایج مثبت کاربرد ارگونومی در محیط‌های کار (برای کارفرما و کارکنان)\***

کارکنان	کارفرما
کاهش فشارهای شغلی	انجام کاراتر عملیات تولید
کاهش بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی	بهبود کیفیت فرآورده‌ها
کاهش حوادث ناشی از کار	افزایش بهره‌وری
افزایش راحتی و آسایش کارکنان	کاهش هزینه‌های تولید
بالا رفتن سطح سلامتی	افزایش حسن نیت و روحیه کار در بین کارکنان
افزایش ایمنی	کاهش خطاهای انسانی
افزایش رضایت شغلی	کاهش حوادث ناشی از کار
	کاهش هزینه‌های درمانی
	کاهش پرداخت غرامت به دلیل بیماری‌ها و حوادث شغلی
	کاهش غیبت‌های ناشی از حوادث

\* ( برداشت از کتاب آشنایی با نیازمندی‌های سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای (OHSAS18001)

## فصل ششم

### عوامل روانی زیان آور در محیط کار

انسان موجودی با خصوصیات مختلف جسمی و روانی است. وضعیت‌های جسمانی و روانی انسان تحت تاثیر متقابل همدیگر قرار دارند. به عبارت دیگر عوارض جسمانی بر وضعیت روانی شخص اثر می‌گذارند. به همین نحو مشکلات روانی نیز شرایط جسمانی و بدنی فرد را تحت تاثیر قرار می‌دهند.

عوامل و شرایط موجود در محیط کار تاثیر مستقیمی بر وضعیت روانی کارکنان می‌گذارند. طبق آمارهای ارائه شده توسط کشورهای پیشرفته ۲۰٪ کارگران شاغل از بیماری‌های روانی رنج می‌برند. همچنین ۳۰٪ از غیبت‌های کاری ناشی از عوامل روانی هستند. اکثر اختلالات روانی در محیط‌های کاری، ناشی از عدم انطباق افراد با شرایط محیط کار است.

### ۱-۶- عوامل روانی منفی موجود در محیط کار

عوامل منفی روانی نیز مانند سایر عوامل منفی (فیزیکی، شیمیایی، زیستی و ....) دارای انواع مختلفی هستند. تعدادی از این عوامل منفی روانی در محیط‌های کار عبارتند از:

#### ۱-۱-۶- فشارهای ناشی از کم‌تجربگی

اکثر کارکنانی که بدون گذراندن دوره‌های آموزشی لازم و داشتن تجربه برای اولین بار به محیط کار وارد می‌شوند، دچار اختلالات روانی از قبیل بی‌تفاوتی، بی‌علاقگی و رفتار تهاجمی می‌گردند. این اختلالات ناشی از عدم آشنایی با محیط‌های کار است. دلیل اصلی این عوارض احساس یأس در افراد و عدم ارضاء خواسته‌ها می‌باشد.

#### ۲-۱-۶- سن و سال

سن و سال یکی دیگر از مشکلات روانی افراد است. کارکنان مسن اغلب دارای مشکلاتی از قبیل خستگی، بی‌خوابی، کمبود حافظه هستند. همچنین اکثر کارکنان جوان مشکلاتی مانند بی‌تجربگی، عدم آشنایی به کار، کمبود مهارت و دانش لازم دارند. اجرای برنامه‌های آموزشی برای جوانان و تفریحی برای پرسنل مسن‌تر می‌تواند از خطر بروز این گروه اختلالات روانی بکاهد.

#### ۳-۱-۶- خستگی مفرط (Suremanage)

خستگی مفرط یکی از عوامل مهم در بروز اختلالات روانی است. پلانک معتقد است: وقتی که خستگی ناشی از کار بطور کامل ترمیم نشود، تبدیل به خستگی مفرط شده و در نهایت فرد به اختلالات روانی مبتلا می‌گردد. شورمنیج (Suremanage) در اثر تلبار شدن خستگی‌های متوالی روزانه و کمبود استراحت بوجود می‌آید. همانگونه که می‌دانید هر فردی بطور روزانه به ۶ الی ۸ ساعت استراحت کامل نیاز دارد. در صورتی که شخصی این میزان استراحت روزانه را نداشته باشد، خستگی‌های روزانه روی هم انباشته می‌شوند. در نتیجه شخص به عوارضی از قبیل کاهش قدرت کار، کم‌حوصلگی و بی‌علاقگی مبتلا می‌شود. شخص مبتلا نسبت به مسایل محیط کار، همکاران

و خانواده به شدت واکنش نشان می‌دهد. این واکنش به صورت عدم تحمل و عصبانیت بروز می‌کنند. سردرد، کمردرد، و بی‌خوابی از دیگر علائم این عارضه می‌باشند.

#### ۴-۱-۶- تحمیل مسئولیت بیش از حد

هر فردی دارای توانایی‌ها و محدودیت‌های جسمی و روانی مخصوص به خود است. تحمیل مسئولیت بیش از حد به افراد بدون توجه به این خصوصیات منجر به واکنش‌های روانی منفی در آنان می‌شود. واکنش‌های روانی ناشی از این عارضه کاملاً شبیه واکنش‌های ناشی از خستگی مفرط هستند.

#### ۵-۱-۶- تبعیض

«وجود یا تصور وجود تبعیض در محیط کار موجب بدبینی، دل‌سردی، بی‌علاقگی و یاس می‌شود. عواملی که باعث ترفیع و ارتقاء درجه کارکنان است باید به طور کلی برای همه روشن باشد.» (۲)

#### ۶-۱-۶- جلوگیری از ترقی

جلوگیری از ترقی منجر به احساس نارضایتی و ظلم نسبت به خود و تضييع حق در افراد می‌شود. این مساله می‌تواند اثرات روانی شدیدی را به دنبال داشته باشد. از جمله این اثرات می‌توان به بی‌حوصلگی، پرخاشگری و بی‌علاقگی به کار اشاره نمود.

#### ۷-۱-۶- احساس ناکامی

هرگاه فردی از رسیدن به هدفی باز داشته شود در وی احساس ناکامی پدیدار می‌گردد. واکنش‌های افراد در برابر این احساس متفاوت است. مهم‌ترین این واکنش‌ها بروز خشم است.

#### ۸-۱-۶- کار طولانی مدت در انزوا

افرادی که ماه‌ها در انزوا کار می‌کنند، به اختلالات روانی و عوارض پسیکوماتیک (بیمارهای جسمانی که تا حدودی علت روانی دارند) مبتلا می‌گردند.

#### ۹-۱-۶- عوامل محیطی

عوامل فیزیکی و شیمیایی محیط کار مانند نور، حرارت، صدا و وجود گازها علاوه بر تاثیرات جسمانی منفی، از نظر روانی نیز اثرات ناخوشایندی بر جای می‌گذارند.

### ۲-۶- روش‌های پیشگیری از بروز خستگی و بیماریهای ناشی از عوامل روانی



- در پیشگیری از بروز خستگی و بیماریهای ناشی از عوامل روانی، توجه به نکات زیر موثر و مفید می‌باشد:
- شرایط ایمنی و بهداشتی محیط کار: که باید به مواردی مانند کاهش سروصدا، تامین درجه حرارت مناسب، روشنایی کافی، نظم و نظافت کارگاهی و غیره توجه نمود.
  - با کمک روانشناس اجتماعی روابط کارگر - کارفرما و حفظ حقوق و احترام به کارگر طبق قوانین کار لحاظ گردد. با عوامل نامساعدی همچون کشمکش های شغلی، ترس از بیکاری و غیره مبارزه شود تا عوامل خستگی روانی به حداقل ممکن برسند.
  - به هر کسی براساس ظرفیت های روانی و جسمانی او کار داده شود. بنابراین باید از به کارگماردن کودکان کمتر از ۱۲ سال حتی به عنوان کارآموزی خودداری نموده، و همچنین ارجاع کارهای سخت و زیان آور به افراد کمتر از ۱۸ سال و زنان ممنوع اعلام گردد.
  - کار هر فرد باید جوابگوی احتیاجات او و خانواده اش بوده و از کار خود احساس رضایت خاطر نماید.
  - هر فرد باید برای کارش آمادگی قبلی کسب کند. بر این اساس راهنمایی در انتخاب شغل، کارآموزی قبلی و آشنا کردن فرد با محیط کار لازم و ضروری است.
  - در محیط های کار باید نظم و ترتیب و انضباط برقرار شود.
  - حدود کار هرکسی مشخص باشد.
  - در تقسیم کار عدالت و انصاف رعایت شود.
  - ساعات کار روزانه و تعداد روزهای کار در هفته نباید از حدود پیش بینی شده در قوانین کار تجاوز نماید.
  - کار یکنواخت خسته کننده است. ایجاد تنوع در کار، در پیشگیری از بروز خستگی موثر خواهد بود.
  - چون خستگی به نسبت زمانی که از استراحت و غذای کارگر می گذرد افزایش می یابد، پرسنل باید در فواصل زمانی معین با استراحت کوتاه و نوشیدن مایعات مناسب رفع خستگی کنند.
  - در کارهای سخت و زیان آور نباید اضافه کاری انجام بگیرد. در مشاغل عادی نیز اضافه کاری نباید از ۴ ساعت در روز تجاوز کند.
  - استفاده از تعطیلات و مرخصی های سالیانه اهمیت زیادی در کاهش عوارض ناشی از خستگی دارد. بنابراین افراد باید از مرخصی های قانونی خود استفاده نمایند.
  - آسایش روانی کارگران در خارج از محیط کار اهمیت زیادی دارد. زیرا اگر این محیط همراه با تشویش ها و اضطراب های متعدد خانوادگی و اجتماعی باشد احساس آسایش و آرامش از بین رفته و کارگر قادر به رفع خستگی های ناشی از کار نخواهد بود.
  - استفاده از تفریحات سالم و وسائل ورزشی
  - انجام تمرین های مرتبط با تمدد اعصاب
  - انجام مشاوره های روانشناسی ادواری

## فصل هفتم

### عوامل مکانیکی زیان آور در محیط کار

عوامل زیان آور مکانیکی یکی دیگر از عوامل زیان آور پایه‌ای و مهمی هستند که در کارگاه‌ها و محل‌های کار منجر به ایجاد و بروز حوادث و خطرات می‌شوند. این گروه از عوامل ناشی از استفاده از ابزارها و ماشین‌آلات دستی و صنعتی است.

ابزارها، وسائل و ماشین‌آلات موجود در محیط کار از مهمترین عوامل ایجاد حوادث و صدمات در محیط کار هستند. ماشین‌آلات صنعتی دارای بیشترین سهم در این حوادث هستند. زیرا از قدرت و انرژی بیشتری نسبت به ابزارهای دستی برخوردارند. صدمات و جراحات حاصل از آنها به مراتب بیشتر از ابزارآلات دستی است.

تعریف کلی عوامل زیان آور مکانیکی عبارت است از:

**عوامل زیان آور مکانیکی:** شامل کلیه شرایط و اعمال غیر ایمنی است که باعث بروز حادثه و یا به عبارت دیگر تخلیه شدن یکباره انرژی (مثلاً: از طرف قسمت های متحرک ماشین‌آلات، تجهیزات برقی و ....) روی افراد شده و سلامتی آنها را به خطر می‌اندازد.

استفاده از ابزارها و ماشین‌آلات همواره با خطراتی همراه است. بعضی از این خطرات در اکثر وسائل وجود دارد، مثلاً خطر برق گرفتگی. ولی بعضی دیگر از خطرات به یک یا چند وسیله ابزار یا وسیله اختصاص دارد، مثلاً خطرات ناشی از اشتعال و یا انفجار. بعضی دیگر از خطرات مربوط به موادی است که فرایند تولید روی آنها صورت می‌گیرد، مانند مواد اسیدی. اما بسیاری از مخاطرات در نتیجه استفاده از ابزارها و ماشین‌آلات روی می‌دهند.

استفاده از ماشین‌ها و ابزارآلات در پاره‌ای موارد منجر به بروز صدماتی می‌شوند. از جمله مهمترین عوامل مکانیکی منفی در محیط‌های کار می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- لغزندگی یا ناهمواری کف کارگاه: ریخته شدن مواد لغزنده مانند روغن‌ها در کف کارگاه و یا وجود پستی و بلندی در کف این محیط‌ها موجب پرت شدن و یا افتادن پرسنل و در نتیجه بروز حادثه برای آنان می‌شود.
- سقوط اجسام: سقوط اجسام از ارتفاع می‌تواند برای افراد حوادثی بوجود آورد. این وضعیت بیشتر در کارگاه‌های عمرانی و ساختمانی رخ می‌دهد.
- سقوط افراد از ارتفاع: افرادی که در ارتفاع کار می‌کنند، در صورت عدم وجود حفاظ مناسب همواره با خطر سقوط مواجه‌اند. به عنوان مثال کارگرانی که روی داربست‌های ساختمانی کار می‌کنند همواره در خطر سقوط قرار دارند. زیرا این داربست‌ها فاقد هرگونه حفاظی هستند.
- درگیری با قسمت های متحرک ماشین‌آلات: در این گونه موارد بخشی از بدن کارگر بین دو قطعه از دستگاه گیر می‌کند. بسیاری از شکستگی‌ها و دررفتگی‌ها در نتیجه گیرافتادن و تحت فشار قرار گرفتن

- قسمت‌هایی از بدن کارگر در میان بخش‌های مختلف ماشین روی می‌دهند. مثلاً ممکن است دست کارگر در قسمتی از سیستم انتقال نیرو مانند تسمه‌ها، زنجیرها، چرخ دنده‌ها و ... گیر کند.
- شرایط غیر ایمن منجر به اشتعال و انفجار: مواد دارای قابلیت احتراق و یا انفجار، مایعات تحت فشار، کمپرسورهای باد و ... در صورت عدم رعایت نکات ایمنی و یا عدم پیشگیری از احتراق و انفجار، می‌توانند خطرات و حوادثی را در سطح کارگاه ایجاد نمایند.
  - تماس با اجسام تیز و برنده: درگیر شدن بخش‌هایی از بدن افراد با قسمت‌های تیز و برنده دستگاه‌ها مانند کاترها، قیچی‌ها و اره‌ها موجب قطع این بخش از بدن می‌گردد.
  - تماس با سطوح زبر: وجود سطوح خشن و ناهموار روی اشیاء و وسائل می‌تواند در نتیجه تماس با پوست یا دیگر بافت‌های نرم بدن، آسیب‌های جدی را ایجاد نماید.
  - برخورد با وسائل نقلیه: انتقال مواد اولیه و یا محصولات تولیدی در بخش‌هایی از کارگاه توسط وسائل نقلیه انجام می‌شود، مانند انتقال مواد اسیدی توسط لیفتراک‌ها. در این شرایط ممکن است به علت عدم دید کافی توسط راننده، وسیله نقلیه با پرسنل برخورد نماید.
  - برق گرفتگی: عدم رعایت اصول حفاظتی در نصب دستگاه‌های برقی و یا فقدان سیستم اتصال به زمین در ماشین‌آلات و تاسیسات کارخانجات منجر به بروز حوادث ناشی از برق گرفتگی در افراد می‌شود.
  - ارتعاشات شدید ناشی از حرکات دستگاه‌ها و قسمت‌های مکانیکی ماشین‌آلات
  - وضعیت نامناسب و خطرناک ماشین‌آلات: از جمله تولید صدا، ایجاد حرارت و یا سطوح داغ
  - اختلال در مکانیزم کنترل ماشین‌های خودکار: این وضعیت موجب کاهش میزان ایمنی و کنترل بر ماشین‌آلات خودکار شده و در نتیجه احتمال ایجاد حادثه برای افراد را بالا می‌برد.
  - عدم وجود حفاظ مناسب، موثر و کارآمد برای ماشین‌آلات: پرتاب شدن قطعات و اجسام از ماشین‌ها از دیگر مخاطرات کار با آنها است که در نتیجه برخورد با انسان، صدماتی را ایجاد خواهد کرد. میزان صدمات وارده به اندامی که شی به آن برخورد کرده به میزان مقاومت و توانایی انتقال نیروی وارده بستگی دارد. هرچه جرم قطعه پرتاب شده بیشتر باشد، خطر ناشی از آن بیشتر و صدمات ناشی از آن شدیدتر خواهد بود.
  - انجام اعمال تکراری و ثابت: انجام اعمال تکراری بویژه توسط اپراتورهای دستگاه‌ها، منجر به ایجاد فشار در نقاط معینی از بدن و در نتیجه ایجاد آسیب‌های تجمعی در افراد به مرور زمان می‌گردد.

بخش سوم  
ایمنی و بهداشت  
حرفه‌ای در محیط‌های  
کار



## فصل هشتم

### پیشگیری و مقابله با حوادث

همانگونه که در فصل های گذشته اشاره شد، پس از شناسایی عوامل ایجاد خطر در محیط کار باید اقدام به حذف یا مهار نمودن آنها نمائیم. در این فصل پیشگیری از حوادث در پنج قسمت جداگانه مورد مطالعه قرار می گیرد. در قسمت اول به معرفی «ایمنی فنی» و در قسمت بعدی به ذکر دلایل «حوادث شغلی» اشاره می شود. روش های «پیشگیری از حوادث شغلی» سومین قسمت این فصل است. پس از آن اهمیت «معاینات شغلی» مورد بحث قرار می گیرد. در نهایت به خصوصیات تعدادی از «وسائل حفاظت فردی» اشاره کوتاهی می گردد:

### ۱-۱-۱- ایمنی فنی

استفاده از ماشین آلات و ابزارهای گوناگون در محیط های کاری، کارکنان را در معرض خطرات گوناگونی قرار داده است. با پیشرفت فن آوری و افزایش استفاده از ماشین آلات در کارها، احتمال بروز حوادث شغلی نیز افزایش یافته است.

ایمنی فنی با هدف ایجاد محیط کاری سالم و ایمن و با به کارگیری مجموعه ای از اصول، قواعد و الزامات سعی در کاهش خطرات تهدید کننده انسان و ماشین آلات دارد.

**ایمنی:** در امان بودن از یک خطر را ایمنی می گویند.

هدف اصلی ایمنی فنی پیشگیری از بروز حوادث شغلی و خسارات ناشی از آن اعم از مالی و جانی است. برای رسیدن به این هدف از شیوه های گوناگونی استفاده می شود. از جمله این شیوه ها می توان به این موارد اشاره نمود:

- روش های پیشگیری از حوادث
- پایش شرایط روانی و جسمانی کارکنان
- طراحی و جانمایی صحیح ماشین آلات
- تعمیر و نگهداری تجهیزات
- استقرار سیستم های مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای
- آموزش پرسنل

ایمنی در هیچ سیستمی کاملاً حاصل نمی شود. بلکه در بهترین شرایط احتمال بروز خطر (ریسک) به پایین ترین حد خود خواهد رسید. به بیان دیگر احتمال بروز حوادث منجر به خطر مرگ، بیماری های شغلی و یا زخمی شدن و نقص عضو افراد به حد قابل قبولی پایین خواهد آمد.

### ۱-۲- حوادث شغلی

حادثه یک اتفاق برنامه ریزی نشده و خسارت زننده است که منجر به توقف کار می شود. حادثه در نتیجه این شرایط رخ می دهد:



- انجام یک عمل خطرناک
- وجود شرایط غیر ایمن در کارگاه
- عدم تشخیص یک خطر
- وجود عیب در سیستم کنترل خطر
- ترکیبی از عوامل بالا

همانگونه که پیش از این گفته شد تعریف حادثه عبارت است از:

**حادثه:** یک واقعه غیر منتظره و بدون سابقه که منجر به صدمات آشکار و قابل تشخیص شود.

تشخیص علت حادثه موضوعی کاملاً پیچیده است. در اکثر موارد ترکیبی از اشتباهات انسانی و شرایط محیطی علت بروز حادثه است. ممکن است در برخی از حوادث ارتباط کمی با محیط وجود داشته باشد. مثلاً گیجی، عدم تعادل، عدم دقت و عجله می‌توانند علت حادثه باشند. اما نباید عجولانه قضاوت کرد و نتیجه گرفت. بلکه باید قبل از هر چیز با علل بروز این حوادث آشنا شویم. علل حوادث را می‌توان به سه دسته اصلی تقسیم نمود:

#### ۱-۲-۸- دلایل محیطی - تجهیزاتی

- نبودن حفاظ مناسب برای دستگاه‌ها
- معیوب بودن ابزارها و وسائل
- نامناسب بودن ساختمان برای فعالیت مذکور
- عدم تهویه مناسب
- آلودگی هوا در کارگاه
- فقدان وسائل ایمنی و حفاظت فردی

#### ۲-۲-۸- دلایل پرسنلی

- عدم رعایت روش صحیح کار
- شوخی‌های بی‌جا و خطرناک
- دعوا در حین انجام کار
- بی‌دقتی در انتخاب موقعیت مکانی در حین کار
- استفاده نکردن از وسایل ایمنی و حفاظت فردی
- مشکلات فرهنگی در استفاده از وسایل ایمنی

### ۳-۲-۸- دلایل مدیریتی

- بی توجهی مدیریت به اهمیت حفاظت فنی و عوامل محیط کارگاه (مثلا اصرار دارد که به هر قیمتی باید دستگاه مورد نظر راه اندازی و شروع به کار نماید).
  - بی نظمی کاری شامل ریخت و پاش اشیاء در گذرگاه ها
  - گماردن افراد بدون اطلاع فنی در کارهای فنی
  - عدم رعایت قوانین حفاظتی
- هریک از این عوامل می تواند موجب خستگی و کاهش تمرکز شده، و در نهایت به حادثه بیانجامد.

### ۳-۱- پیشگیری از حوادث شغلی

برای پیشگیری از حوادث، سوانح و اثرات آنها باید به سه موضوع توجه نمود:

- الف) طراحی صحیح نحوه کار در رابطه با ساختمان، وسائل، تجهیزات، تسهیلات و ساختار سازمانی
- ب) انجام صحیح کار
- پ) سرپرستی موثر

متأسفانه در اغلب مواقع سازمان ها به ایجاد، گسترش، سازماندهی و برنامه ریزی مسائل ایمنی توجه کافی ندارند. این سازمان ها بخش ایمنی را در وظایف سایر بخش ها ادغام می کنند. در حالی که باید واحدی جداگانه برای این منظور در سازمان ها تشکیل گردد. این واحد با بهره گیری از متخصصین مرتبط، همه خطرات و ریسک های موجود در ماشین آلات، نوع فعالیت پرسنل و محیط کار را بررسی و اقدامات لازم را به عمل می آورد.

تعدادی از ریسک ها و خطرات به نحوه کار کارکنان یک سازمان مربوط می گردد. جهت کاهش این ریسک ها، باید اقدامات زیر را به مرحله اجرا در آورد:

- انتخاب صحیح کارکنان
- سپردن کار به افراد کاردان
- تشخیص کارکنان مستعد تصادف
- آموزش
- برقراری انضباط در کارها
- نظارت جدی در اجرای مقررات ایمنی
- سرپرستی لازم و کافی

تجربه و اطلاعات نشان می دهند، که برای بعضی از کارکنان سانحه و تصادف بیشتر پیش می آید. این دسته از کارکنان را اشخاص مستعد تصادف می گویند. البته علت یا علل این خصوصیات در اشخاص مختلف متفاوت است. پاره ای از این موارد عبارتند از:

- بی دقتی
- بی نظمی

○ مسائل روانی

○ مسائل و مشکلات خانوادگی

در هر صورت این گونه اشخاص باید شناسایی، و بر کار آنها نظارت بیشتری اعمال گردد. یا اینکه از کارهای نسبتاً خطرناک کنار گذاشته شوند.

همانگونه که در مباحث گذشته اشاره شد، انتخاب صحیح کارکنان در کاهش تصادفات اثر بسزایی دارد. در این انتخاب باید کوشش شود تا اشخاص حادثه ساز و بی دقت به کارهای پرخطر و حساس گمارده نشوند. اعمال روش های مختلف مثل تست های روانشناسی، مصاحبه و نظارت در کارها، در این انتخاب به ما کمک می کنند. آمار و ارقام موجود نشان می دهند که انتخاب صحیح کارکنان میزان تصادفات را تا ۵۰٪ تقلیل داده است.

عامل مهم دیگر در کاهش تصادفات، آموزش و آشناسازی کارکنان با جنبه های ایمنی می باشد. آموزش های ایمنی باید از بدو ورود پرسنل جدید آغاز و بطور مستمر ادامه یابد. این آموزش ها معمولاً به روش های مختلف از جمله نمایش فیلم، سخنرانی، نصب پوستر و عکس انجام می گیرد. تجربه نشان داده که آموزش کافی و مناسب تا حد زیادی از میزان تصادفات و سوانح می کاهد.

برقراری نظم و نظارت بر اجرای مقررات ایمنی، از اقدامات بسیار مفید در افزایش سطح ایمنی محیط های کار است. همانگونه که قبلاً اشاره شد بیشتر تصادفات و سوانح ناشی از بی توجهی و زیرپا گذاشتن مقررات ایمنی است. بدین جهت اشخاصی که مقررات ایمنی در محیط کار را به شوخی می گیرند باید به شدت مورد بازخواست قرار گیرند. اغماض در مورد این افراد، ظلم به خودشان است نه کمک به آنها.

از عوامل عمده دیگر در بالا نگهداشتن سطح ایمنی، توجه و نظارت مداوم سرپرستان می باشد. تجربه نشان داده است که در کارگاه هایی که سرپرستان آنها اعتقادی به حفظ مسائل ایمنی ندارند، حوادث بیشتری رخ می دهد. یکی از اقدامات مهم در کاهش خطرات و سوانح در کارگاه ها، به کارگیری سرپرستانی است که در حفظ ایمنی و بهداشت حرفه ای پرسنل حساسیت خاصی نشان می دهند. کمبود سرپرست در امور ایمنی را می توان از طریق آموزش و بازآموزی های مکرر جبران و آنها را با ویژگی های سوانح و راه های جلوگیری از تصادفات آشنا ساخت.

بدون شک همانگونه که سرپرستان و متصدیان بی توجه به امور ایمنی باید مورد بازخواست و احیانا تنبیه قرار گیرند، لازم است سرپرستانی که در واحد آنها سانحه کمتری رخ می دهد نیز مورد تقدیر و تشویق واقع شوند.

#### ۴-۱- معاینات شغلی

معاینات پزشکی کارکنان یکی از موارد مهم و از اساسی ترین برنامه های بهداشت حرفه ای بوده و با اهداف و

انگیزه های متفاوت انجام می گیرد. هدف از معاینات پزشکی را می توان در موارد زیر خلاصه نمود:

- تعیین میزان سلامت فیزیکی و روانی کارکنان
- تشخیص و درمان به هنگام بیماری های شغلی
- انتخاب کارکنان مناسب برای مشاغل گوناگون
- جلوگیری از بروز حوادث ناشی از کار

○ پیش‌گیری از بیماری‌های شغلی و غیر شغلی  
باید دانست که مهمترین خصوصیت بیماری‌های حرفه‌ای این است، که اکثراً غیرقابل درمان هستند. این بیماری‌ها در ابتدا علایم بارزی ندارند و تنها از طریق معاینات دوره‌ای می‌توان بوجود آنها پی برد.

انواع معاینات شغلی عبارتند از:

- معاینات پیش از استخدام
- معاینات دوره‌ای
- معاینات اختصاصی
- معاینات مربوط به تغییر شغل
- معاینات بازگشت به کار
- معاینات گروه‌های آسیب‌پذیر (جوانان، زنان، سالخوردگان)

### ۵-۱- وسایل حفاظت فردی

وسایل حفاظت فردی وسائلی هستند، که افراد با استفاده از آنها خود را در برابر حوادث و خطرات مصون می‌دارند. مانند: لباس کار، پیش‌بند، کلاه حفاظتی، ماسک و ..... در زیر توضیحاتی پیرامون تعدادی از این وسایل ارائه می‌شود:

#### ۱-۵-۱- لباس کار

لباس کار مناسب دارای شرایط زیر است:

- با توجه به خطرات و ویژگی‌های محیط کار طراحی شود تا خطری متوجه کارگر نشود.
- اندازه لباس با بدن کارگر متناسب بوده و هیچ‌جا آن گشاد و یا بلند نباشد.
- کمر لباس قابل بستن باشد.
- جیب‌های لباس کوچک و اندک باشد.
- لباس کار کارگرانی که با ماشین‌آلات کار می‌کنند نباید دارای بخش‌های اضافی مانند شال گردن یا کراوات باشد.
- لباس کار نباید پاره باشد.
- در محیط‌های کاری که نیاز به بالا زدن آستین داریم باید از لباس آستین کوتاه استفاده نمود.
- کارگران شاغل در محل‌های داغ باید از لباس کامل (دارای دستکش و کفش پیوسته با لباس) استفاده کنند.
- لباس کار افرادی که با مواد رادیواکتیو یا مواد مضر و سمی سروکار دارند و یا در محیط‌های آلوده به بخارات قابل اشتعال و انفجار کار می‌کنند، باید مطابق با نمونه‌های تعیین شده در مقررات و قوانین باشد.
- برای کارگران زنی که با ماشین‌آلات کار می‌کنند استفاده از روپوش کار و مقنعه الزامی است.

### ۲-۵-۱- پیش بند

- پیش بند کارگرانی که در برابر اشعه یا آتش های بدون حفاظ و یا در مقابل فلزات مذاب کار می کنند، باید تمام سینه را پوشانده و از جنس مقاوم به آتش باشد.
- پیش بند افرادی که با مایعات سوزاننده یا خورنده مانند اسیدها و مواد قلیایی و ... کار می کنند باید از کائوچوی طبیعی یا صنعتی و یا مواد مقاوم به خوردگی تهیه شود.
- برای حفاظت در برابر اشعه ایکس باید از پیش بندهای سربی استفاده نمود. این پیش بندها تمام قفسه سینه و ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتری پایین کمر را می پوشانند. اهمیت این پیش بندها در جلوگیری از عقیم شدن و سایر عوارض ناشی از این اشعه است.

### ۳-۵-۱- کلاه ایمنی

کلاه ایمنی از مواد پلاستیکی، چرم، پارچه، و مواد ضد آتش ساخته می شود. کلاه ایمنی حساس ترین عضو بدن را از سقوط و پرتاب اجسام حفاظت می کند. اجزاء تشکیل دهنده یک کلاه ایمنی:

- نوار تنظیم
- نوارهای نگهدارنده
- نوار عرق گیر
- ضربه گیر داخلی

کلاه ایمنی را باید به نحوی بر سر گذاشت که نوار تنظیم آن بدون هیچ فشاری پشت سر قرار گیرد. نوارهای نگهدارنده درون کلاه فضایی بین سر و بخش داخلی کلاه ایجاد می کنند. این فضا که « فضای حافظ » نامیده می شود، با ابر فشرده و در زمستان ها با پوشش زمستانی پر می شود.

### ۴-۵-۱- عینک حفاظتی

عینک های حفاظتی یکی از وسائل حفاظت فردی هستند. این عینک ها در مشاغلی به کار می روند که احتمال بروز خطراتی برای چشم ها در حین انجام کار وجود داشته باشد.

عینک های مخصوص کار با مایعات خورنده (اسیدها و قلیاها) یا دود و گازهای مضر، باید دارای حاشیه داخلی از جنس نرم، نسوز و قابل انعطاف باشند تا عینک کاملاً (در اطراف چشم) به صورت فرد چسبیده و مانع نفوذ مایعات مذکور به داخل چشم شود.

برای جلوگیری از خطر پرتاب ذرات شیشه، جرقه و یا سنگ ریزه به داخل چشم ها باید از ماسک های شفاف استفاده نمود.

### ۵-۵-۱- گوشی های حفاظتی

گوشی های حفاظتی انواع مختلفی دارند. این گوشه ها به سه دسته تقسیم می شوند:

- گوشه های پلاستیکی: از لاستیک نرم درست شده اند. اندازه های مختلف داشته و در گوش قرار می گیرند.
- گوشه های چوب پنبه ای: این نوع گوشه ها با مخلوطی از الیاف و موم درست می شوند. استفاده از این گوشه ها منجر به ایجاد حساسیت در گوش افراد می گردد.
- گوشه های جفتی (دوبل): نوعی حفاظ گوش هستند که بوسیله فنر روی سر یا پشت گردن قرار گرفته و گوشه های لاستیکی آن روی گوش ها را می پوشانند. استفاده از این نوع گوشه ها راحت تر و موثرتر است. زیرا از رسیدن بسیاری از فرکانس های شدید و مضر به گوش ها جلوگیری می کنند.

### ۶-۵-۱- کفش های ایمنی

برای حفاظت از پاها و انگشتان آن از خطر سقوط اجسام سنگین و یا جلوگیری از ریختن اسید، فلزات مذاب، برق گرفتگی و ..... باید از کفش های ایمنی استفاده کرد. شرایط کفش های ایمنی در فعالیت های مختلف به شرح زیر است:

- هنگام حمل و جابجایی قطعات چدنی و یا بارهای سنگین فلزی، باید از کفشهای پنجه فولادی استفاده نمود.
- هنگام کار با مواد اسیدی، قلیایی و بطور کلی خورنده باید از کفش های لاستیکی یا چرمی مخصوص استفاده کرد. این کفش ها باید بدون بند بوده و ساق آنها به قوزک پا بچسبد تا از نفوذ مواد خورنده به داخل کفش جلوگیری کند.
- در کفش های ایمنی مخصوص کارهای برقی نباید میخ یا فلز به کار رفته باشد. جنس این کفش ها از پلاستیک است.

### ۷-۵-۱- گترهای حفاظتی

خصوصیات اصلی و انواع گترهای حفاظتی به شرح زیر هستند:

- در آوردن و پوشیدن گترهای حفاظتی باید به سادگی انجام شود.
- گترهای مخصوص کار با مواد مذاب، از جنس مواد نسوز ساخته می شوند. این گترها ساق پا را کاملاً پوشانده و به پا می چسبند، تا مانع ورود مواد مذاب شوند.
- کارگرانی که در معرض ترشحات جزئی یا جرقه های شدید یا اشیاء برنده قرار دارند، گتر آنها باید از چرم دباغی شده یا جنس مقاوم دیگری درست شده باشد.
- گترهای مخصوص کارگرانی که با تبر، پتک و ابزارهای مشابه کار می کنند، به صورت ساق بند یا میچ پیچ های مقاوم هستند.

### ۱-۵-۱-۱- دستکش ها

دستکش کار باید دارای شرایط ذیل باشد:

- دستکش نباید تنگ یا گشاد بوده، یا برای حرکت انگشتان دست مانع ایجاد کند.
- دستکش مخصوص کار با اشیاء تیز و برنده از جنس سیم های فلزی یا زه های فولادی است.
- دستکش مخصوص حمل مواد و فلزات داغ از مواد مقاوم به گرما و عایق حرارت ساخته می شوند.
- برای انجام کارهای برقی باید از دستکش هایی استفاده نمود که عایق الکتریسیته بوده و مقاومت الکتریکی آنها متناسب با ولتاژ مورد نظر باشد.
- برای کار با مواد خورنده (اسیدها و قلیایی ها) از دستکش های پلاستیکی نرم استفاده می کنند. این دستکش ها باید به قدری بلند باشند که بازوها را بپوشانند. همچنین نباید هیچگونه سوراخ یا پارگی داشته باشند.
- برای حفاظت در برابر اشعه های یونیزه شده از دستکش های سربی استفاده می کنند. این دستکش ها سبک و نرم بوده و تا نصف بازوها را می پوشانند.

### ۱-۵-۱-۲- کمربندهای ایمنی

جنس و ویژگی کمربندهای ایمنی باید بصورت زیر باشد:

- کمربندهای ایمنی و تسمه های آن ها از جنس چرم، کنف، برزنت و یا مواد مشابه ساخته می شوند. پهنای کمر بند ایمنی ۱۲ سانتیمتر و ضخامت آن ۶ میلی متر است. حداقل استقامت این کمربندها ۱۱۵۰ کیلوگرم می باشد.
- گیره های کمر بند باید دارای مقاومتی معادل مقاومت کمر بند باشند.
- کمربندهای ایمنی و اجزاء آنها بویژه پرچ ها، باید دائما بازدید شده و قطعات فرسوده آنها تعویض گردد.

### ۱-۵-۱-۳- وسایل حفاظت از دستگاه تنفسی (ماسک ها و دستگاه های اکسیژن)

○ استفاده از وسائل حفاظت از دستگاه تنفسی در موارد زیر الزامی است:

- محیط های آلوده به مواد شیمیایی
- شرایط کمبود اکسیژن
- محیط های آلوده به گرد و غبار
- فضاهای بسته و بدون منفذ
- حرارت زیاد
- مناطق همجوار با آوار
- در مناطق دارای خطر انفجار

- دود غلیظ
- در آتش سوزی های شدید.
- کارگرانی که ملزم به استفاده از ماسک می باشند باید از ماسک هایی که به خوبی و بدون هیچ منفذی روی صورت قرار گیرند استفاده نمایند.
- کارگرانی که با مواد خورنده (اسیدها و قلیایی ها)، حلال ها و گازهای مضر سروکار دارند یا در محلی کار می کنند که اکسیژن هوا در آن محل کم می باشد، باید از ماسک های فیلتر دار استفاده کنند.
- کارگر باید به محض احساس اختلال در تنفس خود فیلتر ماسک را تعویض نماید.
- قاب ها و محفظه های فیلتردار باید پس از هر بار استفاده، و در صورت عدم استفاده پس از انقضاء مدت باید تعویض گردند.
- استفاده از ماسک های تنفسی قابدار یا محفظه فیلتردار در کار با مواد شیمیایی در محوطه های کوچک، اماکن با تهویه ناقص و فضاهایی که مقدار اکسیژن در آن کم است ممنوع می باشد.
- به محض مشاهده علائم خروج مواد شیمیایی از محفظه فیلتر باید آن را عوض کرد.
- شرایط استفاده از ماسک های تنفسی با هوای فشرده:
  - هوای مذبور قبلا توسط صافی هایی که در مسیر آن قرار داده اند تمیز و خشک شده باشد.
  - ورود هوای فشرده بهتر است با دستگاه وانتیلاتور انجام پذیرد. استفاده از کمپرسور حتی المقدور توصیه نمی شود.
  - دهانه لوله مکنده هوا باید در محلی باشد که هوای تمیز و پاک برای دستگاه تامین شود.
  - فاصله بین استفاده کننده و دستگاه اصلی دمنده هوا نباید بیش از ۴۵ متر باشد.
  - قطر داخلی لوله های خرطومی (یا قابل انعطاف) ماسک های تنفسی نباید از ۲/۵ سانتیمتر کمتر باشد. این لوله ها باید مقاوم به پارگی بوده و در اثر پیچ خوردن یا تا شدن راه عبور هوا را مسدود نکنند.
  - فاصله بین ماسک های لوله خرطومی تا محل اتصال به لوله اصلی نباید بیش از ۷/۵ متر باشد.
- در موارد زیر باید از دستگاه های اکسیژن استفاده گردد:
  - در موارد اطفاء حریق و امداد و نجات
  - در هوایی که در اثر تراکم گاز با نقصان اکسیژن مواجه است
  - در محل هایی که با منبع هوای سالم بیش از ۴۵ متر فاصله دارد و استفاده از ماسک های فیلتردار مجاز نمی باشد.
- شیر تقلیل فشار هوای دستگاه های اکسیژن دهنده باید طوری تنظیم شود که حداقل ۲ لیتر اکسیژن در دقیقه از آن خارج شود.



### ۱۱-۵-۱- دستگیره های آهنربایی و مکنده

- برای پیشگیری از خطر سقوط جام های شیشه ای و اجسام دارای لبه تیز و برنده در هنگام حمل، باید از لاستیک های مکنده استفاده شود.
- در مورد ورق های آهنی باید از دستگیره های مجهز به آهنربا استفاده کرد.

## فصل نهم

آمادگی و مقابله با خطرات و حوادث موجود در محیط کار

امداد و آتش نشانی

## ۹-۱-۱- آمادگی جهت مقابله با حوادث

امدادگران و آتش نشانان جهت انجام مناسب وظایف و همچنین کاهش خطرات احتمالی، موظف به داشتن توانایی هایی خاص و رعایت برخی موارد به شرح ذیل هستند:

### ۹-۱-۱-۱- صدا و شنوایی

از آنجا که شنوایی آتش نشانان در حفظ جان و بالا بردن کارایی آنان بسیار موثر است، باید بصورت دوره ای (شش ماهه و یا سالانه) شنوایی سنجی (ادیومتری) شوند. زیرا باید قادر به شنیدن این صداها باشند:

○ فرمان های لازم در عملیات اطفاء حریق و امداد و نجات

○ صدای بیسیم

○ صدای فریاد قربانیان

○ صدای ریزش آوار

○ صدای تغییر وضعیت آتش

لازم به ذکر است که باید به آتش نشانان آموزش های لازم در خصوص حفاظت از شنوایی داده شود.

### ۹-۱-۲- زنگ حریق

با توجه به اثرات منفی زنگ حریق روی سیستم عصبی آتش نشانان، باید این افراد به صورت دوره ای تحت معالجات روانپزشکی قرار بگیرند. تا با بکار بستن توصیه های روانپزشک بر استرس های موجود غلبه نمایند.

### ۹-۱-۳- شب کاری

از آنجا که کار شبانه و استرس ناشی از زنگ حریق در هنگام شب باعث کاهش کارایی فرد آتش نشان می گردد لازم است، ایشان هنگام وقت آزاد به نحو مقتضی استراحت نمایند.

### ۹-۱-۴- جابجایی اجسام سنگین

با توجه به اهمیت جابجایی اجسام سنگین در عملیات، لازم است آتش نشانان به نکات ذیل توجه نمایند:

○ از بلند نمودن اجسام سنگین تر از ۳۰ کیلوگرم به تنهایی خودداری نمایند.

○ هنگام حمل اجسام وزن خود را روی ماهیچه های ساق پا انداخته، زانو را خم نموده و ستون فقرات را راست نگه دارند.

○ اجسام با همکاری چند نفر حمل شده که یکی از آنها به عنوان راهنما عمل نماید.

○ زمان جابجایی الوار و یا قطعات حجیم و بزرگ فلزی از دستکش مخصوص و کلاه ایمنی استفاده گردد.

### ۹-۱-۵- ورزش

به منظور ایجاد شور و نشاط در فرد آتش نشان لازم است در ایستگاه‌های آتش نشانی تحت نظر مربی ورزش (که آگاه به اصول ورزشی نیز باشد) ساعاتی از طول روز را به این امر اختصاص داده و از انجام ورزش های غیر علمی پرهیز نماید.

### ۹-۱-۶- تقسیم وظایف

وظایف متعدد موجود در ایستگاه های آتش نشانی باید به صورت دوره ای بین آتش نشانان تقسیم گردد. اهمیت این امر به دلایل زیر می باشد:

- جلوگیری از وقوع احتمالی صدمات فیزیکی ناشی از خواب آلودگی (خواب شبانه) در عملیات
- حفظ وجهه ایستگاه و متعاقبا سازمان آتش نشانی
- پاسخگو بودن پرسنل به مقام بالاتر

### ۹-۲- مقابله با خطرات و عوامل زیان آور در محیط حادثه

#### ۹-۲-۱- آوار

با توجه به آمار بالای صدمات فیزیکی ناشی از ریزش آوار که منجر به مرگ و یا جراحت آتش نشانان و امدادگران گردیده، رعایت نکات زیر در هنگام عملیات الزامی می باشد:

- رعایت دستورالعمل های لازم در مواجهه با حریق و آوار
- دور نمودن افراد غیر مسئول از محل حادثه
- شناخت ساختار ساختمان
- استفاده از تجهیزات و ادوات موجود مانند:
  - استفاده از تجهیزات حفاظت فردی
  - استفاده از شمع جهت جلوگیری از ریزش آوار

#### ۹-۲-۲- سقوط از ارتفاع

فرد آتش نشان به هنگام استفاده از نردبان بویژه در ساختمان های با سقف شیروانی باید مواظب سقوط از ارتفاع باشد. جهت کاهش خطر سقوط از ارتفاع رعایت نکات زیر الزامی است:

- رعایت دستورالعمل های لازم
- استفاده از تجهیزات حفاظت فردی بویژه طناب های نگهدارنده
- استفاده از نردبان های ایمن و محکم که خطر شکسته شدن نداشته باشند.

### ۳-۲-۹- چاه

حوادث مربوط به چاه، به صورت‌های گازگرفتگی، آوار و سقوط در حین عملیات می‌باشد که منجر به صدمه فیزیکی به آتش نشانان می‌گردد. در نتیجه باید همواره نکات ذیل را رعایت نمائید:

- رعایت دستورالعمل‌های لازم
- بکارگیری طناب‌های نگهدارنده و ماسک‌های اکسیژن
- شناخت ساختار چاه
- شناسایی گازهای موجود در چاه

### ۴-۲-۹- انفجار

از آنجا که انفجار مواد منفجره و گازها، بالاخص گازهای شهری و سیلندر منجر به صدمات فیزیکی به امدادگران می‌گردد، لازم است به نکات زیر در این خصوص توجه نمود:

- خطر انفجار را همیشه باور داشته باشیم
- رعایت دستورالعمل‌های لازم در مواجهه با انتشار گاز، انفجار و احتراق
- دور نمودن افراد غیر مسئول از محل حادثه
- خنثی سازی و یا قطع منبع مواد منفجره و گاز
- استفاده از تجهیزات و ادوات لازم
- استفاده از تجهیزات حفاظت فردی

### ۵-۲-۹- گازها

گازها از مهمترین عوامل زیان‌آور محیط کار امدادگران هستند. این گروه از مواد به اشکال مختلف در یک حریق ترکیب گشته و موجب بروز صدمه به امدادگران می‌شوند. گازهای حاصل از حریق بسیار متنوع بوده و به اشکال زیر تقسیم می‌گردند:

- گازهای خفه کننده یا مخدر که موجب بیهوشی و از بین رفتن درد می‌شوند.
  - گازهای تحریک کننده
  - گازهایی که هر یک دارای سمیت ویژه ای هستند.
- بطور کلی گازهای تولیدی حریق متاثر از عوامل ذیل می‌باشند:
- نوع مواد قابل احتراق
  - میزان و شدت حرارت
  - مقدار اکسیژن در سطح حریق
  - درجه حرارت گازهای متصاعده

نکات ایمنی مرتبط با گازها کاملاً شبیه شرایط خطر انفجار است.

## ۶-۲-۹- گاز کلر

رایج ترین نشت گاز در کشور ما پس از گاز شهری و مونوکسید کربن (دود متصاعده از وسایل گرمایشی) مربوط به گاز کلر است. از این گاز در مراکزی که با آب سروکار دارند و با هدف ضدعفونی کردن آن استفاده می شود. در مواجهه با گاز کلر در محیط رعایت نکات اولیه ذیل الزامی است:

- خونسردی خود را حفظ نموده و دیگران را از خطر آگاه نماید.
- به محض تشخیص انتشار گاز کلر از رفتن به نقاط پست اکیدا خودداری نماید. مناسب ترین مکان برای مصونیت از اثرات مخرب گاز کلر رفتن به نقاط مرتفع می باشد.
- در صورت عدم دسترسی به دستگاه های تنفسی، از پارچه نمدار به عنوان فیلتر استفاده نماید.
- در صورت وزش باد سریعاً خود را در جهت خلاف مسیر باد قرار دهد.
- افراد را به سرعت از مرکز آلودگی دور نماید.
- با مراکز امدادی (آتش نشانی و اورژانس) تماس بگیرد.
- فرمانده عملیات امداد و نجات پس از تشخیص نشت گاز کلر باید تدابیر زیر را بکار گیرد:
  - خونسردی خود و پرسنلش را حفظ نموده و توصیه های لازم را به همکاران ارائه نماید.
  - اقدامات حفاظتی را به کار ببندد.
  - از سالم بودن تجهیزات حفاظت فردی پرسنل آگاهی یابد و آنان را موظف به استفاده از آن نماید
  - از نزدیک شدن افراد تحت فرمان خویش بدون دستگاه تنفسی و تجهیزات لازم به محل حادثه جلوگیری به عمل آورد.
  - از حضور و کنجکاوای بی مورد افراد متفرقه در محل جلوگیری نماید.
  - هماهنگی های لازم را با سایر مراکز امدادی و پلیس به عمل آورد.
  - فرمان شروع عملیات خنثی سازی و رفع آلودگی (با تجهیزات و ادوات مخصوص) را صادر کند.
  - دستور انجام فوری عملیات نجات و امداد مصدومان حادثه را صادر کند.
  - در صورت نیاز جهت انتقال ماده شیمیایی مذکور (مخزن گاز کلر) تدابیر ایمنی را بکار ببندد.

## ۷-۲-۹- دود

دود خطری است جانی و مانعی است برای آتش نشانان. دود مخلوطی از تولیدات فرار ناشی از احتراق ترکیبات آلی می باشد. این ماده شامل ذرات بسیار ریز جامد و مایعی است، که در گازهای متصاعده معلق هستند. دود به اشکال زیر موجب اختلال در عملیات اطفاء حریق می گردد:

- عدم دید و مشکل دستیابی به راه های ورودی و خروجی
- جایگزین شدن اکسیژن هوا و مشکل تنفسی و در نهایت، ایجاد خفگی
- تخریب ریه و کاهش حجم ریوی که منجر به بیماری های تنفسی می گردد.

- جذب مواد شیمیایی توسط ذرات دود و ورود آنها به مجاری تنفسی
- تلفات جانی مربوط به دود بیشتر از تلفات ناشی شعله های حریق است. در نتیجه توجه به نکات زیر الزامی است:
- هیچگاه در محل دود گرفته قدم نزنید بلکه بوسیله پا روی سطح زمین به جلو حرکت نمائید. تا در صورت وجود مانع و یا حفره دچار حادثه نگردید.
- وزن بدن را روی پای عقب قرار داده و تا از محکم بودن زیر پای جلو مطمئن نشده اید قدم برندارید. ابتدا از محکم بودن زمین یا پله مطمئن شده و بعد پای عقب را به جلو ببرید. (بدون آنکه پای خود را از زمین بلند کنید).
- برای اصابت نکردن سر با موانع احتمالی همیشه دست ها از بالا به پایین و از پایین به بالا حرکت دهید. (در صورت آزاد بودن هر دو دست با هر دو دست بطور مخالف و در صورت آزاد نبودن هر دو دست با یک دست)
- برای جلوگیری از خطر سقوط در هنگام پایین آمدن از پله ها یا نردبان باید ابتدا با پا پله را امتحان نموده و بعد روی آن قرار بگیرید.
- کنترل دائمی فشارسنج جهت آگاهی از مقدار هوای موجود الزامی می باشد.
- تا رفع کامل آلودگی هوای محیط از دستگاه تنفسی استفاده نمائید.
- در بسیاری از موارد امدادگران راه خود را در دود گم می کنند. در این شرایط توجه به نکات زیر و اجرای آنها ضروری است:
- شیلنگ اطفاء حریق را پیدا کرده و بوسیله آن راه خروج را بیابید.
- **طریقه اجرا:** اگر داخل شیلنگ آب باشد با تا کردن آن می توان مسیر درست و راه خروج را یافت. اما اگر داخل آن آب نبود در صورتی که به سر شیلنگ رسیدید، خلاف جهت آن حرکت می نمائید.
- **توجه:** این روش فقط زمانی قابل اجرا است که شیلنگ از پنجره ها یا پله ها به طرف پایین نرفته باشد، و یا از ساختمانی به ساختمان دیگر که بین آنها فاصله وجود دارد عبور نکرده باشد.
- در صورت استفاده از طناب راهنما، می توان بوسیله گره های شناسایی راه خروج را پیدا نمود.
- با شنیدن صداهای خارج از ساختمان نظیر بوق خودروها، پمپ و ....
- در جوار دیوار حرکت کرده و راه را از یک جهت ادامه دهید.
- اگر موفق به پیدا کردن راه نشدید، در محل مشخصی قرار گرفته و آژیر اضطراری را به صدا درآوردید تا دیگران به کمکتان بیایند.

### ۳-۹- جستجو در محل آتش سوزی و حادثه

#### ۱-۳-۹- ورود به محل حادثه

- هیچگاه به تنهایی وارد محل حادثه نشوید. زیرا حداقل افراد مجاز برای ورود به محل حادثه دو نفر است.
- افراد این تیم دو نفره حتی در موارد خطر هم نباید از هم جدا شوند.
- برای جدانشدن افراد از هم، با طناب به همدیگر وصل شوند.
- فاصله این دو نفر باید به گونه ای باشد که اگر نفر پشتی دستش را دراز نمود بتواند شخص جلویی را لمس نماید.
- چنانچه به مانع برخورد کرده و ماسک از روی صورت کنار برود، خونسردی خود را حفظ نموده و ماسک را مجدداً روی صورت قرار دهد. سپس شیر سیلندر و درجه هوا را آزمایش نموده و مطمئن شود که از گوشه های ماسک دود به داخل نفوذ نمی کند.
- همیشه با حفظ خونسردی، وظایف خود را بطور صحیح به پایان برساند.

#### ۲-۳-۹- طریقه یافتن محل آتش

- می دانیم که هوای گرم همیشه به سمت محل هوای خنک در حرکت است. چون چگالی هوای گرم کمتر از هوای سرد است. بنابراین هوای گرم به سمت سطح فوقانی و زیر سقف حرکت می کند. دود نیز به همین منوال از روی آتش برخاسته و به سمت بالا صعود می کند. وقتی دود با جسم یا مانعی برخورد نمود و جلوی پیشروی اش گرفته شد منتشر شده و تمام محیط را اشغال می کند. در این حالت یافتن محل آتش سوزی مشکل می شود. اما باید به خاطر داشت که دود وقتی از آتش برخاست به صورت مارپیچ بالا رفته، سپس منتشر می شود. این خاصیت دود ما را در یافتن محل آتش راهنمایی خواهد کرد. در نتیجه برای یافتن محل آتش سوزی در دود باید به نکات زیر توجه نمود:
- استفاده از خاصیت بالا رفتن دود به صورت سریع و مارپیچ از روی آتش
  - هرچه به محل آتش سوزی نزدیک تر شویم هوای اطراف گرمتر می شود.
  - هرچه به مرکز آتش سوزی نزدیکتر شویم تراکم دود بیشتر می شود.
  - همیشه از اشیاء در حال سوختن صداهایی تولید می شود. از روی این صداها می توان محل آتش سوزی را پیدا کرد.

#### ۳-۳-۹- جستجو در ساختمان ها

- هنگام جستجو در ساختمان ها باید به نکات زیر توجه نمود:
- همیشه در موقع جستجو از طناب راهنما استفاده نمایید.
  - جستجو را از یک طرف شروع نموده و فقط همان راه را ادامه دهید.
  - قبل از ورود به ساختمان، نقشه محل را با یکدیگر در میان بگذارید.



- در ساختمان‌های بلند مرتبه عملیات جستجو را از بالا به پایین انجام دهید. زیرا آتش و دود همیشه به طرف بالا در حرکت بوده و جان افراد طبقات بالا بیشتر در خطر است.
- در فروشگاه‌ها جستجو را از اطراف محل آتش سوزی شروع نمایید.
- عملیات جستجو را در خانه‌ها از سمت چپ یا راست شروع نموده و اطاق‌ها، حمام، آشپزخانه، زیرمبل‌ها و میزها، داخل کمد و ..... را نیز بررسی کنید.
- حتما خروج خود را از ساختمان به مسئول مربوطه گزارش دهید.

#### ۴-۳-۹- اتفاقات ناگهانی (گیر افتادن در محل حادثه)

- اگر امدادگری که از دستگاه تنفسی استفاده می‌نماید، راه را گم نموده و یا دچار حادثه گردد، و یا بخاطر فروریختن قسمتی از ساختمان نتواند از آن خارج شود، باید اعمال زیر را انجام دهد:
- اگر در محل حریق قرار دارد باید اطراف آتش را از اجسام سوختنی خالی نموده و در صورت داشتن وسیله، اقدام به اطفاء حریق نماید.
  - اگر شیلنگ آب از بیرون به داخل آمده آن را به کنج دیوار کشیده و همانجا بنشیند. در صورت نبودن شیلنگ از طناب راهنما استفاده نماید و در محلی مستقر شود که خطر کمتری برایش وجود دارد.
  - آژیر اضطراری را به صدا درآورد.
  - شیر سیلندر اکسیژن را امتحان نماید و مطمئن شود که کاملا باز است.
  - بطور عادی نفس بکشد. (زیرا در حالت استراحت اکسیژن کمتری مصرف می‌شود).
  - مطمئن شود که شیر اضطراری (در صورت وجود دستگاه) کاملا بسته است. این شیر فقط در مواقعی که ماسک پاره، یا طلق جلوی آن شکسته شده، و یا مواقعی که هوای معمولی دستگاه برای تنفس کافی نبوده و به هوای بیشتری نیاز است باز می‌شود.

## منابع

۱. آقامیری، ص، تولائی، ج، صادقی، س، مهارت های همگانی مقابله با بلایای طبیعی و کمک های اولیه، ۱۳۸۶، اندیشه نوین.
۲. تیرگر، آرام و دیگران، بهداشت حرفه ای، ۱۳۸۶، اندیشه رفیع.
۳. چوبینه، ع، امیرزاده، ف، کلیات بهداشت حرفه ای، ۱۳۸۶، دانشگاه علوم پزشکی شیراز.
۴. دبیری، م، آلودگی محیط زیست، ۱۳۷۵، نشر اتحاد.
۵. رجبی، م، ارگونومی، ۱۳۷۶، مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت و بهداشت کار.
۶. زندیان اجیرلو، ح، ایمنی و بهداشت حرفه ای، ۱۳۸۳، پراکوه.
۷. شریعت پناهی، م، مبانی بهداشت محیط، دانشگاه تهران.
۸. کرمی، م، اپیدمیولوژی بلایا، ۱۳۸۱، کتاب میر.
۹. گل محمدی، ر، مهندسی صدا و ارتعاش، ۱۳۸۲، انتشارات دانشجو.
۱۰. لطیفی، م، مارهای ایران، ۱۳۷۰، سازمان حفاظت محیط زیست.
۱۱. موسی زاده، ر، سازمان های بین المللی، ۱۳۷۸، نشر دادگستر.
۱۲. نمازی، م، صادقی فرد، ن، آشنایی با نیازمندی های سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای (OHSAS18001)، ۱۳۸۴، مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران.