

# ایمینی و بهداشت محیط کار

عباس شاهسونی



وزارت معارف و اوقاف و صنایع مستظرفه



مرکز نشر دانشگاهی

## ایمنی و بهداشت محیط کار

عباس شاهسونی

ویراستار علمی: مهدی تنهازیارتی  
ویراستار و نسخه پرداز: فاطمه رشوند  
حروفچین و صفحه‌آرا: داود ربیعی، الهه توانا  
طراح جلد: علیرضا دربانی  
ناظر چاپ: حمیدرضا دمیرچی  
دانشگاه جامع علمی کاربردی؛ مرکز نشر دانشگاهی  
چاپ اول ۱۳۹۹  
تعداد ۳۰۰۰  
چاپ و صحافی: شرکت چاپ و انتشارات سازمان اوقاف و امور خیریه  
۲۵۰۰۰ تومان

نشانی فروشگاه مرکزی: خیابان انقلاب، روبه‌روی سینما سپیده، پاساژ خیبری، تلفن: ۶۶۴۰۸۸۹۱، ۶۶۴۱۰۶۸۶



172051648410000111111

فروش اینترنتی: [www.iup.ac.ir](http://www.iup.ac.ir)

حق چاپ برای دانشگاه جامع علمی کاربردی و مرکز نشر دانشگاهی محفوظ است  
فهرست‌نویسی پیش از انتشار کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

مرشنامه: شاهسونی، عباس، ۱۳۶۱-

عنوان و نام پدیدآور: ایمنی و بهداشت محیط کار [کتاب] / مؤلف عباس شاهسونی.

مشخصات نشر: تهران: دانشگاه جامع علمی کاربردی؛ مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۹

مشخصات ظاهری: چهارده، ۱۵۹ ص: مصور، جدول، نمودار.

فروست: مرکز نشر دانشگاهی؛ ۱۵۸۴. مدیریت ۲۲.

شابک: 978-964-01-1584-8

شابک: 978-600-5607-42-0

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

یادداشت: واژه‌نامه.

یادداشت: کتابنامه.

موضوع: بهداشت صنعتی - راهنمای آموزشی (عالی)

موضوع: Industrial hygiene-Study and teaching (Higher)

موضوع: ایمنی صنعتی - راهنمای آموزش (عالی)

موضوع: Industrial safety-study and teaching (Higher)

شناسه افزوده: دانشگاه جامع علمی کاربردی

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۶ ۹۱۲ ش ۲۶۰/۶/ HDV

رده‌بندی دیویی: ۶۱۳/۶۲۰۷

شماره کتابشناسی ملی: ۴۸۳۶۰۶۷

بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
سیزده	پیشگفتار ناشر
۱	۱ فلسفه و هدف، آغاز حرکت ایمنی ✓
۱	۱.۱ مقدمه
۲	۲. آغاز حرکت‌های ایمنی در جهان و ایران
۶	۲-۱ تاریخچه ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در ایران
۶	۲-۲ سیاست‌های کلی بهداشت حرفه‌ای در وزارت بهداشت
۷	۳. تعریف بهداشت حرفه‌ای
۷	۴. تعاریف واژگان کلیدی در ایمنی
۷	۴-۱ حادثه
۷	۴-۲ خطر
۸	۴-۳ شبه‌حادثه
۹	۴-۴ ریسک
۹	۴-۴-۱ ارزیابی ریسک
۹	۴-۴-۲ ریسک قابل تحمل
۹	۴-۵ رویداد
۱۰	۵. جمع‌بندی
۱۰	۶. پرسش
۱۱	۲ آب و فاضلاب‌های صنعتی

صفحه	عنوان
۱۱	۱. مقدمه
۱۲	۲. آب و اهمیت آن
۱۲	۱-۲ آب در زمین
۱۳	۲-۲ آب های سطحی
۱۳	۳-۲ آب های زیرزمینی
۱۳	۳. فاضلاب
۱۴	۱-۳ فاضلاب صنعتی
۱۴	۴. روش های کنترل زائدات و مصرف مجدد آب داخل کارخانه
۱۴	۱-۴ حداقل کردن ذرات
۱۵	۲-۴ بازگردانی
۱۵	۳-۴ جداسازی
۱۵	۴-۴ دفع
۱۵	۵-۴ کاهش
۱۵	۵. مدیریت پسماند
۱۶	۱-۵ پسماندهای صنعتی، ویژه و خطرناک
۱۷	۲-۵ طبقه بندی مواد زائد
۱۷	۳-۵ شناسایی مواد زائد خطرناک
۱۷	۱-۳-۵ شناسایی مواد زائد خطرناک براساس طبقه بندی سازمان ملل
۱۹	۴-۵ بررسی روش های برخورد با زباله های صنعتی خطرناک
۲۰	۵-۵ حداقل سازی ضایعات اولین قدم در برخورد با زباله های خطرناک
۲۰	۶-۵ استراتژی های مدیریتی برای کاهش آلاینده
۲۱	۶. جمع بندی
۲۱	۷. پرسش
۲۳	۳ حوادث ناشی از کار ✓
۲۳	۱. مقدمه
۲۴	۲. تعریف حادثه ناشی از کار
۲۴	۳. اهمیت حوادث ناشی از کار (۱)
۲۵	۴. علل حوادث ناشی از کار
۲۵	۱-۴ دلیل مستقیم
۲۶	۲-۴ دلیل غیرمستقیم

صفحه	عنوان
۲۷	۵. عوامل ایجاد حادثه
۲۷	۱-۵. علل رفتارهای غیرایمن
۲۸	۱-۵. راه‌های کنترل خطاهای انسانی
۲۹	۲-۵. علل شرایط نایمن
۳۰	۶. عوامل کمک‌کننده ایجاد حادثه
۳۱	۷. جمع‌بندی
۳۲	۸. پرسش
۳۳	۴ حریق ✓
۳۳	۱. اهمیت مقابله با حریق
۳۴	۱-۱. ماهیت آتش
۳۵	۲-۱. اکسیژن
۳۵	۳-۱. مواد سوختی
۳۵	۴-۱. حرارت
۳۵	۲. علل و شرایط بروز حریق
۳۶	۳. عوامل مؤثر بر گسترش و شدت حریق
۳۶	۴. محصولات احتراق
۳۶	۱-۴. گازها و بخارها حاصل از حریق
۳۶	۲-۴. ذرات
۳۷	۳-۴. شعله
۳۷	۴-۴. گرما (انرژی)
۳۷	۵. دسته‌بندی انواع حریق
۳۸	۱-۵. آتش دسته A
۳۸	۲-۵. آتش دسته B
۳۸	۳-۵. آتش دسته C
۳۸	۴-۵. آتش دسته D
۳۸	۵-۵. آتش دسته E
۳۹	۶-۵. آتش دسته F
۳۹	۶. روش‌های عمومی اطفای حریق
۴۱	۷. روش‌های کشف و اعلام حریق
۴۱	۱-۷. روش دستی اعلام حریق

(۱۰)

صفحه	عنوان
۴۱	۱-۱-۷ اعلام دستی از طریق آژیر دستی
۴۱	۲-۱-۷ اعلام توسط سیستم الکتریکی
۴۲	۳-۱-۷ اعلام توسط بلندگو
۴۲	۴-۱-۷ استفاده از تلفن
۴۲	۲-۷ سیستم خودکار در کشف حریق
۴۲	۸ سیستم اطفای حریق دستی
۴۴	۹ جمع‌بندی
۴۶	۱۰ پرسش
۴۷	۵ تجهیزات حفاظت فردی
۴۷	۱ وسایل حفاظت فردی
۴۷	۱-۱ مبانی انتخاب لوازم حفاظت فردی
۵۳	۲ انواع و ویژگی‌های لوازم حفاظت فردی
۵۳	۱-۲ حفاظت از سر و گردن
۵۳	۲-۲ حفاظت از دست‌ها و بازوها
۵۴	۳-۲ حفاظت از پاها
۵۴	۴-۲ حفاظت از چشم‌ها
۵۷	۵-۲ حفاظت از سیستم تنفسی
۵۸	۶-۲ حفاظت از گوش‌ها
۵۹	۷-۲ حفاظت از صورت
۵۹	۳ لباس کار
۶۰	۴ پیش‌بند
۶۰	۵ کمربندهای ایمنی و طناب‌های نجات
۶۰	۶ تدابیر ایمنی و حفاظت در ارتباط با حریق‌های الکتریکی
۶۱	۷ آیین‌نامه تجهیزات حفاظت فردی
۶۱	۸ جمع‌بندی
۶۲	۹ پرسش
۶۳	۶ تعاریف بهداشت کار و معرفی ارگونومی
۶۳	۱ مقدمه
۶۵	۲ پیشینه‌ای کوتاه از ارگونومی
۶۶	۳ چشم‌انداز ارگونومی

(۱۲)

(۱۲)

۶۸	۴. هزینه‌ها و دستاوردهای ارگونومی
۶۹	۵. اجزای ارگونومی
۷۰	۱-۵ ارگونومی سخت‌افزار
۷۰	۲-۵ ارگونومی محیطی
۷۰	۳-۵ ارگونومی نرم‌افزار یا ارگونومی شناختی
۷۰	۴-۵ ارگونومی کلان
۷۱	۶. برخی مباحث مطرح در ارگونومی خرد
۷۱	۱-۶ آنتروپومتری
۷۱	۲-۶ فیزیولوژی کار
۷۲	۳-۶ فیزیولوژی محیط
۷۳	۷. آسیب‌های تجمعی که بر اثر عوامل فیزیکی یا مکانیکی ایجاد می‌شوند
۷۳	۱-۷ روش‌های نامناسب انجام کار
۷۴	۲-۷ نبود تجربه کافی در انجام کارهای دستی
۷۴	۳-۷ فعالیت‌های نامناسب در اوقات فراغت
۷۴	۴-۷ شرایطی که از پیش وجود دارد
۷۴	۸. بیماری‌ها و عوارض ناشی از عوامل ارگونومیک
۷۴	۱-۸ کمردرد
۷۵	۲-۸ اختلالات دست و بازو
۷۵	۱-۲-۸ اختلالات زردپی
۷۵	۲-۲-۸ اختلالات عصبی
۷۶	۳-۲-۸ اختلالات عصبی - عروقی
۷۶	۹. جمع‌بندی
۷۷	۱۰. پرسش
۷۸	۷. بیماری شغلی و مراقبت بهداشتی و درمانی شاغلان
۷۸	۱. مقدمه: بیماری‌های ناشی از کار
۷۹	۲. بیماری‌های ناشی از عوامل فیزیکی (۱۱)
۷۹	۱-۲ سروصدا
۷۹	۱-۱-۲ تأثیرات حاد صدا
۷۹	۲-۱-۲ تأثیرات مزمن صدا
۷۹	۳-۱-۲ علائم افت شنوایی

صفحه	عنوان
۷۹	۲-۱-۴ شنوایی سنجی (ادیومتری)
۸۰	۳. بیماری‌های ناشی از تغییرات فشار
۸۱	۴. بیماری‌های ناشی از ارتعاش
۸۱	۴-۱ سندرم ارتعاش دست - بازو
۸۱	۴-۲ پدیده رینود
۸۲	۵. بیماری‌های ناشی از سرما
۸۲	۶. بیماری‌ها و عوارض ناشی از گرما
۸۲	۶-۱ کرامپ‌های عضلانی
۸۳	۷. تأثیرات پرتوهای یون‌ساز
۸۳	۷-۱ تأثیرات حاد پرتوهای یون‌ساز
۸۴	۷-۲ تأثیرات مزمن پرتوهای یون‌ساز
۸۴	۸ انواع بیماری‌های ریوی ناشی از گردوغبار
۸۴	۸-۱ بیماری‌های ریوی ناشی از استنشاق گردوغبارهای معدنی
۸۴	۸-۱-۱ سیلیکوزیس
۸۵	۸-۱-۲ آسبستوزیس
۸۶	۸-۱-۳ آنتراکوزیس
۸۷	۸-۱-۴ تالکوزیس
۸۷	۸-۱-۵ آلومینوزیس
۸۷	۸-۱-۶ سیدروزیس
۸۷	۸-۲ بیماری‌های ریوی ناشی از استنشاق گردوغبار گیاهی
۸۸	۸-۲-۱ ریه کشاورزان
۸۸	۸-۳ بیماری‌های ریوی ناشی از استنشاق گردوغبارهای حیوانی
۸۸	۹. سرطان‌های شغلی
۸۹	۹-۱ عوامل زمینه‌ای سرطان شغلی
۹۱	۱۰. پرسش
۹۲	۸ عوامل شیمیایی
۹۲	۱. تقسیم‌بندی عوامل شیمیایی زیان‌آور (۱۲)
۹۲	۱-۱ بر مبنای حالت فیزیکی
۹۲	۱-۱-۱ گاز
۹۳	۱-۱-۲ بخار

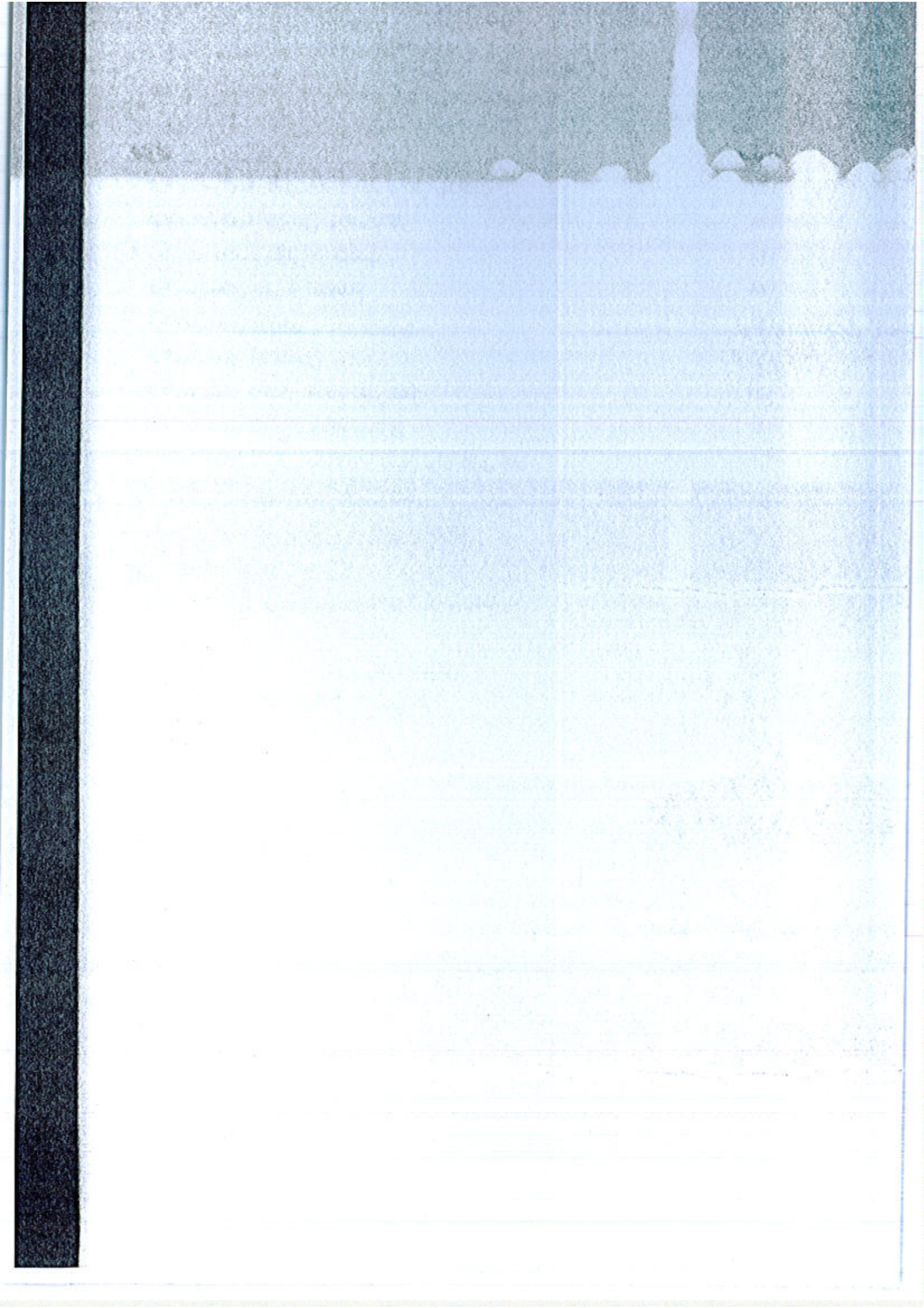


صفحه	عنوان
۹۳	۱-۱-۳ مواد معلق
۹۳	۱-۱-۴ گردوغبار
۹۴	۱-۱-۵ فیوم یا دم
۹۴	۱-۱-۶ دود
۹۴	۱-۱-۷ مه
۹۵	۱-۱-۸ الیاف
۹۵	۲-۱ تقسیم‌بندی بر پایه ترکیب شیمیایی
۹۵	۳-۱ تقسیم‌بندی بر پایه آثار فیزیولوژیک
۹۵	۲ بیماری‌های ناشی از عوامل شیمیایی
۹۶	۲-۱ مواد التهاب‌آور و محرک
۹۶	۲-۲ مواد خفگی‌آور
۹۷	۲-۳ مواد بیهوشی‌آور و مخدر
۹۷	۲-۴ سموم سیستمیک
۹۷	۳ سم‌شناسی
۹۸	۳-۱ سم‌شناسی صنعتی یا شغلی
۹۹	۴ انواع مسمومیت
۹۹	۴-۱ مسمومیت حاد
۹۹	۴-۲ مسمومیت مزمن
۱۰۰	۵ برگه اطلاعات ایمنی مواد
۱۰۱	۵-۱ اهداف برگه اطلاعات ایمنی مواد
۱۰۷	۶ جمع‌بندی
۱۰۸	۷ پرسش
۱۰۹	۹ تأسیسات و تسهیلات بهداشتی کارگاه
۱۰۹	۱ مقدمه
۱۱۰	۲ اقدامات بهداشتی برای سالم‌سازی محیط کار (۲۵)
۱۱۰	۲-۱ تأمین آب آشامیدنی سالم
۱۱۰	۳ اصول نگهداری مواد غذایی در کارگاه
۱۱۱	۴ پرونده بهداشتی در کارکنان مراکز تهیه مواد غذایی در کارگاه
۱۱۲	۵ راهنمای شست‌وشوی دست‌ها
۱۱۳	۵-۱ چند نکته درباره شست‌وشوی دست‌ها

صفحه	عنوان
۱۱۳	۶. بهداشت مواد غذایی در کارگاه
۱۱۳	۱-۶ ویژگی‌های مواد غذایی
۱۱۴	۲-۶ دمای نگهداری مواد غذایی در کارگاه
۱۱۴	۳-۶ دمای پخت مواد غذایی در کارگاه
۱۱۵	۴-۶ سرد کردن مواد غذایی در کارگاه
۱۱۶	۵-۶ نگهداری مواد غذایی در دمای سرد و انجماد در کارگاه
۱۱۸	۷. کنترل و مبارزه با حشرات و جونندگان در کارگاه
۱۱۸	۱-۷ سوسری‌ها
۱۱۸	۱-۱-۷ نقش بیماری‌زایی
۱۲۱	۲-۷ مگس
۱۲۱	۱-۲-۷ راه‌های مبارزه
۱۲۱	۳-۷ موش
۱۲۲	۱-۳-۷ راه‌های مبارزه
۱۲۳	۸. ایجاد تسهیلات بهسازی کافی در کارگاه
۱۲۳	۹. تأمین نظافت عمومی محیط کار
۱۲۴	۱۰. گندزدایی آب در کارگاه
۱۲۴	۱۱. دستورالعمل تأسیسات کارگاه از نظر بهداشت
۱۲۵	۱۲. جمع‌بندی
۱۲۶	۱۳. پرسش
۱۲۷	۱۰ قوانین، سازمان تشکیلات ایمنی و بهداشت حرفه‌ای
۱۲۷	۱. مقدمه
۱۲۸	۲. سلامت شغلی
۱۲۹	۳. نگهداری و بالا بردن سطح سلامت در محیط کار
۱۳۰	۴. رویکردهای اصلی سلامت شغلی
۱۳۱	۵. مجموعه قوانین و آیین‌نامه‌های فعالیت‌های بهداشت حرفه‌ای
۱۳۱	۱-۵ قانون کار
۱۳۸	۲-۵ آیین‌نامه کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار
۱۴۲	۳-۵ دستورالعمل اجرایی آیین‌نامه کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار
۱۴۳	۴-۵ قانون تأمین اجتماعی
۱۴۵	۵-۵ قوانین نظام صنفی و آیین‌نامه‌های اجرایی آن

(۲۰)

صفحه	عنوان
۱۴۷	۵-۶ دستورالعمل تأسیسات کارگاه از نظر بهداشت
۱۴۸	۵-۷ دستورالعمل بازرسی بهداشت کار
۱۴۸	۶. معاینات سلامت شغلی در صنعت
۱۴۹	۶-۱ معاینه‌های پیش از استخدام
۱۵۰	۶-۲ معاینه‌های دوره‌ای
۱۵۱	۶-۳ معاینه‌های اختصاصی
۱۵۲	۶-۴ معاینه‌های پزشکی هنگام تغییر شغل
۱۵۲	۶-۵ معاینه‌های کارگران هنگام بیماری
۱۵۲	۶-۶ معاینه‌های پزشکی معلولان و تعیین توان کاری آنان
۱۵۳	۷. دستورالعمل انجام معاینات سلامت شغلی
۱۵۳	۸ سازمان و تشکیلات بهداشت حرفه‌ای در ایران
۱۵۳	۸-۱ سازمان‌های دولتی
۱۵۴	۸-۱-۱ اداره کل بهداشت حرفه‌ای وزارت بهداشت
۱۵۴	۸-۱-۱-۱ سابقه تشکیلات
۱۵۴	۸-۱-۲ وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی
۱۵۵	۸-۱-۲-۱ اداره کل بازرسی کار
۱۵۶	۹. جمع‌بندی
۱۵۷	۱۰. پرسش
۱۵۸	منابع



## پیشگفتار ناشر

جهان معاصر عرصه رقابت در زمینه کیفیت بخشی و ارائه خدمات مطلوب است. اصلی ترین عامل موفقیت در این رقابت، مطلوبیت نهایی محصولات و خدمات است که جز با تحقیق و پژوهش علمی کاربردی و توجه خاص به مؤلفه های استاندارد سازی، کیفیت بخشی، نیازهای بازار کار و پاسخگویی به مطالبات عمومی میسر نمی شود.

از آنجا که ارتقای کمی و کیفی نظام آموزش های علمی کاربردی و اعتلای امر آموزش و پژوهش مهارتی، یکی از اهداف اساسی نظام آموزش عالی در توسعه علمی کشور به شمار می رود، دانشگاه جامع علمی کاربردی با هدف اصلاح هرم شغلی و تربیت نیروی انسانی ماهر در بخش های مختلف تأسیس و مشغول فعالیت شد. با توجه به رسالت این دانشگاه، مبنی بر آموزش و پژوهش در مرزهای فناوری و ایجاد اشتغال، با به کارگیری استانداردهای لازم دانش آموختگانی تربیت می شوند که علاوه بر تأمین نیاز بازار کار، در کارآفرینی نیز خلاق و توانمند باشند.

گستره مخاطبان دروس مهارت های مشترک، فقر منابع درسی در این زمینه و نیز تأکید رئیس محترم دانشگاه جامع علمی کاربردی مبنی بر اجرای برنامه های ارتقای کیفیت آموزش های عالی علمی کاربردی، انتشارات دانشگاه را بر آن داشت تا با همکاری مرکز نشر دانشگاهی، به عنوان یکی از مراکز مهم در عرصه نشر علم و تأمین محتوای علمی، به تولید و نشر منابع مورد نیاز این دروس اقدام کند. حاصل این تعامل،

مجموعه کتاب‌هایی است که با یاری خداوند متعال و همت استادان، مدرسان، مؤلفان، دست‌اندرکاران این دو مجموعه مطابق با سرفصل‌های دروس مهارت‌های مشترک آماده شود و در دسترس دانشجویان قرار گیرد. بی‌تردید، انتقادات و پیشنهادهای صاحب‌نظران و مدرسان در راستای توسعه نظام آموزش‌های علمی کاربردی در ارتقای کیفیت این کتاب‌ها تأثیرگذار خواهد بود. به همین منظور می‌توانید نظرات خود را از طریق ایمیل [daftaretamin1397@gmail.com](mailto:daftaretamin1397@gmail.com) با ما در میان بگذارید.

در پایان، مراتب قدردانی خود را از مؤلفان محترم کتاب و دیگر عزیزانی که زحمات بی‌دریغ آنها نقش مهم و اساسی در شکل‌گیری و چاپ این مجموعه داشته‌اند، اعلام می‌کنیم.

مرکز اسناد و انتشارات دانشگاه جامع علمی کاربردی

و مرکز نشر دانشگاهی

تابستان ۱۳۹۹

## فلسفه و هدف، آغاز حرکت ایمنی

### اهداف درس

انتظار می‌رود فراگیرنده، پس از گذراندن این درس، بتواند:

- تاریخچه‌ای از ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در جهان و ایران را بیان کند.
- توضیحی در مورد اداره کل بازرسی کار بیان کند.
- تعریفی از بهداشت حرفه‌ای ارائه کند.

### ۱. مقدمه

شرایط و عواملی که موجب بروز خطر افتادن سلامت نیروی کار می‌شوند، تقریباً در تمام محیط‌های کار وجود دارند؛ اما نوع و شدت آنها در محیط‌های مختلف، متفاوت است. برای مثال، یک دفتر کار اداری ممکن است دارای مخاطراتی باشد که مربوط به سیستم تهویه، روشنایی، دمای محیط و یا مواردی از این نوع باشد. شناسایی مخاطرات موجود در محیط کار، گاهی بسیار ساده است مانند دفتر کاری که به‌تازگی شسته شده است، رطوبت باقیمانده روی سطوح صاف می‌تواند عاملی برای لیز خوردن و ایجاد حادثه شود؛ اما چه بسیار مخاطراتی که با پتانسیل زیادی از آسیب‌رسانی همراه هستند، اما شناسایی و تشخیص آنها به‌سادگی امکان‌پذیر نیست. با گذشت سال‌ها، قابلیت شناسایی، تشخیص و کنترل چنین مخاطراتی در محیط کار به‌صورت یک تخصص درآمده که امروزه به نام ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در محیط کار موسوم است و در

سازمان‌های بزرگ و صنعتی مدیریتی تحت عنوان «مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست» به اختصار<sup>۱</sup> HSE شکل گرفته است که در کلیه فرایندها از مرحله طراحی اولیه تا خرید تجهیزات، ساخت و ساز و در نهایت بهره‌برداری وظیفه شناسایی، ارزشیابی، حذف یا کنترل عواملی که منجر به بروز حادثه یا ایجاد صدمه برای انسان، تجهیزات و محیط زیست می‌شود را به عهده دارد. در حال حاضر، خدمات ایمنی و بهداشت حرفه‌ای کلیه مشاغل صنعتی، غیرصنعتی، کشاورزی و خدماتی را در بر می‌گیرد.

## ۲. آغاز حرکت‌های ایمنی در جهان و ایران

تاریخچه ایمنی عمری به درازای تاریخ بشر دارد، به طوری که انسان‌های اولیه نیز مانند سایر موجودات، دوری و فرار از خطر را به صورت غریزی برای نجات زندگی خود انجام می‌دادند. با پیشرفت انسان در عصر آهن و پس از آن، با اختراع وسایل حمل و نقل و به خدمت درآمدن طبیعت، استفاده از ابزار و تجهیزات جدید آغاز شد و ایمنی شکل تازه‌ای به خود گرفت و در انقلاب صنعتی با تحولی بزرگ همراه شد. شواهد چنین ادعایی را می‌توان حتی در امپراتوری روم و مصر باستان ردیابی کرد. برای مثال، چهارصد سال پیش از میلاد مسیح، بقراط<sup>۲</sup> آثار زیان‌آور مواجهه با سرب را شناسایی کرده و از آنها در نوشته‌هایش یاد می‌کند. از دیگر شواهد موضوع یادشده، یادداشت‌هایی است که از رومیان در قرن نخست پس از میلاد، در خصوص مخاطرات کار با ترکیبات حاوی روی و گوگرد به دست آمده است. پلنی<sup>۳</sup> یکی از رومیانی که در همان عصر می‌زیسته، خطرات سولفور روی را شناسایی کرده و توصیه می‌کند که برای جلوگیری از خطرهای ناشی از گردوغبار این ماده، کارگران از ماسک استفاده کنند. در سال ۱۴۷۳<sup>۴</sup> ال‌نبوگ نخستین نشریه بهداشتی در مورد بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی را انتشار داد. او در این مجموعه نکاتی آموزشی در خصوص بهداشت حرفه‌ای و برخی اقدامات ساده پیشگیرانه برای کنترل مواجهه با عوامل زیان‌آور شغلی ارائه کرده است. در قرن بعد، محقق آلمانی دیگری به نام اگریکولا<sup>۵</sup> که یکی از دو چهره شاخص بهداشت حرفه‌ای در قرن شانزدهم است، به توصیف بیماری‌هایی پرداخت که در میان

1. Health Safety and Environment (HSE)

2. Hippocrate

3. Pleny

4. Ulrich Ellenbog

5. Georg Bauer Agricola (1490-1555)



کارگران معادن متداول است. او با مطالعه نزدیک فعالیت‌های کارگران معدن توانست کتاب جامعی در ۱۲ جلد درباره جنبه‌های مختلف معدن‌شناسی و اکتشاف و استخراج بنویسد که در سال ۱۵۵۶، یعنی یک سال پس از مرگ وی منتشر شد. وی به اثر سوء عدم تهویه مناسب در معادن و زیان‌آور بودن آن برای معدنچیان توجه خاص داشت. در سال ۱۵۶۷ یعنی یازده سال پس از انتشار کتاب اگریکولا، اولین رساله‌ای که به‌کنی به امراض شغلی معدنچیان و کارگران ذوب فلز اختصاص داده شده بود، به قلم پاراسلسوس<sup>۱</sup> انتشار یافت.

پاراسلسوس با مهارت و دقت کافی علائم و مشخصات بسیاری از بیماری‌های شغلی را شرح داده است. او در کتاب معروفش<sup>۲</sup> بیماری‌های فلزکاران و کارگران ذوب فلز را شرح داده است، آثار سمی بسیاری از فلزات را شناخته و حالت‌های مسمومیت حاد و مزمن آنها را بیان کرده است. در سال ۱۶۳۳ میلادی، نوزادی در شهر کارپی ایتالیا پا به عرصه وجود نهاد که بعدها به‌عنوان یکی از پیشگامان بزرگ قرن هفدهم و پدر طب کار شناخته شد و کتاب معروفش<sup>۳</sup> درباره بیماری‌های شغلی که در سال ۱۷۰۰ یعنی در سن ۶۷ سالگی وی منتشر شد، یکی از کتاب‌های ماندگار بهداشت حرفه‌ای و طب کار به شمار می‌آید. رامازینی در سال ۱۶۵۹ رشته فلسفه و طب را به پایان رساند و پس از آن، مدت دوازده سال در شهر رم و دیگر شهرهای ایتالیا به طبابت پرداخت. رامازینی به این نکته پی برده بود که کارهای فنی در پیشرفت تمدن بشر نقش بسیار برجسته‌ای دارند، در حالی که صاحبان حرف و مشاغل فنی از این مشاغل در رنج هستند و به انواع بیماری‌های حرفه‌ای گرفتارند. رامازینی مشاغل بسیاری را از لحاظ بیماری‌زایی مطالعه کرده و به نوع بیماری و چگونگی ایجاد آن پی برده بود. این مشاغل عبارت‌اند از: کارگران معادن فلزات، شیمیست‌ها، کوزه‌گرها، حلبی‌سازها، شیشه‌گرها و آینه‌سازها، نقاش‌ها، کارگران تولید گوگرد، آهن‌گرها، گچ‌کارها و آهک‌کارها، داروسازها، مستراح‌پاک‌کن‌ها و کناس‌ها، دباغ‌ها و کارگران پشم و پوست، پاک‌کنندگان تنباکو، سازندگان مشروبات الکلی، سنگ‌تراش‌ها و بناها، حمامی‌ها، آوازه‌خوان‌ها، سربازها، کشاورزان، ماهیگیران، قنادها، نجارها، بافندگان، دریانوردان، شکارچی‌ها و... او اولین کسی است که به توصیف دقیق و صحیح آثار آسیب‌شناسی سیلیکوزیس می‌پردازد. از یادبودهای فراموش‌نشده رامازینی جمله‌ای است

1. Paracelsus (1493-1541)

2. Von Der Bergeucht and Anderen Bergkran Kheiten

3. The Diseases Of Workmen

که به مجموع سؤال‌های پزشک از بیمار اضافه کرده است. او به همه پزشکان توصیه می‌کند که از بیماران خود بپرسند «شغل شما چیست؟» این جمله نقطه عطفی در تاریخ طب به شمار می‌آید، تا جایی که امروز طب کار گسترش بسیاری یافته و همچنان در حال توسعه است. متأسفانه اگرچه او روش‌ها و ایده‌های متنوعی را برای پیشگیری از مشکلات شغلی کارگران پیشنهاد کرده است، اما بخش زیادی از یافته‌هایش تا چندین قرن بعد مورد بی‌توجهی قرار گرفت. شاید بتوان قانون کار سال ۱۸۳۳ میلادی انگلستان را در نوع خود اولین قانون کارگری همه‌جانبه دنیا دانست. البته پیش از آن هم قوانینی در انگلستان درباره کار و کارگران وضع شده بود مانند قانون کار کارآموزان در سال ۱۸۰۲ ولی هیچ‌یک چندان کامل نبودند و علاوه بر آن هیچ‌یک به شکل کاملی اجرا نشدند.

طی سال‌های قرن نوزدهم اگرچه تعداد زیادی قانون وضع شد و شرایط کار تا حدی بهبود یافت، ولی این بهبودی یک حالت نسبی داشت و بی‌توجهی به سلامت و بهداشت نیروی کار تا پایان قرن نوزدهم میلادی همچنان ادامه داشت. در این سال‌ها بیماری‌های شغلی شایع بود و به‌عنوان نتیجه طبیعی کار تلقی می‌شد. تعداد زیادی از بیماری‌های شغلی با اسامی عامیانه شناخته می‌شدند، مانند بیماری لرزش کلاه‌سازان<sup>۱</sup> در میان کارگران سازنده کلاه‌های نمدی. به این معنا که نخست این‌گونه بیماری‌ها کاملاً شایع بوده و دوم اینکه چنان خصوصیات متمایز و برجسته‌ای داشته‌اند که عامه مردم قادر به تشخیص و تقسیم‌بندی آنها بوده‌اند. طی دوران انقلاب صنعتی و سال‌های پس از آن، افراد متعددی از جمله چارلز تاکرا، توماس پرسیوال پت<sup>۲</sup>، سرتوماس لگ<sup>۳</sup>، توماس الیور در انگلستان به رشد و توسعه طب و بهداشت صنعتی (بهداشت حرفه‌ای) و به طور کلی، به بهبود وضع کارگران کمک کرده‌اند. چارلز کتاب خود را درباره اثر مشاغل مختلف بر بدن هم از لحاظ سلامت و هم از نظر طول عمر در سال ۱۸۳۱ منتشر کرد. در هر یک از موارد یادشده دو اصل کلی مورد توجه تاکرا بود: یکی استخدام و کار اطفال و نوجوانان کم‌سن‌وسال و دیگری آثار سوء ناشی از وضعیت نامناسب بدن در زمان کار (برای مثال، قوز کردن). توماس پرسیوال پت نیز از دیگر افراد مشهوری است که موضوع ابتلا به سرطان پوست بیضه در کودکان لوله‌پاک‌کن دودکش بخاری‌ها را گزارش کرده است.

1. Attars Shake

2. Thomas Percival Pott

3. Thomas Moris Leggs(1863-1932)

سرتوماس لگ در سال ۱۹۲۱ به نمایندگی از طرف دولت انگلستان در اجلاس بین‌المللی کار در ژنو شرکت کرد و در تهیه پیش‌نویس طرح ممنوعیت بین‌المللی استعمال سرب سفید (سفیدآب سرب) که برای رنگ‌آمیزی داخل منازل به کار می‌رفت، شرکت داشت. توماس الیور (قرن نوزدهم و بیستم) نیز از دیگر کسانی بود که با انتشار کتاب خود در سال ۱۹۰۸ به موضوع بهداشت در محیط‌های کار پرداخت. او در کتابی که منتشر کرده به برخی از بیماری‌های شغلی اشاره کرده است. بسیاری از دولت‌ها نیز در این قرن یا خود پیش‌قدم تأسیس سازمان‌های بهداشتی مخصوص کارگران شدند و یا کارفرمایان را وادار به انجام چنین کاری کردند. به هر حال، رشد فزاینده نیروهای کار، افزایش شتابنده مخاطرات موجود در محیط کار، موارد بی‌شمار بیماری‌ها و صدمات شغلی، وضع مقررات مربوط به سلامت کارگران و غرامت‌های ناشی از بیماری‌ها و صدمات آنها، موجب شد تا ضرورت شکل‌گیری رشته‌ای تخصصی و افرادی آموزش‌دیده به‌منظور تأمین سلامت کارگر و محیط‌های کار به‌صورت یک امر اجتناب‌ناپذیر درآید. بنابراین در سال ۱۹۱۰ دانشکده پزشکی دانشگاه هاروارد به همراه مؤسسه فناوری ماساچوست رشته جدیدی را پایه‌گذاری کردند که در آن به مطالعه مشکلات صنایع و بهداشت مشاغل پرداخته می‌شد و سرانجام در سال ۱۹۱۸ اولین درجه و مدرک بهداشت صنعتی اعطا شد. ایمنی در محیط کار از سال ۱۹۱۲ میلادی با تشکیل اولین جلسه مهندسان و کارشناسان مؤسسه‌های فلزکاری آمریکا به صورت یک پدیده علمی مطرح شد. این روند با تشکیل سازمان بین‌المللی کار در سال ۱۹۱۹ شکل تازه‌ای به خود گرفت. این سازمان در زمینه ایمنی و بهداشت حرفه‌ای مسائلی مانند بهبود حفاظت و بهداشت، جلوگیری از بروز بیماری‌ها و حوادث ناشی از کار، ایجاد و تقویت مؤسسه‌های تخصصی حفاظت از کار، رسیدگی به امور خدماتی و رفاهی کارگران و کمک به سازمان‌های محلی ایمنی و بهداشت را مورد توجه قرار داد. در سال ۱۹۲۸ انجمن استاندارد آمریکا شکل گرفت و به صورت داوطلبانه مسئول توسعه بسیاری از استانداردهای ایمنی شد و در نهایت در سال ۱۹۳۹ انجمن بهداشت صنعتی آمریکا تشکیل شد. اما تا قبل از سال ۱۹۴۰ میلادی، ایمنی به‌صورت کنترل خطرات آشکار در مراحل اولیه طراحی سیستم مطرح بود. از سال ۱۹۴۰ به بعد مفاهیم ایمنی سیستم در آمریکا به کار گرفته شد. ایمنی سیستم، فرایند به کار بردن مهارت‌های فنی مدیریتی ویژه به منظور شناسایی و کنترل نظام‌مند خطرات در سرتاسر دوره عمر یک پروژه، برنامه یا فعالیت خاص است.

مفهوم ایمنی سیستم برای نخستین بار در موشک‌های بالستیک قاره‌پیما در سال ۱۹۶۰ به کار گرفته شد. پس از آن سازمان فضایی آمریکا در عملیات فضایی خود ایمنی سیستم را به صورت یکپارچه به کار گرفت. در واقع، بسیاری از موفقیت‌های صنایع فضایی مرهون اجرای ایمنی سیستم است. به دنبال آن ایمنی سیستم در صنایع از جمله صنایع شیمیایی، مجتمع‌های پتروشیمی و پالایشگاه‌ها به کار گرفته شد و روزبه‌روز توسعه یافت.

در سال ۱۹۷۰ لایحه ایمنی و بهداشت در آمریکا تصویب شد و در همان سال، اداره ایمنی و بهداشت و نیز انستیتو ملی ایمنی و بهداشت شغلی تأسیس شد. در سال ۱۹۷۸ مرکز ایمنی و بهداشت کانادا با شعار «برخورداری از شرایط کاری ایمن و بهداشتی حق مسلم همه کانادایی‌ها است» تأسیس شد و در سال ۱۹۹۶ آژانس ایمنی و بهداشت کار اروپا در شهر بیلباثوی اسپانیا، با هدف ساختن محیط کار ایمن‌تر و بهداشتی‌تر و بهره‌وری بیشتر برای اروپایی‌ها تأسیس شد.

## ۱-۲ تاریخچه ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در ایران

در مرداد ۱۳۲۵ هجری شمسی وزارت کار و امور اجتماعی تشکیل و قانون موقت کار را تدوین کرد و در سال ۱۳۳۷ قانون یادشده با اصلاحات و تغییراتی به صورت قانون به تصویب رسید و اجرای وظایف مربوط به بهداشت و ایمنی مندرج در قانون کار وقت به عهده اداره کل بازرسی کار قرار گرفت. در وزارت کار و امور اجتماعی وقت، اداره کل بازرسی کار برای سلامت و بهداشت کارگران ایجاد شد.

## ۲-۲ سیاست‌های کلی بهداشت حرفه‌ای در وزارت بهداشت درمان و آموزش

### پزشکی

به منظور جلوگیری از دوباره‌کاری و ارتقای کیفیت ارائه خدمات و برای حفظ و بالا بردن سطح سلامت شاغلان طی مصوبه مورخ ۱۳۶۲/۱۰/۳ در هیئت دولت، مسائل بهداشتی محیط کار و کارگر، از وظایف وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی شناخته شد و برای انجام این وظیفه خطیر، اداره کل بهداشت حرفه‌ای تشکیل و مسئولیت حفظ و ارتقای سلامت نیروهای شاغل کشور در حرف گوناگون جامعه را عهده‌دار شد و با توجه به تصویب قانون جدید کار توسط مجمع تشخیص مصلحت نظام جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۶۹ به حکم ماده ۸۵ قانون کار، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی عهده‌دار بهداشت و درمان کارگران و وزارت کار و امور اجتماعی مسئول ایمنی کارگران شد.

برای تحقق اهداف بهداشت حرفه‌ای، سیاست‌های کلی بهداشت حرفه‌ای در ایران به شرح زیر خلاصه شده است:

- تحقق اهداف عالی اصول ۲۹ و ۴۳ قانون اسلامی ایران
- توزیع عادلانه امکانات بهداشتی-درمانی کشور که از عوامل مهم توسعه اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی است.
- ارتقای سطح سلامت کارگران
- گسترش فرهنگ خدمات بهداشتی
- جلب مشارکت کارفرما برای تأمین حفظ و ارتقای سلامت کارگران
- آموزش هر چه بیشتر کارگران
- تحقق اهداف عالی سازمان جهانی بهداشت، برای تأمین سلامت برای همه، تا جای ممکن در نزدیک‌ترین محل کار یا زندگی

### ۳. تعریف بهداشت حرفه‌ای

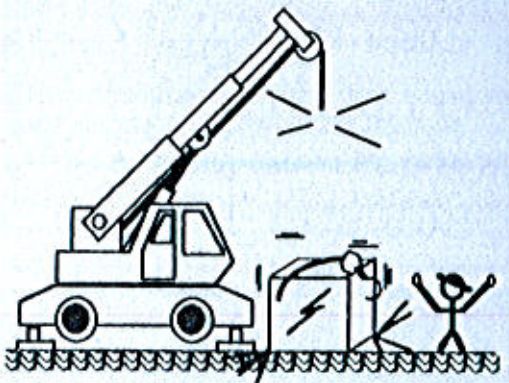
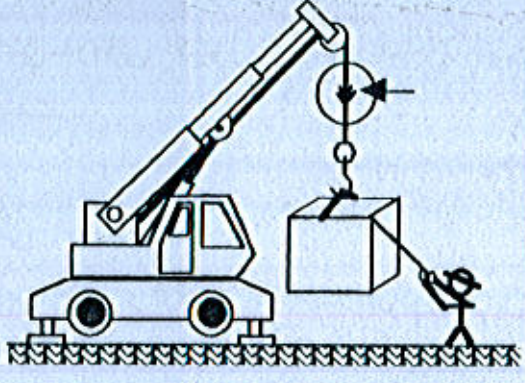
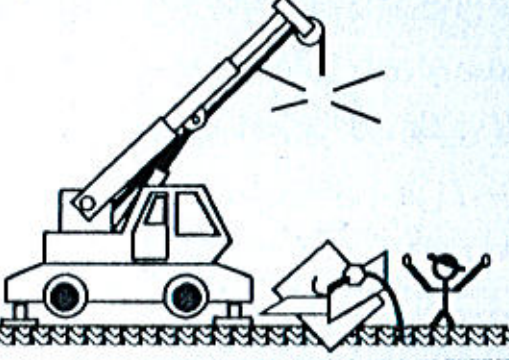
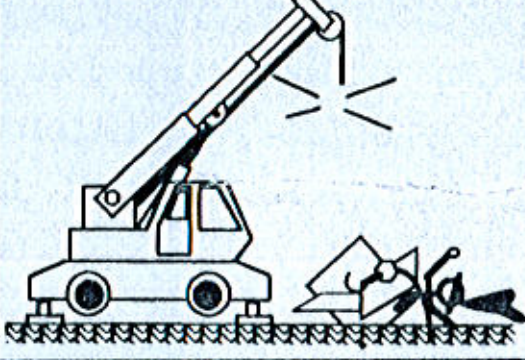
بهداشت حرفه‌ای عبارت است از: علم و هنر تأمین بالاترین سطح سلامت نیروی کار، حفظ و ارتقای سلامتی آنان و حفظ سرمایه از طریق ایجاد محیط کار سالم، انتخاب کارگر مناسب برای هر کار، تطبیق کار با مقتضیات روحی و جسمی کارگران، پیشگیری از حوادث و بیماری‌های شغلی و غیرشغلی، آموزش بهداشت فردی و مسائل مربوط به کار، تشخیص زودرس و درمان بیماری‌ها و توجه به مسائل و مشکلات کارگران همه مشاغل و افراد وابسته به آنان به گونه‌ای که هر کارگر قادر باشد با برخورداری از حداکثر سلامتی و رفاه، فردی مؤثر برای اجتماع باشد.

### ۴. تعاریف واژگان کلیدی در ایمنی

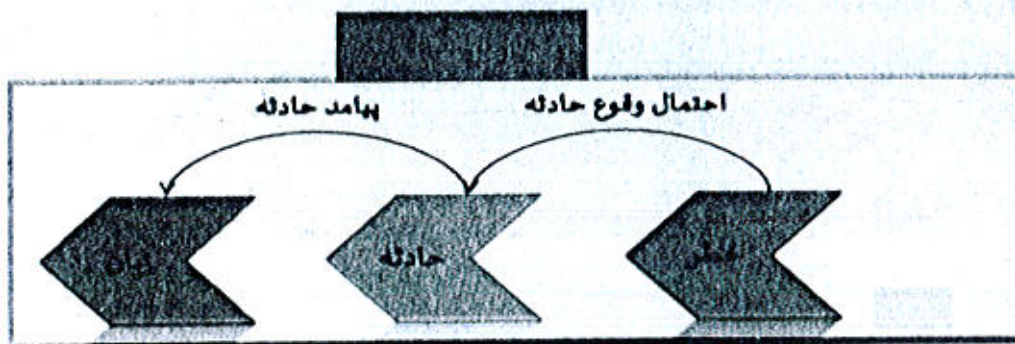
۱-۴ حادثه: عبارت است از یک رویداد برنامه‌ریزی نشده و در نتیجه، ناخواسته که موجب بروز زیان می‌شود.

۲-۴ خطر: خطر را منبع بالقوه جراحت جسمی یا صدمه بهداشتی و یا خسارت به دارایی‌ها و محیط زیست می‌گویند.

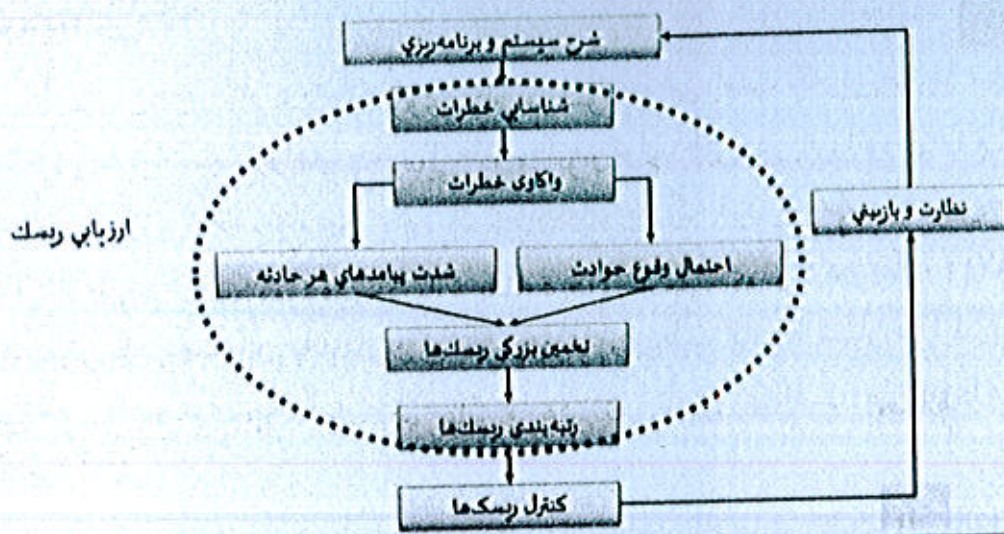
۳-۴ شبه حادثه: عبارت است از رویدادی که می‌توانسته سبب بروز زیان شود، اما بر اثر خوش‌شانسی (و نه بر اثر طراحی) بدون زیان پایان گرفته است (شکل ۱-۱).

	
<p>شبه حادثه (آسیبی به انسان و تجهیزات وارد نشده است)</p>	<p>خطر (پتانسیل ایجاد حادثه را با شرایط یا رفتار ناایمن دارد)</p>
	
<p>حادثه (آسیب به تجهیزات)</p>	<p>حادثه (آسیب به انسان و تجهیزات)</p>

شکل ۱-۱ تفاوت خطر، حادثه و شبه حادثه.



شکل ۲-۱ تعریف شماتیک ریسک.



شکل ۳-۱ چرخه مدیریت ریسک.

۴-۴ ریسک: این واژه از نظر مردم و از نظر علمی با یکدیگر تفاوت دارند. از نظر مردم، ریسک به معنای آن است که فرد در برابر به دست آوردن چیزی (مادی یا معنوی) خود را با خطر روبه‌رو کند. از نظر علمی ریسک عبارت از احتمال رخداد پیامد ناشی از یک خطر و اندازه ریسک آن است (ریسک = احتمال بروز خطر × شدت زیان ناشی از آن) بنابراین ریسک یک احتمال است (عددی بین صفر تا یک) (شکل ۳-۱).

۴-۴-۱ ارزیابی ریسک: سنجش ریسک، فرایند کلی برآورد کردن میزان ریسک و تصمیم‌گیری در خصوص قابل تحمل بودن ریسک، ارزیابی ریسک گویند.

۴-۴-۲ ریسک قابل تحمل: ریسکی که میزان آن تا حد قابل تحمل توسط سازمان با در نظر گرفتن الزامات قانونی و خط‌مشی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای کاهش یافته است. ارزیابی ریسک به طور سیستماتیک تعیین می‌کند چه خطراتی در محیط کار هستند و احتمال رخ دادن خطر چقدر است. ارزیابی ریسک، اطلاعاتی را برای ایجاد یک سیستم ایمن کار فراهم می‌کند.

۴-۵ رویداد: اتفاقی است که منجر به یک حادثه شود و یا پتانسیل منجر شدن به یک حادثه را داشته باشد. به بیان دیگر، بالفعل شدن شرایط بالقوه (خطر) را رویداد می‌نامند که ممکن است منجر به آسیب و خسارت شود یا اینکه آسیب و خسارتی به همراه نداشته باشد.

## ۵. جمع‌بندی

ارتباط بین محیط کار و سلامت نیروی کار موضوعی است که از صدها سال پیش شناخته شده است. شواهد چنین ادعایی را می‌توان حتی در امپراتوری روم و مصر باستان ردیابی کرد. رامازینی یکی از پیشگامان بزرگ قرن هفدهم و پدر طب کار شناخته می‌شود و کتاب معروفش دربارهٔ بیماری‌های شغلی که در سال ۱۷۰۰ منتشر شد، یکی از کتاب‌های ماندگار بهداشت حرفه‌ای و طب کار به شمار می‌آید. بهداشت حرفه‌ای را می‌توان به طور خلاصه، علم و هنر تأمین بهداشت در محیط‌های کار تعریف کرد.

در مرداد ۱۳۲۵ هجری شمسی وزارت کار و امور اجتماعی تشکیل و قانون موقت کار را تدوین و در سال ۱۳۳۷ قانون یادشده با اصلاحات و تغییراتی به صورت قانون به تصویب رسید. در وزارت کار و امور اجتماعی وقت، اداره کل بازرسی کار ایجاد شد. به منظور جلوگیری از دوباره‌کاری و ارتقای کیفیت ارائه خدمات و برای حفظ و بالا بردن سطح سلامت شاغلان طی مصوبه مورخ ۱۳۶۲/۱۰/۳ در هیئت دولت، مسائل بهداشتی محیط کار و کارگر، از وظایف وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی شناخته شد و برای انجام این وظیفه خطیر، اداره کل بهداشت حرفه‌ای تشکیل و مسئولیت حفظ و ارتقای سلامت نیروهای شاغل کشور در حرف گوناگون جامعه را عهده‌دار شد و با توجه به تصویب قانون جدید کار توسط مجمع تشخیص مصلحت نظام جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۶۹ به حکم ماده ۸۵ قانون کار، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی عهده‌دار بهداشت و درمان کارگران و وزارت کار و امور اجتماعی مسئول ایمنی کارگران شد.

## ۶. پرسش

۱. تاریخچه ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در جهان را بیان کنید.
۲. سیاست‌های بهداشت حرفه‌ای در ایران را بیان کنید.
۳. تعریف بهداشت حرفه‌ای را بنویسید.



## آب و فاضلاب‌های صنعتی

### اهداف درس

انتظار می‌رود فراگیرنده، پس از گذراندن این درس، بتواند:

- تعریفی جامع از پساب‌های صنعتی بیان کند.
- پارامترهای مهم در تشخیص کیفیت منابع آب را تشریح کند.
- ویژگی‌های فاضلاب‌های صنعتی و منشأ تولید آنها را بیان کند.
- پروسه کنترل مواد زائد و استفاده مجدد از آب مصرفی در صنایع را توضیح دهد.
- روش‌های بهره‌برداری از دیگ‌های بخار استفاده‌شده در صنایع را توضیح دهد.
- روش‌های فیزیکی و شیمیایی استفاده‌شده برای حذف گازها را بیان کند.

### ۱. مقدمه

افزایش جمعیت توسعه مناطق شهری و صنعتی در جهان دخالت روزافزون بشر را در چرخه طبیعی آب به دنبال داشته است، که پیامدهای آن تخریب روزافزون محیط زیست و در بطن آن، آلودگی مهم‌ترین مؤلفه حیات یعنی آب است. عواملی مانند از بین رفتن پوشش گیاهی و جنگلی، پیشروی کویرها، فزونی آلاینده‌ها و فاضلاب‌های صنعتی ابعاد گسترده‌تری در جهان به خود گرفته است، به گونه‌ای که مناطق محدودی در جهان می‌توان یافت که فارغ از مسائل زیست‌محیطی و کاهش کیفیت منابع آب باشد. تأمین آب سالم و حفظ محیط زیست امری

است که با سلامت و بهداشت جوامع ارتباط مستقیم دارد. طبق برآوردها حدود ۸۰ درصد امراض و بیش از ۲۳ درصد مرگ و میرها در ممالک در حال توسعه ناشی از آب آلوده است. کشور ما با موقعیت جغرافیایی ویژه خود به طور عمده اقلیم خشک و نیمه خشک دارد و میانگین بارندگی سالانه آن حدود ۲۴۰ میلی متر ( $\frac{1}{4}$  بارندگی متوسط جهان) است. از این رو، حفظ منابع آب در ایران اهمیتی بسیار زیاد دارد و یا افزایش جمعیت و انجام برنامه‌های مختلف توسعه در آینده اهمیت بسزایی خواهد داشت.

## ۲. آب و اهمیت آن

شناخت منابع آب موجود در طبیعت و پی بردن به کیفیت آنها برای کارشناسان اهمیت زیادی دارد. آب از فراوان‌ترین و مهم‌ترین منابع تجدیدپذیر روی زمین است. حجم هیدروسفر با مجموع کل آب موجود در سطح دنیا، حدود  $\frac{1}{4}$  میلیارد کیلومتر مکعب است، این میزان به مقداری است که اگر زمین مسطح و همگن بود، تماس سطح آن را با عمقی نزدیک چند کیلومتر کاملاً فرا می‌گرفت. به بیان دیگر، فراوانی آب با مشکل همراه نیست و در سطح جهانی میزان بسیار زیادی آب موجود است. با این حال، آب یک منبع ناهمگن است که به صورت مایع، جامد و گاز در مکان‌های مختلف روی زمین یافت می‌شود. با توجه به مکان خاص، محل وقوع و زمان اقامت آن داخل طبقه آبدار، ممکن است از چند روز تا چند هزار سال به طول انجامد. <sup>(۳)</sup> بیش از ۹۹ درصد مقدار کل آب روی زمین، غیرقابل دسترس بوده یا برای استفاده انسان نامناسب است، این امر به دلیل شور بودن (آب دریا) یا موقعیت آن (یخچال‌ها و کلاهک‌های یخچالی) است.

### ۲-۱ آب در زمین

بیشتر تمدن‌ها و شهرها همواره در اطراف منابع آب احداث می‌شوند. با افزایش جمعیت در این اجتماعات و کمبود آب، بشر مجبور است که آب را از منابع موجود در نقاط مختلف به محل‌های زیست برساند. با افزایش بیشتر جمعیت و صنعتی شدن، نه تنها احتیاج به منابع آب بیشتر شد، بلکه میزان آب تلف شده یا فاضلاب نیز افزایش یافت و مقدار زیادی از این آب‌ها به هدر رفتند و راه خود را دوباره به منابع آب پیدا کردند. در مناطقی که آب چه از نظر کیفی و چه از نظر کمی با مشکلاتی همراه است، سؤال‌هایی مانند اینکه آیا به اندازه کافی آب سالم و پاک وجود دارد که قادر به تأمین احتیاجات آینده بشر باشد؟ آیا کیفیت این آب‌ها برای استفاده کافی به نظر می‌رسد؟ و نیز اتلاف کمتر آب‌ها امکان‌پذیر است یا خیر؟ مطرح می‌شود.

## ۲-۲ آب‌های سطحی

آب‌های سطحی قسمتی از بارش هستند که بر اثر برخورد به سطح زمین موجب جابه‌جایی سنگ‌ها و خاک‌ها و تأثیر روی زمین می‌شوند. این آب‌ها به زمین نفوذ نمی‌کنند، بلکه روی سطح به حرکت درمی‌آیند و به رودخانه‌ها و نهرها ملحق می‌شوند. این نوع آب‌ها از نظر فیزیکی و شیمیایی موجب فرسایش سطح زمین می‌شوند. مهم‌ترین عوامل زمین‌شناسی که موجب تغییر آب‌های سطحی می‌شوند، عبارت‌اند از: نوع خاک‌ها، سنگ‌ها و درجه فرسایش، ویژگی‌های ساختمانی خاک و سنگ، خاک‌های متراکم و ریزدانه.

## ۳-۲ آب‌های زیرزمینی

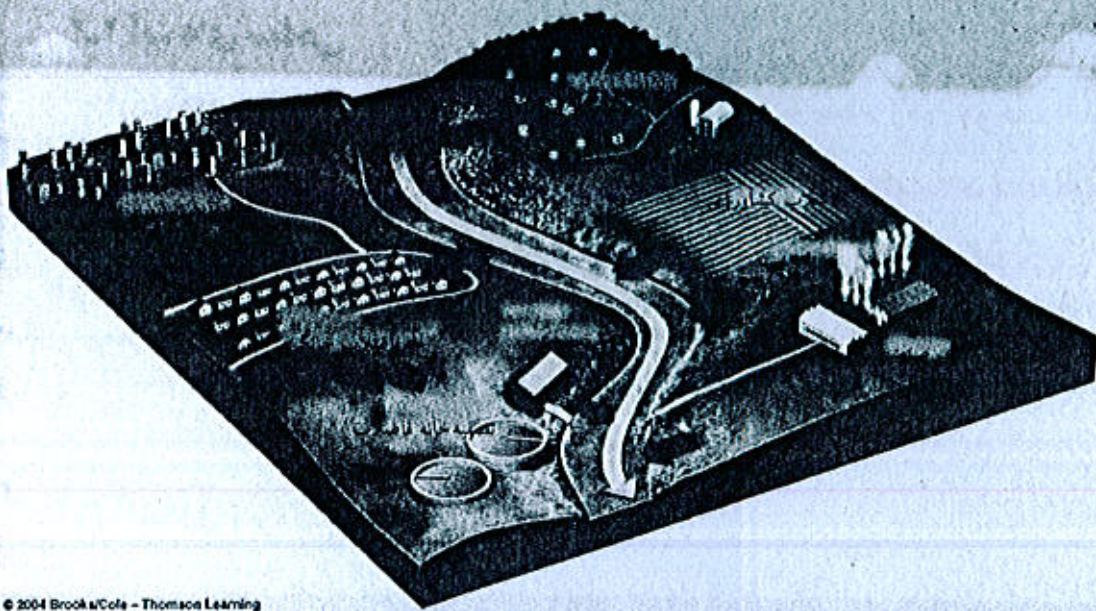
آب‌های حاصل از بارندگی و نزولات جوی که به داخل خاک و سنگ‌ها نفوذ می‌کنند، سرانجام به منطقه سطح ایستابی می‌رسند و به سیستم آب‌های زیرزمینی می‌پیوندند. حرکت آب‌های زیرزمینی در چرخه آبی، ممکن است موجب قابل استفاده نشدن آب‌های زیرزمینی شود. فرایندهای طبیعی نیز ممکن است موجب سمی شدن آب شوند. برای مثال، آب ممکن است بر اثر انحلال میزان کافی از یک یا عناصر خاصی نظیر آرسنیک سمی شود.

## ۳. فاضلاب

فاضلاب آب مصرفی جامعه است که بر اثر کاربردهای مختلف آلوده شده و غیرقابل استفاده است. فاضلاب می‌تواند حاوی آلاینده‌های مختلف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی باشد و با آلودگی محیط زیست، سلامت انسان‌ها و دیگر جانداران را به مخاطره بیندازد. فاضلاب‌ها را براساس منشأ تولید به چهار دسته تقسیم می‌کنند:

۱. فاضلاب خانگی یا بهداشتی یا شهری<sup>۱</sup>
۲. فاضلاب صنعتی<sup>۲</sup>
۳. فاضلاب کشاورزی<sup>۳</sup>
۴. فاضلاب سطحی یا روان‌آب<sup>۴</sup>

1. Domestic or Sanitary or Municipal Wastewater
2. Industrial Wastewater
3. Agricultural Wastewater
4. Surface or Storm Water



© 2004 Brooks/Cole - Thomson Learning

شکل ۱-۲ شمای کلی از منشأ تولید فاضلاب در طبیعت.

### ۱-۳ فاضلاب صنعتی

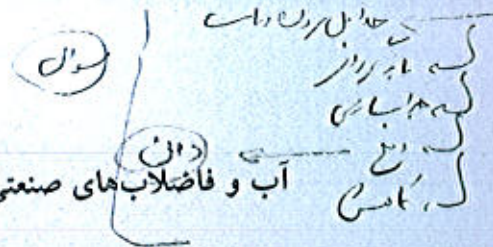
به آب‌های مصرف‌شده در واحدهای مختلف یک صنعت یا واحد تولیدی که به گونه‌ای دچار آلودگی شده باشند (فاضلاب صنعتی) گفته می‌شود. مهم‌ترین تفاوتی که می‌تواند فاضلاب صنعتی با خانگی داشته باشد، عبارت است از:

۱. امکان وجود مواد و ترکیبات شیمیایی و سمی در فاضلاب صنعتی بیشتر است.
۲. خاصیت خوردندگی آن بیشتر است.
۳. خاصیت اسیدی و قلیایی بیشتری دارد.
۴. امکان وجود ارگانسیم‌های زنده در آن کمتر است.

### ۴. روش‌های کنترل زائدات و مصرف مجدد آب داخل کارخانه

#### ۴-۱ حداقل کردن ذرات

معمولاً راهکارهای حداقل‌سازی زائدات را می‌توان به چهار رده دسته‌بندی کرد: مدیریت مواد و مصالح و اصلاح عملیات‌ها، اصلاح تجهیزات، تغییر فرایند تولید و بازیابی و استفاده مجدد برخی از راهکارها را می‌توان برای دامنه وسیعی از فرایندهای صنایع و کارخانه‌ها به کار برد و می‌توان آنها را برای زائدات خطرناک به خوبی زائدات غیرخطرناک استفاده کرد. در بسیاری از این روش‌ها، شیوه کاهش در منشأ اعمال



آب و فاضلاب‌های صنعتی ۱۵

می‌شود. بهترین راه برای تعیین اینکه چگونه این روش‌های عمومی را می‌توان در غالب نیازهای یک شرکت خاص اعمال کرد، عبارت است از ارزیابی حداقل کردن زائدات به گونه‌ای که در ذیل بحث می‌شود.

### ۲-۴ بازگردانی (\*) آب به کمپنیز نزدیکی با اصول زائدات را

به طور مثال در صنعت کاغذسازی، سفیدآب ناشی از ماشین کاغذسازی را می‌توان ذخیره کرد و پس از جداسازی خمیر کاغذ و فیبر آن، به محل‌های مختلف فرایند تولید کاغذ برگردانید.

### ۳-۴ جداسازی

در مورد صابون و دترجنت، جریان‌های غیرآلوده جداسازی شده و به طور مستقیم دفع می‌شود. جریان‌های غلیظ یا سمی را می‌توان به منظور تصفیه جداگانه تفکیک کرد.

### ۴-۴ دفع

در غالب موارد می‌توان زائدات تغلیظ‌شده را به حالت نیمه‌خشک جدا کرد. در تولید سس گوجه، پس از پخت و آماده‌سازی محصول، باقیمانده کف دیگ معمولاً با آب شسته شده و وارد فاضلاب‌رو می‌شود. میزان آلودگی و جامدات معلق تخلیه‌شده را می‌توان با دفع نیمه‌خشک این ماده تا حد درخور توجهی کاهش داد.

### ۵-۴ کاهش

عملی که در اغلب صنایع مانند کارخانه‌های لبنیات‌سازی متداول است، این است که از شیلنگ‌های آب که مدام در جریان هستند، برای شست‌وشو استفاده می‌شود. کاربرد کلیدهای قطع و وصل اتوماتیک می‌تواند حجم فاضلاب را به میزان درخور توجهی کاهش دهد. استفاده از سیستم جمع‌آوری به منظور به دام انداختن محصولات تولیدی به جای شست‌وشوی این مواد به فاضلاب‌رو، مانند کارخانه‌های تولید لبنیات و بستنی، بار آلی فاضلاب را به میزان درخور توجهی کاهش می‌دهد.

### ۵. مدیریت پسماند

به مواد جامد، مایع و گازی (غیر از فاضلاب) گفته می‌شود که به طور مستقیم یا

غیرمستقیم حاصل فعالیت انسان هستند و از نظر تولیدکننده زائد تلقی می‌شود و آثار مخرب زیست‌محیطی دارد. پسماندها به پنج گروه تقسیم می‌شوند:

۱. پسماندهای عادی
۲. پسماندهای کشاورزی
۳. پسماندهای پزشکی (بیمارستانی)
۴. پسماندهای صنعتی
۵. پسماندهای ویژه

### ۱-۵ پسماندهای صنعتی، ویژه و خطرناک

ضایعات سمی و خطرناک که زائیده دست بشر و حاصل فعالیت در بخش‌های مختلف صنعت، کشاورزی، خدمات و تجارت است، طی سالیان متمادی بدون توجه به اصول مهندسی و زیست‌محیطی در زمین یا آب‌های پذیرنده تخلیه شده و یا حداکثر با بی‌توجهی هرچه تمام‌تر در هر نقطه ممکن دفن شدند که بر اثر این بی‌توجهی و رعایت اصول علمی و زیست‌محیطی سبب آلودگی آب، خاک و هوا شده و سلامت انسان و دیگر موجودات زنده را به خطر انداخته است، یا گاهی بر اثر دفن بی‌رویه و به دلیل تراکم گازهای حاصل از توده ضایعات، انفجار یا آتش‌سوزی‌های مهیبی رخ داده است. اولین قوانین و مقررات مربوط به کنترل مواد زائد سمی و خطرناک در سال ۱۹۸۰ در کشورهای عضو بازار مشترک اروپا به مرحله اجرا درآمد. سپس، سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه<sup>۱</sup> اولین مقررات مربوط به صادرات این مواد از کشورهای عضو سازمان یادشده را در سال ۱۹۸۶ به مورد اجرا گذاشت. در سال ۱۹۸۷ برنامه محیط زیست سازمان ملل<sup>۲</sup> اصول و خط و مشی مدیریت زیست‌محیطی مواد زائد خطرناک را پذیرفت و به دنبال آن، در سال ۱۹۸۹ معاهده بازل (در کشور سوئیس) به منظور حمل و نقل برون‌مرزی ضایعات توسط ۳۵ کشور شرکت‌کننده به امضا رسید که در حال حاضر ۱۰۵ کشور از جمله کشور جمهوری اسلامی ایران (از شهریورماه ۱۳۷۱) به عضویت این معاهده درآمده‌اند. از آنجا که تولید ضایعات خطرناک و مسئله دفع اصولی و زیست‌محیطی آن به مرور زمان به صورت یکی از معضلات حاد محیط زیست کشورمان درآمده و همگام با توسعه اقتصادی و صنعتی می‌رود تا این مشکل

1. OECD

2. United Nations Environment Programme

ابعاد گسترده‌تری را پیدا کند، بنابراین مطالعات شناسایی کمی، کیفی و مدیریت زیست‌محیطی مواد زائد سمی و خطرناک تولیدی در کشور اهمیت زیادی دارد. براساس تعریف قانون مدیریت پسماند مصوب مجلس شورای اسلامی پسماند ویژه به کلیه پسماندهایی گفته می‌شود که به دلیل زیاد بودن حداقل یکی از خواص خطرناک مانند سمیت، بیماری‌زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خورندگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته باشد و آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی، کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند، جزء پسماندهای ویژه محسوب می‌شوند.

## ۲-۵ طبقه‌بندی مواد زائد

### ۱-۲-۵ طبقه‌بندی مواد زائد براساس حالت فیزیکی

در این تقسیم‌بندی، مواد زائد خطرناک را براساس حالت‌های فیزیکی ماده یعنی جامد، مایع، نیمه‌جامد، لجن و گاز دسته‌بندی می‌کنند.

### ۲-۲-۵ طبقه‌بندی مواد زائد براساس میزان خطر

بر این اساس، مواد زائد را به دو گروه زیر تقسیم می‌کنند:

گروه اول: مواد زائدی که برای سلامتی انسان و محیط زیست بسیار مخاطره‌آمیز هستند. مانند حلال‌های آلی یا مواد قابل اشتعال با نقطه اشتعال پایین، سموم، آفت‌کش‌ها، ترکیبات کلره و...

گروه دوم: مواد زائدی هستند که خطرات بهداشتی کمتری دارند، ولی از نظر کمیت در مقیاس انبوه، خطرناک می‌شوند.

## ۳-۵ شناسایی مواد زائد خطرناک

مراجعی که تعاریفی برای مواد زائد خطرناک ارائه کرده‌اند، روش‌هایی برای شناسایی این نوع مواد نیز ارائه کرده‌اند که در این بخش سه روش اصلی شناسایی این مواد ارائه می‌شود.

### ۱-۳-۵ شناسایی مواد زائد خطرناک براساس طبقه‌بندی برنامه زیست سازمان ملل

برنامه محیط زیست سازمان ملل برای شناسایی مواد زائد خطرناک و جداسازی آنها از سایر مواد آنها را در چهار گروه بدین شرح طبقه‌بندی کرد:

- ۱. مواد زائد شیمیایی
- ۲. مواد زائد بیولوژیکی
- ۳. مواد زائد قابل احتراق
- ۴. مواد زائد قابل انفجار

سرطان زایمانی

۱-۳-۵ مواد زائد شیمیایی

مواد زائد شیمیایی از راه <sup>(۱)</sup> صنایع مختلف وارد محیط می شوند. یکی از ویژگی های مهم این مواد، آثار <sup>(۲)</sup> درازمدت و سرطان زایی آنهاست. متأسفانه چون آثار مواد زائد شیمیایی پس از سال ها خود را نشان می دهد، ممکن است به راحتی از خطرات بالقوه این مواد چشم پوشی شود. به جز آثار <sup>(۱)</sup> سرطان زایی، آثار <sup>(۳)</sup> سمیت شدید نیز از خصوصیات مواد زائد شیمیایی است. بنابراین در ترکیب مواد زائد، مواد شیمیایی خطرناک خود به چهار گروه تقسیم می شوند:

- ✓ ۱. مواد آلی مصنوعی
- ✓ ۲. فلزات و مواد معدنی شامل نمک ها، اسیدها و بازها
- ✓ ۳. مواد سمی
- ✓ ۴. مواد با میل ترکیبی زیاد

۲-۱-۳-۵ مواد زائد بیولوژیکی

از مراکز تولید مواد بیولوژیکی می توان بیمارستان ها، مراکز تحقیقاتی بیولوژیکی و مراکز درمانی و بهداشتی را نام برد. از جمله خصوصیات مهم این مواد، قدرت <sup>(۱)</sup> آلوده سازی، عفونت زایی و ایجاد مسمومیت برای موجودات زنده است. این نوع زباله ها به تناسب نوع اقدامات درمانی مانند جراحی، دیالیز، زایمان، <sup>(۲)</sup> شیمی درمانی و قطع و خارج کردن عضو و مواد زائد حاصل از آزمایش های مختلف و داروهای که تاریخ مصرفشان گذشته است، شامل می شود.

۳-۱-۳-۵ مواد زائد قابل احتراق

مواد زائد قابل احتراق معمولاً حاصل از فعالیت کارخانه های شیمیایی سازنده اسلحه و مهمات و نظایر آن هستند. در مورد مواد قابل انفجار و قابل احتراق باید توجه زیادی نسبت به محل نگهداری، جمع آوری و دفع آن به عمل آورد.

اسلحه و مهمات

۴-۱-۳-۵ مواد زائد قابل انفجار

این مواد نیز از فعالیت های کارخانه های سازنده اسلحه و مهمات به وجود می آیند و به



$$2 < pH < 12$$

وزیر صنعت، معدن و صنایع معدنی

آب و فاضلاب‌های صنعتی ۱۹

مراکز استان

سه حالت جامد، گاز و مایع وجود دارند. به طور کلی، کدهای خطر برای فهرست‌های چهارگانه ارائه شده از سوی آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده آمریکا (USEPA) برای مواد زائد خطرناک به شرح زیر است:

I: مواد زائد قابل اشتعال، موادی که در شرایط عادی به راحتی شعله‌ور می‌شود و خطر آتش‌سوزی در آن زیاد است.

C: مواد زائد خورنده، ماده خورنده ماده‌ای است که pH آن کمتر از ۲ یا بیشتر از ۱۲/۵ باشد و یا فولاد را در دمای ۵۵°C با سرعت بیش از ۶/۳۵ میلی‌متر در سال دچار خوردگی کند.

R: مواد زائد با میل ترکیبی شدید، موادی که در شرایط استاندارد (دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و فشار یک اتمسفر) میل به واکنش‌های نامطلوب دارند.

E: مواد زائد سمی

H: مواد زائد خطرناک حاد

T: مواد زائد سمی، موادی که سمیت آنها به اثبات رسیده است.

### ۲-۵ بررسی روش‌های برخورد با زباله‌های صنعتی خطرناک

مراحل مختلف مدیریت نوین مواد زائد خطرناک شامل مراحل شش‌گانه زیر است:

۱. تولید و نگهداری مواد زائد خطرناک
۲. جلوگیری از تولید آلودگی و حداقل‌سازی ضایعات<sup>۱</sup>
۳. بازیابی و بازیافت<sup>۲</sup>
۴. جمع‌آوری و انتقال
۵. تصفیه<sup>۳</sup>
۶. دفع نهایی<sup>۴</sup>

سوال

از مراحل مختلف مدیریت نوین مواد زائد، جلوگیری از تولید آلودگی و حداقل‌سازی ضایعات از مهم‌ترین مراحل محسوب شده که می‌تواند بر سایر مراحل مدیریت نیز تأثیرگذار باشد، همچنین از این مرحله می‌توان به عنوان پایه «تکنولوژی سبز» و یا «تولید پاک» در واحدهای صنعتی نام برد.

1. Waste Minimization
2. Recovery / Recycling
3. Treatment
4. Disposal

### ۵-۵ حداقل سازی ضایعات اولین قدم در برخورد با زباله‌های خطرناک

طی سال‌های اخیر کلمات مختلفی برای کاهش یا حذف تولید ماده زائد خطرناک استفاده شده که از آن جمله می‌توان به حداقل سازی ضایعات، کاهش آلودگی در منبع تولید، جلوگیری از تولید آلودگی، بازیابی و استفاده مجدد اشاره کرد. در سال ۱۹۸۶، سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا، کمیته‌سازی ضایعات را به عنوان عاملی برای کاهش حجم یا سمیت مواد زائد خطرناک به کار برد. براساس این تعریف کاهش مواد زائد خطرناک شامل کاهش میزان آلودگی در منابع تولید و یا بازیافت آنها بوده و نتیجه‌هایی همچون کاهش حجم یا کمیت مواد زائد خطرناک، کاهش سمیت مواد زائد خطرناک و کاهش حجم و سمیت به صورت همزمان را در بر خواهد داشت. درخور یادآوری است که هدف نهایی از این مراحل، به حداقل رساندن خطر و تهدید برای سلامتی انسان و محیط زیست است.

### ۶-۵ استراتژی‌های مدیریتی برای کاهش آلاینده

برای نیل به هدف کاهش آلاینده، برنامه‌های مختلفی پیشنهاد شده که در اینجا به یک نمونه کاربردی که شامل هفت مرحله به شرح زیر است و می‌تواند در اغلب صنایع کشور مورد استفاده قرار گیرد، اشاره می‌شود:

۱. برنامه‌ریزی و سازماندهی ✓
۲. تعیین ویژگی‌های مواد زائد و میزان تولید آن در قسمت‌های مختلف ✓
۳. توسعه (گزینه‌ها و راه‌های) کاهش آلاینده ✓
۴. ارائه طرح توجیهی اقتصادی، قانونی و فنی ✓
۵. اجرا و آموزش ✓
۶. تصحیح و بهینه‌سازی ✓
۷. ارزیابی مستمر و پویا به منظور عدم تولید مواد زائد خطرناک ✓

اولین قدم در تعیین استراتژی طرح کاهش آلاینده، تعیین اهداف مشخص در این زمینه است که در این خصوص باید مسئولیت هر یک از افراد مسئول در طرح کاهش آلاینده به خوبی تعیین شود. در مرحله دوم این برنامه، انواع و منابع تولید هر یک از مواد زائد خطرناک تعیین می‌شود. در این خصوص ممیزی زیست‌محیطی کمک فراوانی به موضوع خواهد کرد. در مراحل سوم و چهارم اطلاعات مراحل قبل بررسی شده و یک ساختار که در آن جنبه‌های مختلف زیست‌محیطی، اقتصادی، قانونی، سیاسی و فنی

لحاظ شده، ارائه خواهد شد. در نهایت نیز حاصل و نتیجه این بررسی، به عنوان طرح تفصیلی کاهش آلاینده ارائه خواهد شد. پس از تهیه طرح تفصیلی کاهش آلاینده، نوبت به اجرای برنامه می‌رسد و باید کلیه بخش‌های مرتبط هر واحد صنعتی اعم از طرح و توسعه، بازاریابی و فروش، تولید، تعمیر و نگهداری، آموزش و... در آن مشارکت کنند.

## ۶. جمع‌بندی

طبق برآوردها، حدود ۸۰ درصد امراض و بیش از ۳۳ درصد مرگ‌ومیرها در کشورهای در حال توسعه ناشی از آب آلوده است. بر این اساس، حدود ۱۰ درصد وقت مفید هر شخص بر اثر ابتلا به بیماری، تشخیص یا معالجه بیماری تلف می‌شود. بیش از ۹۹ درصد مقدار کل آب روی زمین، غیرقابل دسترس بوده یا برای استفاده انسان نامناسب است. خصوصیات ظاهری، فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی باید قبل از استفاده از آن بررسی شود. زباله‌های شهری، کودهای نیترات‌دار و فاضلاب‌های خانگی و صنعتی از جمله منابع ورود نیتريت و نیترات به آب‌های زیرزمینی هستند. فاضلاب آب مصرف‌شده‌ای است که از حالت انتفاعی خود ساقط شده و قابلیت مصرف در بهترین مورد را از دست داده است. فاضلاب‌ها را براساس منشأ تولید به چهار دسته فاضلاب خانگی یا بهداشتی یا شهری، فاضلاب صنعتی، فاضلاب کشاورزی، فاضلاب سطحی یا روان آب تقسیم می‌کنند. به آب‌های مصرف‌شده در واحدهای مختلف یک صنعت یا واحد تولیدی که به گونه‌ای دچار آلودگی شده باشند، فاضلاب صنعتی گفته می‌شود. مهم‌ترین تفاوت‌های بین فاضلاب صنعتی با خانگی عبارت است از: امکان وجود مواد و ترکیبات شیمیایی و سمی در فاضلاب صنعتی، خاصیت خوردندگی آن بیشتر است، خاصیت اسیدی و قلیایی بیشتری دارد و امکان وجود آرگانسیم‌های زنده در آن کمتر است. انواع فاضلاب صنعتی تولیدی از یک واحد صنعتی می‌تواند شامل فاضلاب فرایند، فاضلاب ناشی از شست‌وشوی دستگاه‌ها و ماشین‌آلات کارخانه‌ها، فاضلاب ناشی از شست‌وشوی کارگران یا استحمام و فاضلاب انسانی باشد. کنترل زائدات و مصرف مجدد آب در داخل کارخانه از طریق حداقل کردن ذرات، بازگردانی، جداسازی، دفع و کاهش آنها انجام می‌شود.

## ۷. پرسش

۱. ویژگی‌های ظاهری آب آشامیدنی را بیان کنید و دو مورد را توضیح دهید.

۲. تقسیم‌بندی فاضلاب‌ها براساس منشأ را بیان کنید.
۳. مهم‌ترین تفاوت‌های فاضلاب شهری با فاضلاب صنعتی را بیان کنید.
۴. ویژگی‌های مهم و مورد توجه فاضلاب‌های صنعتی را بیان کنید.

## حوادث ناشی از کار

### اهداف درس

انتظار می‌رود فراگیرنده، پس از گذراندن این درس، بتواند:

- اهمیت حوادث ناشی از کار را بیان کند.
- تعریفی جامع از حادثه در محیط کار ارائه دهد.
- دلایل ایجاد حادثه را در محیط‌های کار بیان کند.
- میزان وفور و شدت حوادث را محاسبه کند.

### ۱. مقدمه

در عصر حاضر با پیشرفت‌های چشمگیر در امر بهداشت و پیشگیری از بیماری‌های عفونی و غیرعفونی و فراهم شدن وسایل آسایش و رفاه و در نتیجه، کاهش میزان مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌ها، حوادث یکی از علل عمده مرگ‌ومیر و معلولیت است و پس از بیماری‌های قلب و عروق و سرطان در مرتبه سوم قرار دارد. امروزه با نیروی برق و ماشین‌آلات، تماس با مواد شیمیایی و غیره انسان را در برابر حوادث بی‌شماری قرار داده است. همه‌ساله میلیون‌ها حادثه در دنیا اتفاق می‌افتد. بعضی از این حوادث سبب مرگ و گروهی دیگر موجب از کارافتادگی کلی و یا جزئی می‌شوند. به طور کلی، همه حوادث برای قربانیان خود موجب رنج و درد و ضررهای اقتصادی و مالی می‌شود.



## ۲. تعریف حادثه ناشی از کار

در دایرةالمعارف سازمان بین‌المللی، حادثه عبارت است از: یک اتفاق پیش‌بینی نشده و خارج از انتظار که سبب صدمه و آسیب شود. علاوه بر تعریف کلی برای حوادث مختلف که پیش‌تر به آنها اشاره شد، در تعریف حادثه ناشی از کار، می‌توان به آنچه در قانون کار و تأمین اجتماعی آمده است به شرح زیر اشاره کرد: حوادث ناشی از کار، عبارت است از: حوادثی که هنگام انجام وظیفه و به سبب آن، برای بیمه‌شده اتفاق می‌افتد. مقصود از هنگام انجام وظیفه، تمام اوقاتی است که بیمه‌شده در کارگاه، مؤسسه‌های وابسته، ساختمان‌ها و محوطه آن مشغول کار باشد و یا به دستور کارفرما در خارج از محوطه کارگاه مأمور انجام کاری می‌شود. در ضمن، اوقات رفت و آمد بیمه‌شده از منزل به کارگاه و یا به عکس جزء این اوقات محسوب می‌شوند. همچنین، حوادثی که هنگام اقدام برای نجات سایر بیمه‌شدگان آسیب‌دیده و مساعدت به آنان اتفاق می‌افتد، حادثه ناشی از کار محسوب خواهد شد.

## ۳. اهمیت حوادث ناشی از کار

همه‌ساله در جهان ده‌ها میلیون کارگر قربانی حوادثی می‌شوند که منجر به کشته شدن و یا ازکارافتادگی تعداد زیادی از آنها می‌شود. طبق آمار منتشرشده در کشورهای پیشرفته صنعتی، سالانه از هر ده نفر کارگر، یکی دچار سانحه می‌شود و در نتیجه این‌گونه سوانح ۵ درصد روزهای کار ملی به هدر می‌رود. از این‌رو، حوادث ناشی از کار از سویی سبب ناراحتی فرد کارگر و یا افراد خانواده‌اش شده و از سوی دیگر سبب از بین رفتن سرمایه و تزلزل بنیان اقتصادی جامعه می‌شود، بنابراین این‌گونه حوادث از دیدگاه‌های زیر اهمیت شایان توجهی دارند:

۱. از نظر انسانی: هرگونه حادثه ناشی از کار، حتی جزئی، سبب درد و ناراحتی شخص کارگر و افراد خانواده‌اش شده و در صورتی که حادثه شدید باشد و منجر به مرگ یا ازکارافتادگی دائمی شود، این مسئله اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

۲. از نظر اجتماعی: حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد افراد هر اجتماعی را افراد در سنین کار تشکیل می‌دهند. ولی در اصل افراد فعال جامعه، به‌خصوص در کشورهای کم‌رشد حدود یک‌چهارم کل جمعیت است و 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 می‌شود.

۳. از نظر اقتصادی: حوادث به هر صورت و درجه‌ای که باشد برای کارگر، کارفرما و جامعه زیان‌های اقتصادی در بر دارد. این زیان‌ها به صورت مستقیم و غیرمستقیم است.

الف. هزینه‌های مستقیم: هزینه‌های مستقیم یا هزینه‌های بیمه‌ای، هزینه‌های قابل جبران و اندازه‌گیری هستند. به بیان دیگر، هزینه‌های مستقیم مخارجی هستند که به علت حادثه، تحمیل شده و به آن نسبت داده می‌شوند. در گروه هزینه‌های مستقیم، حادثه انسانی قرار می‌گیرند که شامل کلیه هزینه‌های درمانی به علاوهٔ مبالغی که سبب غرامت به شخص مصدوم یا خانواده‌اش پرداخت می‌شود، است.

ب. هزینه‌های غیرمستقیم: هزینه‌های غیرمستقیم یا پنهان حادثه یا هزینه‌های غیر بیمه‌ای، هزینه‌هایی هستند که مشهود نبوده و قابل اندازه‌گیری و جبران نیستند و یا گاه به سختی برخی از این هزینه‌ها قابل محاسبه هستند. میزان هزینه‌های غیرمستقیم همواره به مراتب بیشتر از هزینه‌های مستقیم حادثه است. در برخی متون، هزینه‌های غیرمستقیم را  $2/5$  تا  $10$  برابر و حتی در برخی شرایط تا  $50$  برابر هزینه‌های مستقیم برآورد کرده‌اند. بدیهی است با افزایش هزینه مستقیم، هزینه‌های غیرمستقیم نیز بیشتر خواهد شد.

برخی از هزینه‌های غیرمستقیم:

۱. زمان تلف‌شدهٔ سرپرست و سایر کارگران در ارتباط با کمک کردن به شخص مصدوم
۲. زمان سپری‌شده توسط کارکنان برای کمک‌های اولیه، پزشکی و ایمنی
۳. زیان و ضرر احتمالی به خاطر از دست دادن برخی قراردادهای داخلی و یا خارجی
۴. هزینه‌های قانونی و دادگاهی مربوط به حادثه
۵. هزینه‌های مربوط به استخدام و آموزش کارکنان جدید
۶. هزینه‌های مربوط به تعمیر، جایگزینی و جمع‌آوری مراد و دستگاه‌های آسیب‌دیده
۷. کاهش تولید به خاطر ناراحتی‌های روحی سایر کارگران

#### ۴. علل حوادث ناشی از کار

مطالعات بررسی‌های انجام‌گرفته در سال‌های اخیر نشان‌دهندهٔ این حقیقت است که به‌طور کلی، حادثهٔ ناشی از کار علت واحدی ندارد و معلول علل فنی و انسانی است. این علل بستگی به نوع، محیط وضع شرایط انجام کار و ابزار استفاده‌شده دارد و می‌توان آنها را به دو دسته دلایل مستقیم و غیرمستقیم تقسیم کرد.

۴-۱ دلیل مستقیم: منظور از علل مستقیم عبارت است از: علت‌هایی که در به وجود آمدن حادثه سهم اصلی دارند و با توجه به وضع کار و صنعت می‌توان این علل را

چنین خلاصه کرد. جابه‌جا کردن کالا، کار با ماشین‌آلات، سقوط اشیاء، افتادن کارگر از ارتفاع، استفاده غیرصحیح از ابزار کار، افتادن به علت لیز خوردن و یا برخورد با مانع، سوختگی و سرانجام تصادف با وسیله نقلیه در محیط کارگاه و یا هنگام رفت و برگشت به محل کار.

۲-۴ دلیل غیرمستقیم: این علل به‌طور مستقیم سبب به وجود آمدن حادثه نمی‌شوند بلکه در صورت وجود علت مستقیم، شانس به وجود آمدن حادثه را بیشتر می‌کنند. این گروه شامل تمام عواملی که سبب خستگی، ناراحتی و نارضایتی کارگر می‌شوند، است. مهم‌ترین این عوامل عبارت‌اند از: نور نامتعادل، صدای بیش از حد، عدم تهویه خوب، نامناسب بودن دمای محیط کار، طولانی بودن ساعت‌های کار، سرعت بیش از حد تولید و سرانجام، عوامل دیگری همچون مسائل خانوادگی، مالی، روابط با کارفرما و سرپرست و غیره.

بررسی آمار حوادث در بیشتر کشورها نشان می‌دهد پراکندگی حوادث در اشخاص در معرض خطر یکنواخت نیست و در شرایط مساوی سه‌چهارم از حوادث برای یک‌چهارم از افراد در معرض خطر اتفاق می‌افتد. این پدیده به نام حادثه‌پذیری نامیده می‌شود و برای نخستین بار این اصطلاح توسط فارمر در سال ۱۹۳۲ به کار برده شد. امروزه عقیده بر این است که منظور از اشخاص حادثه‌پذیر افراد حساس به حادثه به علل انسانی هستند و باید دانست که این حساسیت در تمامی افراد جامعه وجود دارد و فقط میزان آن در اشخاص متفاوت است. تحقیقات در مورد این گروه نشان داده است که این امر کم‌وبیش با حواس‌پرتی، عصبانیت، روحیه ماجراجویی و اقدام به کارهای خطرناک برای نشان دادن استقلال کار بستگی داشته است. بررسی آمار حوادث و تجزیه و تحلیل آنها نکات جالب دیگری را نیز روشن ساخته‌اند که موارد زیر از آن جمله‌اند:

۱. حادثه در جوانان و به‌خصوص میان‌سالان به علت عهده‌دار بودن مشاغل سنگین و خطرناک بیش از افراد پیر منجر به مرگ و یا از کارافتادگی می‌شود.
۲. حادثه برای مردان بیش از زنان اتفاق می‌افتد و علت این امر، اشتغال بیشتر مردان در کارهای سخت و زیان‌آور است.
۳. میزان حادثه در مشاغل مختلف متفاوت است.
۴. میزان حوادث در کارگران بی‌تجربه بیشتر است و با افزایش مهارت تعداد حوادث کاهش می‌یابد.



۵. توزیع فراوانی اعضای آسیب‌دیده در حوادث ناشی از کار یکسان نیست و به ترتیب اعضای حرکتی فوقانی، اعضای حرکتی تحتانی، چشم، سر و گردن، شکم و سرانجام سایر قسمت‌های بدن است.

۶. میزان حوادث در روزهای مختلف یکسان نیست و بیشترشان در روزهای اول و آخر هفته بیش از سایر روزهای هفته است.

به‌طور کلی، حادثه یک مسئله انسانی است که نه‌تنها در بروز حوادث بلکه در پذیرش آنها اهمیت و تأثیری بی‌اندازه دارد. هرگاه جوانب مختلف بروز حوادث را بررسی کنیم، در اغلب موارد به این نتیجه می‌رسیم که انسان در بروز آنها تأثیر دارد و عوامل بسیاری همچون عدم تطابق قدرت بدنی، رعایت موازین ایمنی، نبودن نظم و ترتیب صحیح در کارها، عوامل عمیق عاطفی، عقده‌های روانی، بیماری و گرفتاری‌های شخصی در بروز حوادث ناشی از کار مؤثرند.

### ۵. عوامل ایجاد حادثه

در فلوجارت آناتومی حادثه، مبنای بروز حادثه از دو عامل بسیار مؤثر زیر منشأ می‌گیرند که عبارت‌اند از:

۱-۵ رفتار غیرایمن

۲-۵ شرایط نایمن

بنابراین، برای ایجاد حادثه دو عامل یادشده از عوامل مستقیم و بی‌واسطه هستند. مطالعه مرحله‌به‌مرحله عواملی که می‌تواند موجب شرایط نایمن شود و همچنین، فردی که رفتار نایمن از خود بروز می‌دهد، می‌تواند در کاهش حوادث مؤثر واقع شود.

### ۱-۵ علل رفتارهای غیرایمن

مهم‌ترین علل رفتارهای غیرایمن، تقویت رفتارهای غیرایمن و تکرار آن است. در یک مدت طولانی، عدم ایجاد آسیب در کارگرانی که به‌طور صحیح عمل نمی‌کنند، رفتارهایی را تقویت می‌کند که منجر به آسیب‌های جدی می‌شود. اصل حاکم در اینجا آن است که پیامد رفتار غیرایمن، تقریباً همیشه عملکرد غیرایمن آینده را تعیین می‌کند، زیرا رفتار تقویت‌شده گرایش به تکرار دارد. برای کنترل رفتار غیرایمن می‌توان از روش‌های زیر استفاده کرد:

۱. فرهنگ‌سازی

۲. تنبیه و تشویق

۳. آموزش

۵-۱-۱ راه‌های کنترل خطاهای انسانی

خطاهای انسانی اعم از اشتباهات سهوی، غفلت‌های لحظه‌ای که اغلب ناشی از بی‌توجهی فرد هستند را می‌توان با تقویت حافظه، تغییر یا بهبود در طراحی ساخت‌وساز ایمنی راه، از بین بردن فرصت بروز خطا و با فراهم کردن امکان بهبود و اصلاح خطاها، اقدام کرد.

۵-۱-۲ عوامل نافذ در ایجاد اعمال نایمن

هر فرد در هر پست و مقامی که قرار دارد باید از جایگاه خود نقش و عملکرد خویش را به درستی انجام دهد تا از بروز حادثه جلوگیری شود.

(الف) تنگناهای اقتصادی: بدون تردید مشکلات و تنگناهای اقتصادی کارگران به‌طور غیرمستقیم سبب اشفته شدن شرایط روحی کارگر و موجب کاهش توجه او نسبت به وظایف از قبل تعریف‌شده و حتی زمینه بروز حادثه می‌شود.

(ب) دانش اندک فرد: در مباحث ایمنی، علم و دانش اندک از یک دستگاه یا فرایندی خطرناک‌تر از نداشتن هیچ دانشی به آن است. دانش اندک زیان می‌رساند، ولی نداشتن علم به موضوعی، مانع انجام آن کار می‌شود.

(پ) روشنایی: میزان روشنایی بر افزایش یا کاهش بازده کار تأثیر دارد. در نتیجه، کمبود روشنایی سبب می‌شود که میزان خطاهای انسانی افزایش یابد. در واقع، روشنایی بهتر روی عملکرد بهتر نیروی کار مؤثر است.

(ت) تأمین شرایط جوی مناسب: بر عملکرد انسانی تأثیر مثبت دارد و سبب افزایش بازده کار و کاهش خطای عملکرد انسانی می‌شود.

(ث) خستگی: یکی از نمادهایی که می‌تواند حادثه‌آفرین باشد، خستگی است که در نتیجه آن، بازده کاری کاهش می‌یابد.

(ج) سروصدا: افزایش صدا در محل کار سبب ایجاد اختلال در مکالمه با دیگران، کاهش دقت و عدم تمرکز، برانگیختگی، خستگی زودرس، نشنیدن هشدار و عدم توجه به علائم ایمنی و در نتیجه، ایجاد و افزایش تعداد حوادث می‌شود.

- ج. آموزش: هر چه افراد آموزش بهتر و کامل‌تری در مورد شغل داده شود، بازخورد آن بهتر می‌شود و نتایج مطلوب‌تری در بر خواهد داشت.
- ح. انگیزه: وجود انگیزه سازنده و پویا در بین عوامل انسانی یک سیستم همیشه مؤثر است و می‌تواند سبب کاهش خطای انسانی و افزایش بازده شود. ایجاد رقابتی سالم، ارزیابی مدیریت‌ها، تشویق و تنبیه در محیط کار در کاهش خطای انسانی بسیار مؤثر است.
- خ. شرایط جسمی کارگر: تطبیق جسمی و روانی فرد با شغل یکی از اهداف بهداشت حرفه‌ای برای تأمین سلامت کارگران است. در صورت عدم تناسب در فعالیت‌هایی که نیاز به تلاش دارد، فرد دچار خستگی می‌شود و خستگی نیز خود یکی از عوامل ایجاد خطاست.
- د. ظرفیت‌ها و توانمندی‌های شاغل: به‌طور نمونه خلبان باید آزمون سنجش ظرفیت و قابلیت را نسبت به شغل خود مدام انجام دهد.

### ۲-۵ علل شرایط ناایمن

این علل و عواملی که در ایجاد آن دخیل هستند را می‌توان به‌صورت زیر تقسیم‌بندی کرد:

الف. انرژی: مانند انرژی الکتریکی، مکانیکی و گرمایی که در انجام کار مورد نیاز هستند. در برخی موارد در استفاده از انرژی برای جلوگیری از تحولات نامطلوب باید تمهیدات و تجهیزاتی را برای محافظت در نظر گرفت. با توجه به مفید بودن انواع انرژی، ماهیت خطر در وجود آن نهفته است. به‌طور مثال، انرژی الکتریکی مفید است در حالی که کنترل‌شده باشد، اما در صورت عدم پوشش روی سیم‌های ناقل انرژی الکتریکی، حادثه ایجاد خواهد شد.

ب. مواد: نگهداری مواد شیمیایی متناسب با خصوصیات ذاتی آن ماده و شرایط، به برنامه‌های مهندسی خاص دارد و بی‌توجهی به آن می‌تواند حادثه‌آفرین باشد. همچنین، چیدمان و چگونگی انبارداری این مواد نیز باید شرایط خاص برنامه‌ریزی شود. ظروف مواد شیمیایی باید دارای برچسب‌ها و علائم هویت و نماد و برگ اطلاعات ایمنی و بهداشتی باشند.

پ. خصوصیات سازه‌ای و ساختمانی محیطی که در آن عملیات انجام می‌شود: باید با اهداف پروسه در آن محیط منطبق باشد. یک محیط بیمارستانی با خصوصیات سازه‌ای یک محل آموزش متفاوت است و نیز خصوصیات سازه‌ای یک کارخانه تولید مواد غذایی با خصوصیات یک کارخانه مواد شیمیایی تفاوت دارد.

۱۶۱

ت. محل استقرار: شرایط چیدمان و مستقر کردن دستگاه‌ها براساس خصوصیات عملکرد خود نیاز به فونداسیون و چیدمان دارد؛ به‌طور مثال نصب یک دستگاه پرس سنگین با فونداسیون مقاوم به‌هیچ‌وجه لرزش‌های خود را به زمین و اطراف منتقل نمی‌کند.

ث. ماشین‌ها: هر ماشین واکنش‌های مکانیکی خاص خود را دارد که قسمت‌های گردنده و متحرک آن باید تحت کنترل باشد و کلید اضطراری بتواند در شرایط اضطراری سبب توقف ماشین شود. دستگاه‌ها و وسایلی که به‌صورت موردی از آنها استفاده می‌شود، کاربران آموزش‌دیده خاص خود را می‌خواهد، زیرا این دستگاه‌ها عموماً خطرناک هستند و باید در جایگاه‌های مخصوص و مجهز به قفل خارجی باشند.

ج. دستورالعمل‌های ایمنی: مجموعه قواعد منظم و فهرست‌شده‌ای که برای هر عملیات صنعتی ویژه و اختصاصی است و چگونگی انجام درست و ایمن آنها را مشخص می‌کند.

## ۶. عوامل کمک‌کننده ایجاد حادثه

عوامل کمک‌کننده ایجاد حادثه که زمینه بروز حادثه را فراهم می‌کند، شامل موارد زیر می‌شود.

### الف. عملکرد ایمنی مدیریت

یکی از وظایف مهم سرپرست کارگاه که نقش کلیدی در صنعت دارد، حفظ ایمنی کارگر است. به بیانی، سرپرستان موظف‌اند شرایط انجام کار به روش ایمن را فراهم کنند. نقش مدیریت در برنامه‌ریزی‌های اصلاحی برای حذف شرایط نامطلوب، مؤثرترین نقش ممکن را دارد.

### ب. شرایط روحی کارگر

یکی از عوامل کمک‌کننده در ایجاد شرایط نایمن و یا بروز رفتار غیرایمن، شرایط روحی نامناسب فرد است. در صورتی که فرد برخی از ویژگی‌های زیر را داشته باشد، زمینه بروز رفتار نایمن و در نهایت، حادثه را ایجاد خواهد کرد:

- نبود روحیه هماهنگی با دیگران
- نگرش غلط نسبت به برخی رفتارهای سازمانی
- واکنش رفتاری کند

- بی توجهی و یا کم توجهی ذاتی فرد
- نداشتن روحیه باثبات
- عصبی بودن
- مغرور بودن
- کم بودن ظرفیت توانی شخص نسبت به کارهای محوله

#### پ. شرایط جسمانی کارگر

یکی دیگر از عوامل مستعدکننده بروز حادثه، شرایط جسمانی کارگر است. یکی از دلایل عمده حوادث رانندگی ناشی از خستگی مفرط و شدید راننده است. بنابراین، علت حادثه رفتار نایمن است. در حقیقت، رانندگی در حالت خواب‌آلود و خستگی مفرط به‌عنوان یک رفتار و عمل نایمن تلقی می‌شود. برخی از موارد مربوط به شرایط جسمانی:

- خستگی مفرط و شدید
- نقص در سیستم شنوایی
- ضعف در قدرت بینایی
- عدم سازگاری مناسب جسمی کارگر با شغلی که به او محول شده است.
- عوارض قلبی و عروقی
- معلولیت به‌خصوص در اندام‌های حرکتی

#### ۷. جمع‌بندی

حادثه عبارت است از: یک اتفاق پیش‌بینی نشده و خارج از انتظار که سبب صدمه و آسیب شود. طبق آمار منتشرشده در کشورهای پیشرفته صنعتی سالانه از هر ده نفر کارگر، یک نفر دچار سانحه می‌شود و در نتیجه این‌گونه سوانح، ۵ درصد روزهای کار ملی به هدر می‌رود. از این‌رو، حوادث ناشی از کار از سویی سبب ناراحتی فرد کارگر و یا افراد خانواده‌اش شده و از سوی دیگر، سبب از بین رفتن سرمایه و تزلزل بنیان اقتصادی جامعه می‌شود. حوادث به هر صورت و درجه‌ای که باشد برای کارگر، کارفرما و جامعه زیان‌های اقتصادی در بر دارد. این زیان‌ها به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم است. زیان‌های غیرمستقیم که مقدار آن بیش از زیان‌های مستقیم است شامل ضرر و زیان‌های ناشی از وقفه در کار سایر کارگران به علت کمک به فرد مصدوم، بحث و گفت‌وگو در مورد علت وقوع حادثه، به هم ریختن

نظام کار پس از انتقال کارگر به بیمارستان تا موقع گماشتن فرد مناسب برای انجام امور، خسارت‌های واردشده به ماشین‌آلات و سرانجام، خسارت‌های ناشی از کاهش فعالیت کارگر مصدوم پس از برگشت به کار در صورت داشتن معلولیت است. حادثه ناشی از کار علت واحدی ندارد و معلول علل فنی و انسانی است. این علل بستگی به نوع، محیط وضع شرایط انجام کار و ابزار مورد استفاده دارد و به دو دسته دلایل مستقیم و غیرمستقیم تقسیم می‌شود. درضمن، باید توجه داشت که در کنار این دو گروه از علل، مسائلی همچون تجربه، مهارت کاری و رعایت اصول ایمنی نیز اهمیت زیادی در به وجود آمدن حوادث ناشی از کار دارند. تجزیه و تحلیل آزمون‌های روانی انجام گرفته نشان داده است که کارگران جوان حادثه‌پذیر، قادر به درک به موقع وضعیت خطرناک نیستند، در حالی که کارگران مسن، وضع خطرناک را تشخیص می‌دهند ولی قادر به واکنش نشان دادن مناسب نیستند. مبنای بروز حادثه از دو عامل بسیار مؤثر زیر منشأ می‌گیرد که عبارت است از: رفتار غیرایمن و شرایط نایمن مطالعه مرحله به مرحله عواملی که می‌تواند موجب شرایط نایمن شود و همچنین، فردی که رفتار نایمن از خود بروز می‌دهد، می‌تواند در کاهش حوادث مؤثر واقع شود.

## ۸. پوشش

۱. تعریف حادثه ناشی از کار را بیان کنید.
۲. اهمیت حوادث ناشی از کار را از نظر دیدگاه‌های انسانی توضیح دهید.
۳. هزینه‌های غیرمستقیم در حادثه را توضیح دهید.
۴. علل حوادث ناشی از کار را توضیح دهید.
۵. علل شرایط غیر ایمن در محیط‌های کار را توضیح دهید.

## حریق

### اهداف درس

- انتظار می‌رود فراگیرنده، پس از گذراندن این درس، بتواند:
- تعریفی جامع از حریق و آتش‌سوزی بیان کند.
  - درجات خطر مواد را در محیط کار بیان کند.
  - روش‌های کشف و اعلام حریق و انواع آن را توضیح دهد.
  - اقدامات مهم در مدیریت حریق را توضیح دهد.

### ۱. اهمیت مقابله با حریق

آتش‌سوزی‌های بزرگی در تاریخ ثبت شده است که تلفات وسیع انسانی یا خسارت‌های زیاد مالی و حتی صدمات جبران‌ناپذیر فرهنگی به ابنیه و اشیاء در بر داشته است. به‌طور مثال، در سال ۱۷۵۰ میلادی ده هزار خانه در شهر قسطنطنیه در آتش سوخت، در سال ۱۷۵۶ میلادی پانزده هزار خانه در مسکو و در سال ۱۸۳۵ میلادی کلیه خانه‌های واقع در ۱۳ هکتار زمین در نیویورک در آتش سوخت. براساس آمار مدیریت حریق کشور آمریکا (USFA) در سال ۲۰۰۴ میلادی شاخص تعداد حریق ۵۲۸۰ فقره به ازای یک میلیون نفر جمعیت بوده است که در این سال شاخص صدمات

انسانی منجر به مرگ  $13/3$  در میلیون نفر و  $33/4$  دلار به ازای هر نفر جمعیت بوده است. در سال ۲۰۱۰ میلادی در همین کشور طبق آمار انجمن حفاظت در برابر حریق (NFPA<sup>۱</sup>) تعداد ۱۳۳۱۵۰۰ فقره آتش‌سوزی رخ داده که شامل ۳۱۲۰ نفر تلفات جانی، ۱۷۷۲۰ نفر مجروح و  $11/6$  میلیارد دلار خسارت مستقیم بوده است.

آتش‌سوزی چاه‌های نفت کویت در جریان جنگ خلیج فارس علاوه بر خسارت مالی بسیار بزرگ، سبب آلودگی بخش وسیعی از آب‌وهوا شد. جنگل‌سوزی گسترده در کشورهای مختلف که یک مشکل قاره‌ای قلمداد شده و رو به فزونی است از نمونه‌های بارز خسارت‌های حریق به محیط زیست است. آمار نشان داده است که حریق‌های بزرگ معمولاً برای نخستین بار و بدون پیش‌آگهی ملموسی برای ساکنان و شاغلان رخ می‌دهد و این در حالی است که طبق بررسی‌ها حداقل ۷۵ درصد از موارد حریق قابل پیشگیری است. در تاریخ اخیر ایران آتش‌سوزی جلغا در سال ۱۳۵۵ شمسی یک میلیارد تومان خسارت بر جای گذاشت. طبق بررسی‌های انجام‌شده از نتایج آمار سازمان‌های آتش‌نشانی، در ایران در دهه ۱۳۷۰ شمسی هر سال بین ۶۰۰ تا ۹۰۰ مورد آتش‌سوزی در شهرهای کشور به ازای هر یک میلیون نفر جمعیت ثبت شده است. هرچند در ایران در دو دهه اخیر توجه به ارتقای سطح ایمنی در برابر حریق درخور توجه بوده است ولی گسترش صنایع نفت، گاز، پتروشیمی و صنایع وابسته و پایین‌دستی آن در ایران در دهه ۱۳۸۰ و ادامه آن در دهه ۱۳۹۰ می‌تواند یکی از کانون‌های مستعد آتش‌سوزی صنعتی باشد و در سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ اخبار ناگواری از حوادث انفجار و حریق صنعتی گزارش شده که نگران‌کننده است که آخرین آتش‌سوزی گسترده مربوط به مجتمع تجاری پلاسکو است.

### ۱-۱ ماهیت آتش

آتش عبارت است از: یک سری عملیات شیمیایی و اکسیداسیون سریع حرارت‌زای مواد قابل اشتعال<sup>۲</sup> (واکنش‌های گرمازا<sup>۳</sup>) که معمولاً به صورت گرما و شعله ظاهر می‌شود. وقوع هر آتش نیاز به زمینه‌های فیزیکی و شیمیایی محل وقوع دارد. برای ایجاد آتش وجود چهار عامل زیر که به هرم آتش معروف‌اند، ضروری است و در صورت حذف حداقل یکی از

1. National Fire Protection Association

2. Flammable Material

3. Exothermic Reaction



آنها، ادامه حریق ممکن نیست. این عوامل شامل اکسیژن، حرارت (گرما)، مواد قابل اشتعال و واکنش‌های زنجیره‌ای هستند که در ادامه آورده شده است:

۱-۲ اکسیژن  $\leftarrow$  مایع ایستاده  $\leftarrow$  هوا  $\leftarrow$  اکسیژن ها  $\leftarrow$  اکسیژن ها

حداقل تراکم اکسیژن لازم در هوا برای آتش‌گیری (۱۶ درصد است). بیشتر حریق‌ها در ۱۵ درصد اکسیژن هم تا حدودی برقرار هستند.

### ۳-۱ مواد سوختی

تمام موادی که به گونه‌ای قابلیت تجزیه و اکسیداسیون گرمازا را دارند، به‌عنوان ماده سوختنی قلمداد می‌شوند. این مواد می‌توانند جامد، مایع، گاز، یا منشأ طبیعی یا مصنوعی باشند. سرعت سوختن یا گسترش شعله در مواد مختلف متفاوت است، بنابراین برخی مواد ممکن است بتوانند اکسید شوند، اما در شرایط عادی ماده سوختنی تلقی نمی‌شوند.

۱-۴ حرارت  $\leftarrow$  مایع ایستاده  $\leftarrow$  آتش سوزی  $\leftarrow$  آتش سوزی  $\leftarrow$  آتش سوزی

برای شروع هر آتش‌سوزی لزوماً نیاز به دمای کافی است، حتی در مواقعی که حریق شروع شده باشد، اگر حرارت کاهش یابد، دامنه حریق محدود و سرانجام خاموش می‌شود. حرارت لازم در مطالعه آتش‌گیری مواد با سه اصطلاح تعریف می‌شود: نقطه اشتعال زنی، نقطه آتش‌گیری، درجه اشتعال.

### ۲. علل و شرایط بروز حریق

عوامل و شرایط متعددی می‌توانند در بروز حریق ایفای نقش کنند که مهم‌ترین آنها شامل موارد زیر می‌شود:

۱. آتش‌گیری مستقیم: مانند نزدیک کردن شعله به مواد سوختنی
۲. افزایش تدریجی دما: افزایش دما در یک توده زغال‌سنگ یا مواد آلی و حیوانی که به تدریج دمای آنها بر اثر فشار و فعل و انفعالات زیاد می‌شود و شروع به سوختن می‌کنند.
۳. واکنش‌های شیمیایی: واکنش‌هایی نظیر ترکیب آب و اسید، پتاسیم و آب، فسفر با اکسیژن هوا، اسید نیتریک با کاغذ می‌تواند عامل شروع حریق شود.
۴. اصطکاک: مالش بین دو جسم آتش‌گیر مانند دو قطعه چوب خشک یا ترمز شدید چرخ‌های هواپیما روی بانده فرودگاه از نمونه‌های این شرایط است.

۵. تمرکز پرتوهای مرئی و غیرمرئی: در این حالت به دلیل خاصیت ذره‌بینی، تمرکز نور روی اشیاء سبب حریق می‌شود.

۶. الکتریسیته جاری: حرارت حاصل از عبور جریان برق از یک هادی دارای مقاومت زیاد می‌تواند سبب حرارت و آتش شود.

۷. الکتریسیته ساکن: به دلیل ایجاد جرقه ناشی از اختلاف پتانسیل در مکان‌هایی که دارای گاز یا بخار مواد آتش‌گیر باشند، می‌تواند اهمیت داشته باشد.

۸. صاعقه: صدها هزار ولت اختلاف پتانسیل الکتریکی دارد و می‌تواند به راحتی سبب بروز حریق شود.

۹. انفجار ناشی از مواد منفجره: دینامیت یا TNT و بسیاری مواد منفجره دیگر هنگام انفجار می‌توانند آتش‌سوزی‌های وسیعی را ایجاد کنند.

۱۰. تراکم بیش از حد ماده سوختنی: تراکم بیش از حد مواد سوختنی در حالت بخار یا گاز مشابه آنچه در موتورهای درون‌سوز اتفاق می‌افتد همراه با یک عامل راه‌انداز مانند جرقه می‌تواند سبب بروز حریق شود.

### ۳. عوامل مؤثر بر گسترش و شدت حریق

عوامل زیر می‌توانند بر میزان گسترش حریق مؤثر باشند:

الف. افزایش دسترسی حریق به اکسیژن

ب. ثبات شیمیایی ماده سوختنی

پ. سطح ماده سوختنی

### ۴. محصولات احتراق

احتراق نه تنها انرژی آزاد می‌کند بلکه موادی نیز از احتراق حاصل می‌شود که گاه صدمات آنها به تجهیزات و افراد از خود حریق بیشتر است. عمده‌ترین آنها عبارت‌اند از:

#### ۴-۱ گازها و بخارها حاصل از حریق

یکی از خطرناک‌ترین محصولات آتش که در تلفات انسانی آن نقش مهم دارد گازها و بخارهای ناشی از آتش است.

#### ۴-۲ ذرات

آنچه تحت عنوان «دود بر اثر حریق» گفته می‌شود، در واقع ذراتی هستند که دارای دامنه قطر بیش

از طول موج نور بوده و در عبور نور ایجاد مزاحمت کرده و بسیاری از آنها برای سلامت افراد نیز خطرناک هستند. اصولاً ذرات بر اثر احتراق ناقص و در دمای کم ایجاد می‌شوند، اما در حریق گسترده که مواد، اکسیژن کافی برای سوختن کامل در اختیار ندارند نیز دود زیادی تولید می‌شود.

#### ۳-۴ شعله

شعله، قسمت قابل رؤیت حریق است که شدت گرمای آن وابسته به میزان اکسیژنی است که به آن می‌رسد و رنگ آن بستگی به ماهیت ماده سوختنی دارد، برای مثال، در مواد حاوی سدیم به رنگ زرد و گازهای مواد آلی به رنگ آبی است.

#### ۴-۴ گرما (انرژی)

یکی از محصولات فراوان حریق، حرارت است که بسته به مدت زمان شروع حریق و نوع ماده سوختنی و نیز میزان گسترش آتش، می‌تواند متفاوت باشد. اغلب هنگام گسترش حریق، دما به ۷۰۰ درجه سانتی‌گراد (۱۳۰۰ درجه فارنهایت) می‌رسد. هر چه به‌سوزی ماده سوختنی بیشتر باشد، دما بیشتر خواهد شد.

### ۵. دسته‌بندی انواع حریق

برای سهولت در پیشگیری و کنترل آتش‌سوزی، حریق‌ها را برحسب ماهیت مواد سوختنی به دسته‌های مختلفی تقسیم‌بندی می‌کنند. در آمریکا و ژاپن توسط مراجع رسمی حریق در چهار دسته (A, B, C, D)، در اروپا و استرالیا به شش دسته (A, B, C, D, E, F) تقسیم‌بندی شده است. دسته A در همه تقسیم‌بندی‌ها مواد جامدی است که خاکستر به جا می‌گذارد. دسته B مواد نفتی و مایعات قابل اشتعال است. دسته D شامل فلزات قابل اشتعال است. در تقسیم‌بندی آمریکایی دسته C شامل حریق‌های الکتریکی منظور شده است، اما در تقسیم‌بندی اروپایی این دسته شامل گازهای آتش‌گیر مانند گاز مایع، گاز طبیعی، گاز طبیعی مایع‌شده و مایعاتی است که به‌سرعت تبخیر می‌شوند و دسته E شامل حریق الکتریکی است. دسته دیگری تحت نام F یا K اضافه شده است که به علت وسعت حریق‌ها جای خود را باز کرده است. این دسته مربوط به حریق آشپزخانه و روغن‌های آشپزی است. از آنجا که مراجع رسمی کشور تقسیم‌بندی‌های یادشده را تأیید یا تدوین نکرده‌اند، با توجه به شرایط کشور از نظر مصرف مواد آتش‌گیر نفتی، به‌خصوص گازهای طبیعی و گاز مایع‌شده الگوی اروپایی که مورد تأیید ISO<sup>۱</sup> نیز است، مناسب‌تر به نظر می‌رسد.

### ۵-۱ آتش دسته A

این نوع آتش سوزی از سوختن مواد معمولی قابل احتراق، عموماً جامد و دارای ترکیبات آلی طبیعی یا مصنوعی حاصل می‌شود. این منابع کاغذ، پارچه، چوب، پلاستیک که پس از سوختن از خود خاکستر به جا می‌گذارند. خاموش‌کننده‌های آن، علامتی مثلث شکل و سبزرنگ با نشان A دارند. مبنای اطفای آنها برای خنک کردن (اغلب به وسیله آب) است.

### ۵-۲ آتش دسته B

این آتش بر اثر سوختن مایعات قابل اشتعال یا جامداتی که به راحتی قابلیت مایع شدن دارند (عموماً مواد نفتی) پدید می‌آید. برخی از این مواد ممکن است حلال در آب نیز باشند (مانند الکل، استون) ولی استفاده از آب به هیچ وجه برای اطفای آنها توصیه نمی‌شود. خاموش‌کننده‌هایی که برای این دسته مناسب هستند، برچسب مربع قرمز رنگ با علامت B دارند. اطفای این حریق عموماً مبتنی بر خفه کردن حریق است.

### ۵-۳ آتش دسته C

این دسته شامل آتش سوزی ناشی از گازها و مایعات یا مخلوطی از آنها است که به راحتی قابلیت تبدیل به گاز را دارند مانند گاز مایع و گاز شهری. این گروه نزدیک‌ترین نوع حریق به دسته B است و خاموش‌کننده‌های مربوطه با علامت C در مربع آبی رنگ مشخص می‌شوند. راه اطفای این حریق خفه کردن و سد کردن (یا بستن) مسیر نشت است.

### ۵-۴ آتش دسته D

حریق‌های این دسته ناشی از فلزات به سرعت اکسیدشونده مانند منیزیم، سدیم، پتاسیم و امثال آن است و خاموش‌کننده‌های مناسب برای اطفای آنها با علامت ستاره زرد رنگ D مشخص می‌شوند.

### ۵-۵ آتش دسته E

این دسته شامل حریق‌های الکتریکی است که عموماً در وسایل الکتریکی و الکترونیکی اتفاق می‌افتد مانند سوختن کابل‌های تابلوی برق یا وسایل برقی، نام‌گذاری این دسته به خاطر مشخصات وقوع، اهمیت و نوع دستگاه‌ها است که حریق در آنها رخ می‌دهد. در

اطفای این دسته برای تأمین ایمنی کارگران و پیشگیری از صدمه به تجهیزات، نیازمند استفاده از خاموش‌کننده‌های عایق الکتریسیته است راه اطفای این دسته قطع جریان برق و خفه کردن حریق با گاز دی‌اکسیدکربن یا هیدروفلوروکربن‌هاست. خاموش‌کننده‌هایی که قابلیت کنترل آن را دارند با حرف E نشان داده می‌شوند.

### ۵-۶ آتش دسته F

این گروه به دلیل اهمیت آنها به‌طور مجزا تقسیم‌بندی شده‌اند به آتش ناشی از سوختن روغن‌ها و چربی‌های آشپزخانه‌ای یا آتش ناشی از دستگاه‌های پخت، مراد غذایی گفته می‌شود. خاموش‌کننده مناسبی نیز برای این گروه تولید شده است که موسوم به پودرتر است.

### ۶. روش‌های عمومی اطفای حریق

اصولاً اگر بتوان یکی از اضلاع هرم حریق (حرارت، اکسیژن، مواد سوختنی یا واکنش‌های زنجیره‌ای) را کنترل و محدود کرده یا قطع کرد، حریق مهار می‌شود. اگرچه واکنش‌های زنجیره‌ای لازمه بروز حریق است، ولی در درجه اول اهمیت نیست. روش‌های عمومی براساس ماهیت حریق به شکل‌های زیر است:

الف. سرد کردن

ب. خفه کردن

پ. سد کردن یا حذف ماده سوختنی

ت. کنترل واکنش‌های زنجیره‌ای

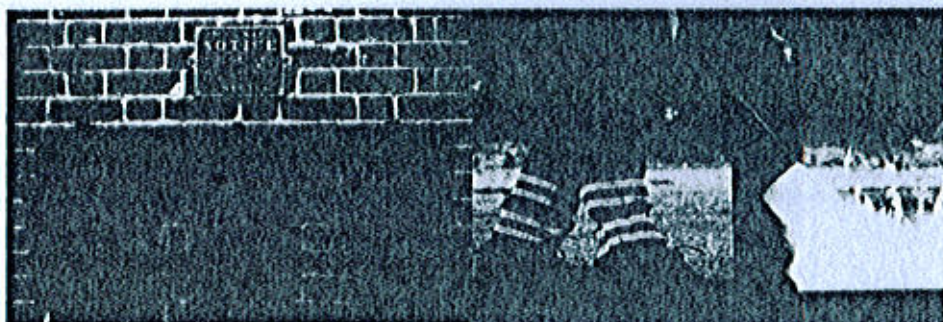
الف. سرد کردن

یک روش قدیمی و متداول و مؤثر که بیشتر به‌وسیله آب انجام می‌گیرد. یکی از خواص گاز دی‌اکسیدکربن نیز سرد کردن آتش است، ولی به‌اندازه آب در سرد کردن آتش اهمیت ندارد. این روش برای حریق‌های دسته A مناسب است.



ب. خفه کردن

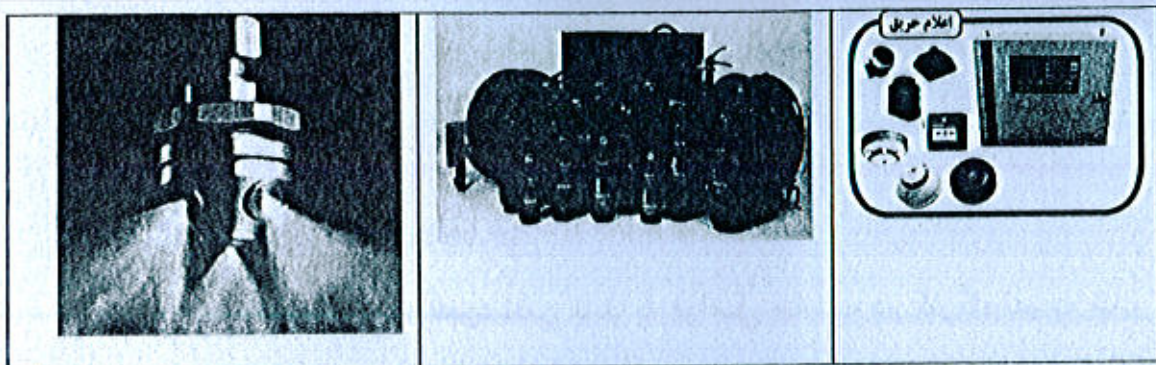
خفه کردن معمولاً توسط ممانعت از رسیدن هوا توسط لایه‌ای از پودر شیمیایی سبک یا پودر خشک سنگین با استفاده از کف آتش‌نشانی متداول است. این روش اگرچه در همه حریق‌ها مؤثر نیست، ولی روش مطلوبی برای بیشتر حریق‌هاست. مواد خفه‌کننده باید سنگین‌تر از هوا بوده و یا حالت پوششی داشته باشند. در ضمن، مواد ساده مانند خاک، ماسه، پتوی خیس و پتوی آتش‌نشانی نیز می‌توانند این کار را انجام دهند.



پ. حذف مواد سوختنی

این روش در ابتدای بروز حریق امکان‌پذیر است و با قطع جریان، جابه‌جا کردن مواد، جدا کردن منابعی که تا کنون حریق به آنها نرسیده، کشیدن دیوارهای حائل و یا خاک‌ریز و همچنین، رقیق کردن ماده سوختنی مایع را شامل می‌شود.





شکل ۱-۴ انواع سامانه‌های اعلان حریق.

### ت. کنترل واکنش‌های زنجیره‌ای

برای کنترل واکنش‌های زنجیره‌ای، استفاده از برخی ترکیبات هالوژن (گازهای بی‌اثر) توصیه می‌شوند. این ترکیبات علاوه بر رفیق‌سازی<sup>۱</sup> اکسیژن هوای اطراف محدوده آتش، واکنش‌های زنجیره‌ای را نیز مهار می‌کنند، تجهیزات کشف و اعلام حریق در کنترل و اطفای حریق زمان نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. در صورتی که مأموران اطفاء با سیستم‌های اطفاء به‌موقع خبر نشوند، به علت گسترش تصاعدی حریق، مهار آن دشوار می‌شود. تجربه نشان داده است که بسیاری از حریق‌ها در خارج ساعت‌های کار کارگاه‌ها یا اماکن و در مواردی که افراد حضور ندارند، اتفاق می‌افتد. در برخی اماکن که حضور افراد مدام میسر نیست، باید تجهیزاتی برای کشف و اعلام حریق پیش‌بینی شود (شکل ۱-۴).

### ۷. روش‌های کشف و اعلام حریق

کشف و اعلام به‌موقع آتش‌سوزی می‌تواند از بسیاری صدمات به افراد و از بین رفتن سرمایه جلوگیری کند. روش‌ها و وسایل اعلام خطر متنوع بوده و بنا به امکانات مالی از یکی از روش‌های دستی، خودکار یا ترکیبی از آن دو استفاده می‌شود.

#### ۱-۷ روش دستی اعلام حریق

در این روش، کشف و اعلام حریق توسط افراد شاغل یا ساکن انجام می‌شود. مزایای این روش ارزانی و سادگی آن است. سامانه‌های خبردهنده دستی مبتنی بر امکانات موجود در محل بوده و شامل موارد زیر است:

##### ۱-۱-۷ اعلام دستی از طریق آژیر دستی

۱-۲-۷ اعلام توسط سیستم الکتریکی: در این روش به فواصل مختلف کلیدهای مخصوص<sup>۱</sup>

که در پوش شیشه‌ای دارند، نصب می‌شود. معمولاً کنار این کلیدها، چکش مخصوصی نیز قرار دارد که پس از شکستن شیشه به‌طور خودکار یا توسط فشار دادن شستی آن، آذیرهای اعلام حریق به صدا درمی‌آید.

#### ۷-۱-۳ اعلام توسط بلندگو

۷-۱-۴ استفاده از تلفن: تلفن باید به فواصل مناسب در کارگاه نصب شده و شماره مرکز آتش‌نشانی روی آن درج شده باشد.

بیشترین فاصله دسترسی افراد در هر محدوده با کلیدهای اعلام‌کننده باید ۳۰ متر و ارتفاع آنها از سطح زمین حداقل ۱۱۰ و حداکثر ۱۴۰ سانتی‌متر باشد. تمام کلیدها نیز باید هم‌شکل باشند و در محل‌های مناسب با تباین رنگ کافی نصب و آموزش لازم در استفاده آنها داده شود.

#### ۷-۲ سیستم خودکار در کشف حریق

سیستم خودکار شامل آشکار سازهای حریق<sup>۱</sup>، کابل‌های رابط و منبع تغذیه است. این سیستم به دلیل حساسیت زیاد می‌تواند در مراحل اولیه، آتش را شناسایی و به مرکز کنترل و اعلام حریق، گزارش کند. انواع آشکار سازهای خودکار حریق عبارت‌اند از:

الف. آشکارسازهای حرارتی<sup>۲</sup>

ب. آشکارسازهای دودی (ذرات)<sup>۳</sup>

پ. آشکارسازهای شعله‌ای<sup>۴</sup>

ت. آشکارسازهای گازیاب<sup>۵</sup>

#### ۸. سیستم اطفای حریق دستی

سیستم اطفای حریق دستی شامل استفاده از خاموش‌کننده‌های دستی، چرخ‌دار یا اسپری‌کننده‌های نیمه‌ثابت شیلنگی است. روش دستی برای کنترل حریق در لحظات اولیه و حریق‌های کوچک بسیار مطلوب است. حریق‌های متوسط را نیز می‌توان با تجهیزات

1. Detectors
2. Heat Detectors
3. Smoke Detectors
4. Flame Detectors
5. Gas Detectors



متوسط و به‌طور دستی خاموش کرد. هر چه دسترسی به حریق ساده‌تر و گسترش حریق کمتر باشد، مهارت مورد نیاز هم کمتر است. کلیه کارگاه‌ها اعم از اینکه در آنها تجهیزات حفاظتی از نوع سیستم ثابت خودکار یا نیمه‌خودکار وجود داشته یا نداشته باشد، باید برای حفاظت علیه حریق‌های کوچک اتفاقی به خاموش‌کننده‌های دستی مناسب با نوع حریق‌های احتمالی کوچک مجهز باشند. خاموش‌کننده‌های دستی باید حاوی مواد متناسب با ماهیت آتش احتمالی و سرعت گسترش آن در هر محل باشند و در محل‌های مناسب نصب شوند. فاصله از هر نقطه محافظت‌شده تا نزدیک‌ترین خاموش‌کننده نباید بیش از ۳۰ متر باشد، این فاصله برای حریق دسته B نباید از ۱۵ متر بیشتر شود. استفاده از خاموش‌کننده‌های حاوی بخارهای سمی و گازهای سمی ممنوع است. کلیه خاموش‌کننده‌ها باید تابع استاندارد ساخت و عملکرد مطلوب بوده و استفاده از آنها به‌سادگی ممکن باشد. ارتفاع قرارگیری خاموش‌کننده‌های دستی نباید خیلی بالا و یا نزدیک زمین باشد. بهتر است ارتفاع قاعده کپسول از سطح زمین ۱/۱ متر باشد و بیشتر از متوسط ارتفاع آرنج افراد نباشد. بلافاصله پس از هر بار استفاده از خاموش‌کننده باید آن را شارژ یا جایگزین کرد. در روش دستی اطفاء، با توجه به اطلاعات به‌دست‌آمده در مورد نقشه‌ها، بار حریق و نوع حریق، بهترین ماده اطفایی در هر محل انتخاب شود. بدیهی است که خاموش‌کننده انتخابی باید در اندازه مد نظر به‌صورت تجارتي در بازار موجود باشد و افراد حاضر در محل توانایی بدنی لازم برای حمل و استفاده از آن را داشته باشند. برای انتخاب و محاسبه میزان ماده خاموش‌کننده، حالت‌های مختلف زیر می‌تواند در محیط در نظر گرفته شود:

الف. خاموش‌کننده آب برای حریق A.

ب. خاموش‌کننده پودر و گاز و همچنین آئروسول پودری موسوم به DSPA برای حریق‌های A، B، C و F

پ. خاموش‌کننده CO<sub>2</sub> یا مواد هالوژن برای حریق‌های B، C، E و F

ت. خاموش‌کننده کف برای حریق‌های B، C

طبقه‌بندی خاموش‌کننده دستی اطفای حریق نیز به همین صورت انجام می‌گیرد. خاموش‌کننده‌های چرخ‌دار تا ۹۰ کیلوگرم گنجایش ماده خاموش‌کننده نیز در این دسته قرار می‌گیرد. استفاده محدود از شبکه برداشت آب یا سایر مواد خاموش‌کننده به‌صورت دستی و نیمه‌متحرک نیز می‌تواند با ملاحظاتی در این گروه قرار گیرد. استفاده از سیستم نیمه‌متحرک با ماده خاموش‌کننده حاوی پودر یا گاز فقط با رعایت ملاحظات فنی و با فواصل کوتاه

(خداکتر تا ۲۰ متر) برداشت از شبکه مجاز است. بیشترین فاصله بین دو خاموش کننده نیمه متحرک براساس ویژگی محیط و رعایت اصول علمی تعیین می شود، ولی طول شیلنگ آنها نباید از ۱۵ متر کمتر و از ۳۰ متر بیشتر باشد. یک خاموش کننده آتش با فشار تخلیه بیش از ۵ اتمسفر باید برای مکان هایی که بیش از ۳۰ لیتر مایعات قابل احتراق و اشتعال یا ۲۰ کیلوگرم از گاز قابل اشتعال وجود دارد، در ۱۵ متری آن مکان نصب شود. برای محدوده های با مساحت بیش از یکصد مترمربع لازم است علاوه بر خاموش کننده های دستی، حداقل یک دستگاه خاموش کننده با ظرفیت ۲۰ لیتر خاموش کننده مایع یا ۲۵ کیلوگرم خاموش کننده پودر موجود باشد. محل استقرار خاموش کننده چرخ دار باید نزدیک درب های ورود و خروج یا در مسیرهای خروج اضطراری از جمله نقاط توصیه شده است. برای کارگاه هایی با وسعت بیش از یکهزار مترمربع به ازای هر پانصد مترمربع باید یک دستگاه خاموش کننده چرخ دار موجود باشد.

### ۹. جمع بندی

حریق های بزرگ معمولاً برای اولین بار و بدون پیش آگهی ملموسی برای ساکنان و شاغلان رخ می دهد و طبق بررسی ها حداقل ۷۵ درصد از موارد حریق قابل پیشگیری است. برای ایجاد آتش، وجود چهار عامل که به هرم آتش معروف هستند، ضروری است. این عوامل شامل، اکسیژن، حرارت (گرما)، مواد قابل اشتعال و واکنش های زنجیره ای هستند. حرارت لازم در مطالعه آتش گیری مواد با سه اصطلاح نقطه شعله زنی، نقطه آتش گیری، درجه اشتعال تعریف می شود. افزایش دسترسی حریق به اکسیژن، ثبات شیمیایی ماده سوختنی و سطح ماده سوختنی از جمله عوامل مؤثر بر گسترش و شدت حریق هستند. ذرات، شعله و گرما (انرژی) و گازها و بخارهای حاصل از حریق از محصولات احتراق است. حریق در چهار فاز شامل شروع حریق (فاز اول)، سوختن آزاد (فاز دوم)، سوختن کند (فاز سوم) و فاز برگشت شعله رخ می دهد. مکان ها از نظر حریق به چهار دسته مکان های کم خطر (دانشیه مواد سوختنی در این دسته تا ۵۰ کیلوگرم در مترمربع در سطح محدود مد نظر)، مکان های با خطر متوسط گروه ۱ (دانشیه مواد سوختنی به طور متوسط در این اماکن بین ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در مترمربع در سطح محدود مد نظر)، مکان های با خطر متوسط گروه ۲ (تراکم مواد سوختنی در آنها بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در مترمربع در سطح محدود مد

نظر)، مکان‌های پرخطر گروه ۱ (مکان‌های با قابلیت اشتعال و میزان حرارت آزادشده و سرعت گسترش زیاد) و مکان‌های پرخطر گروه ۲ (مکان‌هایی با قابلیت اشتعال و میزان حرارت آزادشده و سرعت گسترش زیاد بوده یا تراکم مواد سوختنی بیشتر از ۱۰۰ کیلوگرم در مترمربع باشد؛ مانند پالایشگاه‌ها، مخازن سوخت) است.

برای پیش‌بینی خطرات مواد و چگونگی برخورد هنگام خطر، شامل حریق و مخاطرات شیمیایی و حتی بهداشتی، کدهای بین‌المللی پیش‌بینی شده است. کلیه کدها در یک لوزی خطر درج می‌شوند که در آن مواد را از نظر مخاطرات به صورت درجه‌بندی مواد از نظر اشتعال (رنگ قرمز)، پایداری مواد از نظر واکنش‌های شیمیایی (رنگ زرد)، مخاطرات بهداشتی مواد هنگام حریق (رنگ آبی) و خطرهای ویژه مواد (عموماً مخاطره یا محدودیت‌های خاموش کردن با آب با علامت ؟) و مواد رادیواکتیو با علامت ستاره (\*)، اسیدی بودن) نشان داده می‌شوند. حریق‌ها را برحسب ماهیت مواد سوختنی به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌کنند که عبارت‌اند از: دسته A در همه تقسیم‌بندی‌ها مواد جامدی است که خاکستر به جا می‌گذارد. دسته B مواد نفتی و مایعات قابل اشتعال است. دسته D شامل فلزات قابل اشتعال است. دسته C شامل گازهای آتش‌گیر مانند گاز مایع، گاز طبیعی، گاز طبیعی مایع شده و مایعاتی است که به سرعت تبخیر می‌شوند و دسته E شامل حریق الکتریکی است. دسته دیگری تحت نام F یا K اضافه شده است که مربوط به حریق آشپزخانه و روغن‌های آشپزی است. روش‌های عمومی کنترل و محدود کردن حریق براساس ماهیت آن عبارت‌اند از: سرد کردن (این روش برای حریق‌های دسته A)، خفه کردن (این روش اگرچه در همه حریق‌ها مؤثر نیست، ولی روش مطلوبی برای بیشتر حریق‌هاست)، حذف مواد سوختنی و کنترل واکنش‌های زنجیره‌ای (استفاده از برخی ترکیبات هالوژن و گازهای بی‌اثر).

با توجه به اطلاعات به دست آمده در مورد نقشه‌ها، بار حریق و نوع حریق، بهترین ماده اطفایی در هر محل انتخاب و پس از انتخاب خاموش‌کننده، باید با توجه به روش مد نظر در اطفای دستی محاسبه شود. خاموش‌کننده آب برای حریق A، خاموش‌کننده پودر و گاز و همچنین آتروسل پودری موسوم به DSPA برای حریق‌های A، B، C و F، خاموش‌کننده CO<sub>2</sub> یا مواد هالوژن برای حریق‌های B، C، E و F و خاموش‌کننده کف برای حریق‌های B، C توصیه می‌شود. بیشترین فاصله بین دو خاموش‌کننده نیمه‌متحرک براساس ویژگی محیط و رعایت اصول علمی تعیین می‌شود. برای محدوده‌های با مساحت بیش از یکصد مترمربع

لازم است علاوه بر خاموش‌کننده‌های دستی، حداقل یک دستگاه خاموش‌کننده با ظرفیت ۲۰ لیتر خاموش‌کننده مایع یا ۲۵ کیلوگرم خاموش‌کننده پودر موجود باشد. محل استقرار خاموش‌کننده چرخ‌دار باید در مناسب‌ترین نقطه دسترسی نیروهای امدادی باشد. نزدیک درب‌های ورود و خروج یا در مسیرهای خروج اضطراری از جمله نقاط توصیه‌شده است. برای کارگاه‌های با وسعت بیش از یک هزار مترمربع به ازای هر پانصد مترمربع باید یک دستگاه خاموش‌کننده چرخ‌دار موجود باشد.

### ۱۰. پرسش

۱. مهم‌ترین علل و شرایط بروز حریق را بیان کنید.
۲. عوامل مؤثر بر گسترش و شدت حریق را نام ببرید.
۳. فازهای احتراق را توضیح دهید.
۴. تقسیم‌بندی مکان‌ها از نظر حریق را توضیح دهید.
۵. لوزی خطر را با رسم شکل آن توضیح دهید.
۶. منظور از آتش دسته E چیست توضیح دهید.

## تجهیزات حفاظت فردی

### اهداف درس

- انتظار می‌رود فراگیرنده، پس از گذراندن این درس، بتواند:
- مبنای انتخاب تجهیزات حفاظت فردی را بیان کند.
  - حفاظت‌های استفاده‌شده برای قسمت‌های مختلف بدن نیروی کار را تشریح کند.

### ۱. وسایل حفاظت فردی<sup>۱</sup>

#### ۱-۱ مبنای انتخاب لوازم حفاظت فردی

هدف از به‌کارگیری لوازم حفاظت فردی، حفاظت کارگران از خطر آسیب با ایجاد موانع بین مخاطرات محیط کار و کارگر است، از طرفی، وسایل حفاظت فردی، جایگزینی مناسب برای کنترل‌های مهندسی، اداری و یا قوانین کاری نیستند، بلکه باید همراه با سایر اقدامات کنترلی، برای حفظ سلامت و ایمنی کارکنان به کار گرفته شوند. قوانین کاری و تجهیزات محیط کار، همیشه سبب کاهش تماس کارگران با عوامل خطر نمی‌شوند بلکه استراتژی مدیریت کارگاهی باید تضمین کند که روش‌ها و اقدامات کنترلی اعمال‌شده، موجب کاهش تماس تا حداقل ممکن شود و در نتیجه ضمانت کند، که بهترین و مناسب‌ترین وسیله حفاظت فردی، در دسترس و موجود است. استانداردهای سازمان ایمنی

1. PPE (Personal Protective Equipments)

و بهداشت حرفه‌ای ایالات متحده آمریکا تأکید دارد (۱) که کلیه کارکنانی که باید از وسایل حفاظت فردی استفاده کنند، باید حداقل در موارد زیر آموزش ببینند.

- چه نوع وسایل حفاظت فردی لازم است؟
- چه وقت وسایل حفاظت فردی ضروری هستند؟
- چگونه و به طور صحیح، لوازم حفاظت فردی را استفاده و تنظیم کنند؟
- محدودیت‌های وسایل حفاظت فردی کدام‌اند؟

همچنین، ضروری است کلیه کارکنان در خصوص مراقبت‌های ویژه نگهداری، عمر مفید و چگونگی دفع و دور انداختن وسایل حفاظت فردی، آشنایی داشته باشند و هر کارگر باید نشان دهد که آموزش لازم را درک کرده است و می‌تواند به طور کامل از وسایل حفاظت فردی استفاده کند. حفاظت فردی برحسب شرایط شامل حفاظت از سر، صورت، چشم‌ها، دستگاه تنفسی، دست‌ها، بازوها، بدن، پاها، پوست، حفاظت در مقابل سقوط و حفاظت در برابر گرما و سرما می‌شود. برای حصول اطمینان از صحت حفاظت فردی به عمل آمده، باید کلیه فعالیت‌ها در محیط کار یا کارگاه فهرست شوند. این فعالیت‌ها، شامل کلیه کارکردهای صورت پذیرفته توسط بخش‌های عملیاتی و تعمیراتی، همچنین عملکرد پیمانکاران مشغول به کار است. باید بررسی شود که آیا امکان ایمن‌تر کردن هریک از فعالیت‌ها و عملکردها وجود دارد یا خیر؟ هر جا که این امکان وجود ندارد، باید مخاطرات، ارزیابی شده و در خصوص لزوم کاربرد دستگاه حفاظت فردی تصمیم‌گیری شود. بی‌شک دستگاه مد نظر، باید از نوع مناسب بوده و حفاظت کافی را فراهم آورد. در بهداشت حرفه‌ای، استفاده از وسایل حفاظت فردی، به‌عنوان آخرین اقدام به‌منظور حفاظت از کارگران، طبقه‌بندی شده است. هنگام انتخاب هر نوع از وسایل حفاظتی، باید به موارد زیر توجه ویژه منظور شود:

- (۱) انتخاب صحیح مدل وسیله حفاظتی مد نظر
  - (۲) اطمینان از متناسب بودن اندازه وسیله حفاظتی و تطبیق آن با بدن کارگر
  - (۳) اطمینان از نگهداری و استفاده صحیح از لوازم
  - (۴) تعویض لوازم هنگام فرسودگی یا نامناسب بودن آنها
- تجهیزات حفاظت فردی به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند:

الف. تجهیزات حفاظت فردی استفاده‌شده در مشاغل خاص نظیر کلاه‌های ایمنی،

کفش‌های ایمنی و... (۲) که در زیرتابلوهای ایمنی و بهداشت محیط کار

- ب. وسایل حفاظت فردی استفاده شده برای حفاظت کارگران در برابر مخاطراتی با شرایط زیر:
- ب-۱. هنگامی که اقدامات کنترلی محیطی، طراحی و به کار گرفته شده و استفاده از وسایل یادشده، تنها به عنوان مکمل و موقتی باشد،
  - ب-۲. هنگامی که اقدامات کنترلی محیطی، به لحاظ فنی، غیر عملی باشد.
  - ب-۳. هنگامی که عملیات کارگری مد نظر، مدت زمان کوتاهی، استمرار داشته باشد.
  - ب-۴. هنگامی که عملیات کارگری مد نظر، هر از چند گاهی صورت می پذیرد، نظیر عملیات تعمیر و نگهداری.
  - ب-۵. هنگامی که عملیات کارگری مد نظر، نیاز به فعالیت تعداد اندکی کارگر داشته باشد و کنترل این عملیات از طریق اقدامات محیطی، به لحاظ اقتصادی یا فنی، توجیه پذیر یا به صرفه نباشد.

در جدول ۱-۵، صورت ریز (چک لیست) ارزیابی نیاز به استفاده از وسایل حفاظت فردی که توسط سازمان بهداشت حرفه ای و ایمنی ایالات متحده آمریکا توصیه شده، ارائه شده است:

جدول ۱-۵ چک لیست ارزیابی نیاز به وسایل حفاظت فردی در کارگاهها

سؤالهای پیشنهادی	عملیات خاص مد نظر	بلی	خیر
در ارتباط با چشمها			
۱. آیا کارگران کاری انجام می دهند (یا در نزدیکی کسی کار می کنند) که ممکن است سبب تولید گردوغبار یا پرتاب ذرات شود؟	اره کاری، برشکاری، سوراخ کاری، سنگ زنی، چکش کاری و...		
۲. آیا کارگران کاری انجام می دهند (یا در نزدیکی کسی کار می کنند) که ممکن است با مواد شیمیایی خطرناک به صورت مایع سروکار داشته باشند یا در مواجهه با ترشحات خونی باشند؟	تخلیص، مخلوط کردن، رنگ آمیزی، نظافت، کار در مخازن عمیق، خدمات بهداشتی مراقبتی و دندانپزشکی		
۳. آیا کارگران در معرض سایر عوامل فیزیکی بالقوه یا مواد شیمیایی محرک قرار دارند؟	شارژ باطری، نصب عایقهای فایبرگلاس، کار با هوای فشرده		
۴. آیا کارگران در معرض نور شدید یا لیزر قرار دارند؟	جوشکاری، برشکاری و کار با لیزر		

جدول ۱-۵ (ادامه)

بلی	خبر	عملیات خاص مد نظر	سؤال‌های پیشنهادی
<b>در ارتباط با صورت</b>			
		تخلیص، مخلوط کردن، رنگ‌آمیزی، نظافت، کار در مخازن عمیق	۱. آیا کارگران کاری انجام می‌دهند (یا در نزدیکی کسی کار می‌کنند) که ممکن است با مواد شیمیایی خطرناک سروکار داشته باشند؟
		جوشکاری، تخلیص فلزات ذوب‌شده، نانوایی، پخت‌وپز و...	۲. آیا کارگران در معرض گرمای شدید قرار دارند؟
		برشکاری، سنگ‌زنی، شن‌پاشی، تکه‌تکه کردن، رنگ‌آمیزی و...	۳. آیا صورت کارگران در معرض مواد محرک قرار دادند؟
<b>در ارتباط با کلاه ایمنی</b>			
		ایستگاه‌های کاری زیر معابر باریک، کارهای ساختمانی، حفاری و...	۱. آیا ممکن است ابزار یا شیء از بالای سر سقوط کرده و به سر برخورد کند؟
		کارهای ساختمانی، عملیات کاری در مکان‌های محبوس و محدود	۲. هنگامی که کارگران در جایی ایستاده یا خم شده‌اند، آیا سر آنها به تیرک‌ها، قطعات ماشین یا لوله‌ها نزدیک است؟
		تعمیر و نگهداری ساختمان، کار با وسایل برقی، جوشکاری برق یا جوش مقاومتی	۳. آیا کارگران با سیم‌کشی‌های برق یا اجزای آن کار می‌کنند یا در نزدیکی آنها قرار دارند؟
<b>در ارتباط با کفش حفاظتی</b>			
		کارهای ساختمانی، لوله‌کشی، حفاری، چمن‌زنی و...	۱. آیا امکان سقوط ابزار، تجهیزات سنگین یا سایر اشیا روی پای کارگران وجود دارد؟
		کارهای ساختمانی، جوشکاری قوس الکتریکی یا جوش مقاومتی	۲. آیا کارگران با سیم‌کشی‌های برق یا اجزای آن سروکار داشته یا نزدیک آنها قرار دارند؟
		تولید مواد منفجره، آسیاب غلات، اسپری رنگ، سند بلاست، کار با مواد قابل اشتعال و...	۳. آیا کارگران با مواد منفجره یا هوای قابل انفجار سروکار دارند؟



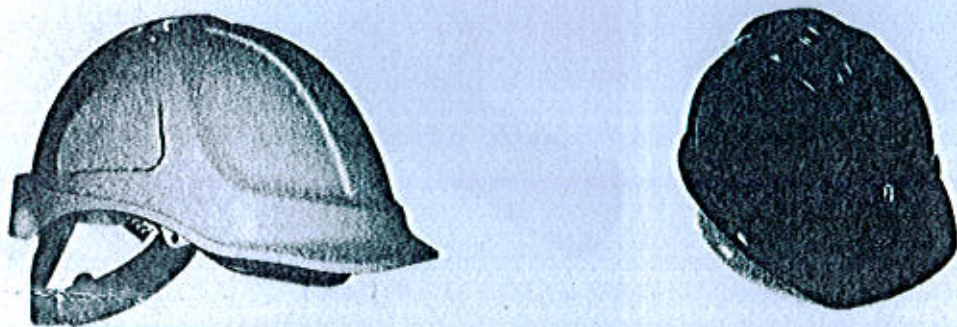
جدول ۱-۵ (ادامه)

سؤال‌های پیشنهادی	عملیات خاص مد نظر	بلی	خیر
<b>در ارتباط با دستکش‌ها</b>			
۱. آیا دست‌های کارگران در تماس با ابزار یا موادی است که ممکن است سبب خراشیدگی یا بریدگی شود؟	سنگ‌زنی، شن‌پاشی، اره‌کاری، چکش‌کاری، حمل و نقل مواد و...		
۲. آیا کارگران با مواد شیمیایی که ممکن است سبب تحریک پوست و یا با ترشحات خونی سروکار دارند؟	تخلیص، مخلوط کردن، نظافت، کار در مخازن عمیق، خدمات مراقبتی بهداشتی و دندانپزشکی		
۳. آیا عملیات کاری الزام می‌کند که کارگران دست یا بازوهایشان را نزدیک محل یا ماشینی با گرمای زیاد قرار دهند؟	جوشکاری، تخلیص فلزات ذوب‌شده، نانوایی، پخت‌وپز، خشک‌شویی و...		
<b>در ارتباط با تنه</b>			
۱. آیا بدن کارگران در معرض گردوغبار محرک یا پاشش مواد شیمیایی قرار دارد؟	مخلوط کردن، نظافت، کار در مخازن عمیق، ماشین‌کاری، اره‌کاری، شارژ باتری، نصب عایق‌های فایبرگلاس، کار با هوای فشرده و...		
۲. آیا بدن کارگران در معرض سطوح تیز یا خشن قرار دارد؟	برشکاری، سنگ‌زنی، اره‌کاری، حمل و نقل مواد شیمیایی، لعاب‌کاری و...		
۳. آیا بدن کارگران در معرض گرمای شدید قرار دارد؟	جوشکاری، تخلیص فلزات ذوب‌شده، آهنگری، نانوایی، پخت‌وپز و...		
۴. آیا بدن کارگران در معرض اسیدها یا سایر مواد خطرناک قرار دارد؟	تخلیص، مخلوط کردن، رنگ‌آمیزی، کار در مخازن عمیق و...		
<b>در ارتباط با گوش‌ها</b>			
۱. آیا کارگران در معرض صدای بلند ماشین‌آلات یا ابزار قرار دارند؟	ماشین‌کاری، سنگ‌زنی، شن‌پاشی، تجهیزات بادی، ژنراتورها، فن‌های تهویه، پرس‌های پانچ و...		

شایان یادآوری است که همواره سایر اقدامات کنترلی محیطی به جز وسایل حفاظت فردی، برای کنترل ریسک‌ها مقدور نیست و در این شرایط، وسایل حفاظت فردی (معمولاً به عنوان آخرین راهکار کنترلی)، تنها روش حفاظتی در دسترس برای حفاظت کافی از کارگران به شمار می‌رود. پس انتخاب وسایل حفاظتی مناسب، اهمیت شایان توجهی دارد و استاندارد عملکردی مورد نیاز از وسایل حفاظت فردی، به طور مستقیم براساس ماهیت ریسک‌های موجود در کار تعیین می‌شود. انتخاب وسیله حفاظت فردی بدون توجه به ریسک‌های مربوط به کار، ضمن ایجاد شرایط اتلاف و هدر رفت منابع، شرایط بهره‌مندی از حفاظت مناسب را نیز فراهم نمی‌کند.

در انتخاب وسایل فردی، اطمینان از اینکه وسیله حفاظت فردی انتخابی، حفاظت لازم را تحت شرایط استفاده فراهم می‌کند، بسیار مهم است. به طور مثال، وسایل حفاظت تنفسی (RPE)، تنها برای حفاظت در برابر فیوم‌های جوشکاری طراحی شده است و فرد (کارگر) را در مقابل مواد خفکان‌آور ناشی از گازهای محافظ، حفظ نمی‌کند. استفاده از چندین نوع وسیله حفاظت فردی در یک‌زمان معین (اعم از وسایل حفاظت از چشم‌ها و گوش‌ها) ممکن است منجر به ناراحتی بی‌مورد شود و در برخی موارد، کارایی بخش‌های مختلف را کاهش دهد، به همین دلیل، باید ملاحظاتی در ارتباط با قابلیت سازگاری قسمت‌های مختلف انواع وسایل حفاظتی، در نظر گرفته شود. یکی از نکات مهم در انتخاب وسایل حفاظت فردی، توجه به هزینه‌های متعلقات آن است. هنگام مقایسه هزینه‌های کنترل مهندسی و وسایل حفاظت فردی، هزینه‌های درازمدت نیز باید مد نظر قرار گیرد که مشتمل بر هزینه‌های جایگزینی، تعمیر و نگهداری خواهد بود. آسیب‌ها، خسارت‌ها و صدمات ناشی از وسایل حفاظت فردی را در اغلب موارد می‌توان با مشورت با کارگران کاهش داد و پیش از سفارش خرید آنها در مقیاس زیاد، کسب دیدگاه کارگران به هنگام استفاده در یک دوره آزمایشی، مفید واقع خواهد شد. رویکرد سیستماتیک (نظام‌مند) بهینه برای انتخاب وسایل حفاظت فردی، مبتنی بر رعایت ملاحظات ویژه ذیل است:

- شناسایی و ارزیابی کلیه موارد خطر در محیط کار
- کنترل موارد خطر با تجهیزاتی به جز وسایل حفاظت فردی
- ارزیابی شرایط حفاظت فردی مورد نیاز برای کنترل خطر باقیمانده
- تعیین نوع وسیله حفاظت فردی و میزان عملکرد مورد نیاز



شکل ۱-۵ نمونه‌ای از کلاه صنعتی برای کارگران شاغل در صنایع مختلف.

انتخاب وسیله حفاظت فردی مناسب و اطمینان از قابلیت کاربرد قسمت‌های مختلف

## ۲. انواع و ویژگی‌های لوازم حفاظت فردی

### ۱-۲ حفاظت از سر و گردن ✓

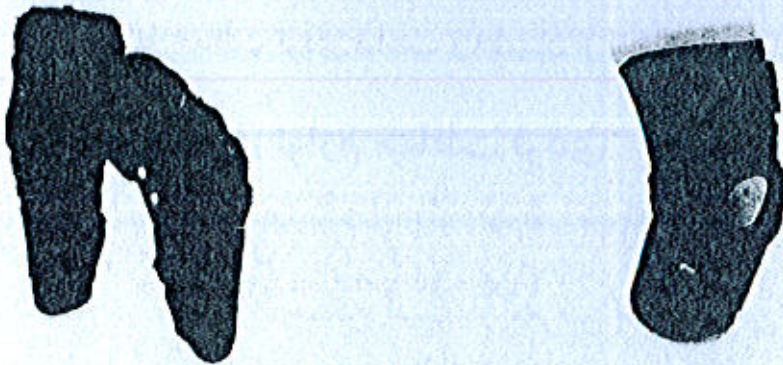
کارگران شاغل در نقاطی که ممکن است در معرض صدمات سر ناشی از سقوط از بلندی، سقوط یا پرتاب اشیا و برخورد با اشیا یا تأسیسات، همچنین مخاطرات ناشی از پاشیدن فلز مذاب، گدازه‌ها و غبارهای داغ، حرارت‌های زیاد و... قرار گیرند، باید از کلاه ایمنی مناسب (لزوماً ضد ضربه و ضد آتش)، مطابق با مشخصات تعیین شده از جانب مسئولان ذیصلاح استفاده کنند. در صورت لزوم، برای پیشگیری از خطر برق‌گرفتگی، کلاه‌های ایمنی باید از مواد عایق الکتریسیته ساخته شده باشند. همچنین، کارگرانی که در هوای گرم در زیر آفتاب کار می‌کنند باید از پوشش‌های مناسب سر استفاده کنند. برای حفاظت پشت گردن و گوش‌ها باید از پوشش‌های سر و دستمال‌های حفاظت‌کننده پشت گردن استفاده شود (شکل ۱-۵).

### ۲-۲ حفاظت از دست‌ها و بازوها

چنانچه کارگران در معرض صدمات دست یا بازو تحت شرایط بروز موارد (مواد داغ، خورنده یا سمی و یا سطوح یا لبه‌های تیز یا زبر اشیا) قرار گیرند، باید از دستکش‌های مناسب ایمنی یا آهن‌پوش شده<sup>۱</sup> و یا کرم‌های محافظ پوست استفاده کنند: به‌طور کلی، کارگران باید به دستکش‌هایی با پوشش فلزی، دستکش‌های تک‌انگشتی و دستکش‌های ساق‌بلند که برای کارهای مرتبط با کوره مناسب هستند و ساق آنها داخل آستین لباس قرار می‌گیرد، مجهز شوند (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵ نمونه‌ای از دستکش‌های صنعتی برای کارگران شاغل در صنایع مختلف.



شکل ۳-۵ نمونه‌ای از تجهیزات حفاظت از پاها برای کارگران شاغل در صنایع مختلف.

### ۳-۲ حفاظت از پاها ✓

کارگران شاغل در مشاغلی که ممکن است در معرض صدمات ناشی از موارد زیر قرار داشته باشند، باید برای حفاظت پا و ساق پا از پاپوش‌های ایمنی<sup>۱</sup> مناسب، اعم از کفش، چکمه، گتر یا هر وسیله دیگر محافظ پاها استفاده کنند (شکل ۳-۵):

- اشیای سقوطی یا له‌کننده
- مواد داغ، خورنده یا سمی
- فلز مذاب
- سطوح لغزنده و یا پوشیده از یخ
- مخاطرات الکتریکی یا حرارتی

### ۴-۲ حفاظت از چشم‌ها ✓

کارگران شاغل در مشاغلی که ممکن است در معرض صدمات چشمی ناشی از موارد (ذرات پرتاب‌شونده، مواد خطرناک و نور مضر یا سایر تشعشعات) واقع شوند، باید از

ارتفاعات یا عینک‌های ایمنی شفاف یا رنگی و یا دیگر تجهیزات مناسب استفاده کنند: *بسیار مهم است*

کارگرانی که چشم‌هایشان ضعیف است و محتاج به عینک‌های نمره‌ای هستند، باید از عینک‌های حفاظتی همراه با عینک نمره‌ای و یا از عینک‌های حفاظتی که روی عینک‌های نمره‌ای قرار می‌گیرند، به شرط آنکه هیچ‌گونه تغییری در وضع استقرار عینک اصلی ایجاد نشود و یا از عینک‌های حفاظتی که شیشه نمره‌ای آنها زیر شیشه حفاظتی قرار داشته باشد، استفاده کنند. شیشه یا هرگونه ماده پلاستیکی شفاف که برای عینک حفاظتی ساخته می‌شود باید:

الف. در مقابل کاری که عینک به منظور آن ساخته شده، مقاوم باشد.

ب. عاری از حباب هوا، ترک، موج یا معایب دیگر باشد.

غیر از شیشه‌های نمره‌ای، سطوح داخل و خارج شیشه‌های حفاظتی باید موازی بوده و هیچ‌گونه خمیدگی نداشته باشد. *مهم است* طول افقی شیشه‌های حفاظتی باید  $44/5$  میلی‌متر و ارتفاع آن در جهت قائم  $38$  میلی‌متر باشد. قطر دایره شیشه عینک‌های مدور غیر نمره‌ای نیز باید حداقل  $50$  میلی‌متر باشد. شیشه‌هایی که فقط برای حفاظت در برابر خطر پرتاب ذرات، اجسام و ضربه‌های دیگر اختصاص یافته‌اند، باید حداقل قدرت عبور  $80$  درصد نور سطح کار را داشته باشند. زه‌های عینک باید سبک، محکم و کاملاً روی صورت چسبیده باشند و در صورت لزوم به حفاظ‌های جانبی مجهز شوند. مقاومت شیشه‌های عینک‌های حفاظتی برای کارهای برش، پرچ کاری، سنگ زدن، صیقل کردن کار با سنگ سمباده و سایر کارهای مشابه باید به میزان کافی و مطابق با مقررات تعیین شده باشد. قاب و دور عینک‌های حفاظتی که برای باد و گردوغبار ساخته شده‌اند، باید قابل انعطاف باشند و کاملاً با صورت فرد تطبیق کنند. عینک‌های مخصوص کار با فلزات مذاب، باید در برابر حرارت، مقاوم و مطابق با استاندارد باشند. همچنین، عینک‌های حفاظتی برای افرادی که با مایعات خورنده مانند اسیدها و قلیاها کار می‌کنند، باید از داخل، دارای زه نرم، نسوز و قابل انعطاف باشند تا عینک کاملاً در اطراف چشم به صورت کارگر چسبیده و مانع نفوذ ترشح مایعات یادشده از منافذ تهویه به داخل چشم شود. عینک‌های حفاظتی برای افرادی که در مقابل دودها و بخارهای خطرناک و یا مضر برای چشم‌ها کار می‌کنند، باید دارای قابی باشند که از طرف داخل مجهز به جنس نرم، نسوز و قابل انعطاف بوده، کاملاً روی صورت کارگر چسبیده و هیچ‌گونه منفذی نداشته باشند. به همین منظور، موارد و چگونگی استفاده از ماسک‌ها و عینک‌ها در ارتباط با انواع مخاطرات سیستم بینایی را در بر می‌گیرد (شکل ۴-۵ و جدول ۲-۵).



شکل ۴-۵ نمونه‌ای از تجهیزات حفاظت از چشم‌ها برای کارگران شاغل در صنایع مختلف.

جدول ۲-۵ موارد و چگونگی استفاده از ماسک و عینک در ارتباط با انواع مخاطرات چشم

ماسک	عینک	نوع وسیله حفاظت از چشم
		نوع مخاطرات بینایی
خواص	خواص	
ماسک‌های شیشه‌ای بدون اثر فیلتری	باید طوری روی صورت قرار گیرد که گاز نفوذ نکند	غبار نرم با قطر کمتر از ۰/۵mm همچنین گاز، مه، بخار یا دود
ماسک‌های شیشه‌ای بدون اثر فیلتری	عینک باید روی صورت بچسبد	غبار درشت با قطر بیش از ۰/۵mm
ماسک‌های شیشه‌ای بدون اثر فیلتری	عینک‌های معمولی ایمنی کار	فشارهای ضربه‌ای سبک، مونتاز، سوار کردن قطعات سبک و آسان، آلودگی محل کار
ماسک‌های شیشه‌ای بدون اثر فیلتری	عینک با حفاظ جانبی	فشارهای ضربه‌ای سنگین، تغییر شکل و برش
ماسک‌های شیشه‌ای با اثر فیلتری برای جوشکاری، اشعه مادون قرمز و ماورای بنفش	عینک با حفاظ جانبی	اشعه نوری، بدون اشعه حرارتی مانند برش با دستگاه جوش، جوشکاری و آفتاب شدید
ماسک‌های شیشه‌ای با اثر فیلتری	عینک چسبیده به صورت، با حفاظ جانبی	اشعه نوری (اشعه لیزر)
ماسک‌های شیشه‌ای بدون اثر فیلتری	عینک چسبیده به صورت	چکه و تراوش مایعات

## ۵-۲ حفاظت از سیستم تنفسی

شایسته است کلیه اقدامات ممکن صورت پذیرد تا مخاطراتی که سلامت سیستم تنفس را تهدید می کنند، کاهش یابند. مهم ترین فن های متداول و متعارف برای نیل به این مقصود به ترتیب اولویت، عبارت اند از:

۱. روش جایگزینی مواد ۲. اقدامات کنترلی مهندسی ۳. تهویه

### ۱-۵-۲ کاربرد دستگاه های حفاظت تنفسی

جایی که هوای محیط کار برای سلامتی مضر و خطرناک است، باید حداقل استاندارد قابل قبول رعایت شود. در این رابطه مدیر تأسیسات باید یک سیستم تأمین هوای بازدارنده فراهم کند و یا یک دستگاه تنفسی به همراه کپسول اضطراری با ظرفیت کافی تهیه کند تا امکان فرار از محل را میسر سازد. هوای تنفسی نباید از سیستم هوای کارخانه یا دستگاهی که در ارتباط با فرایند محل است تأمین شود، بلکه باید از طریق یک سیستم کنترل هوا تأمین شود به گونه ای که در آن، هوای سیستم از یک بستر جاذب عبور کند و بخارهای آلی و گاز منوکسیدکربن آن حذف شود. همچنین، سیستم تأمین هوا باید مجهز به یک آژیر حساس به دمای زیاد باشد و اتصالات آن با سایر اتصالات لوله های لاستیکی، متمایز و قابل تشخیص باشد. دستگاه حفاظت تنفسی باید همواره آزمایش و بازرسی شده و به صورت تمیز نگهداری شود. در هر منطقه کار یا فعالیت که ضرورت دارد باید از وسایل حفاظت دستگاه تنفسی استفاده کرد. ماسک های تنفسی باید تا جای ممکن راحت بوده و به منظور جلوگیری از نفوذ آلودگی به ناحیه تنفسی کارگر، به خوبی نصب و بسته شوند. کارگرانی که نمی توان آنها را به وسیله تهویه یا سایر وسایل، در برابر گردوغبار معلق در هوا، دمه های فلزی، بخارها و گازها محافظت کرد باید به وسیله تجهیزات تنفسی متناسب و مؤثر محافظت شوند.

کارگرانی که در معرض صدمات ناشی از کمبود اکسیژن قرار دارند باید از یک لوله انتقال دهنده هوا یا وسایل تنفسی مجهز به کپسول هوا استفاده کنند. در صورت استفاده از هوای فشرده برای تأمین هوای لوله های وسایل تنفسی مجهز به کپسول هوا استفاده کنند. در صورت استفاده از هوای فشرده برای تأمین هوای لوله های وسایل تنفسی، کمپرسور باید طوری قرار گیرد که از ورود هوای آلوده به داخل لوله های هوا اجتناب شده و در ضمن، هوای تأمین شده باید دارای دمای مناسب بوده و دارای فشار بیش از حد نباشد. به علاوه لوله انتقال هوای فشرده در کمپرسور یا سیلندر باید دارای تجهیزات زیر باشد:

الف. یک شیر کاهنده فشار



شکل ۵-۵ نمونه‌ای از تجهیزات حفاظت از سیستم تنفسی برای کارگران شاغل در صنایع مختلف.

ب. یک سوپاپ ایمنی که در صورت خرابی شیر کاهنده فشار، در فشار کمی بالاتر از فشار شیر کاهنده عمل کند.  
ج. فیلتری که به‌طور مؤثر از ورود آب، روغن و بخارات مضر به محفظه تنفسی جلوگیری کند (شکل ۵-۵).

### ۶-۲ ✓ حفاظت از گوش‌ها

در محیط‌های پرسروصدا که میزان شدت صدا از حدود ۹۰ دسی‌بل تجاوز می‌کند، باید از حفاظ‌های گوش استفاده کرد. بعضی از حفاظ‌های گوش از چوب‌پنبه یا گلوله‌ای از الیاف مخصوص مخلوط با موم درست شده‌اند که در گوش ایجاد حساسیت می‌کنند. انواع دیگر آنها به اندازه‌های مختلف و از جنس لاستیک نرم ساخته شده‌اند. عیب این نوع حفاظ‌ها آن است که هرچند میزان شدت صدا را پایین می‌آورند، ولی مانع رسیدن دستورات صادره به کارگر می‌شوند. نوعی حفاظ‌های گوش وجود دارند که به‌وسیله فنری روی سر یا پشت گردن قرار می‌گیرند و دو گوشی لاستیکی روی گوش را می‌پوشانند. این نوع حفاظ‌ها راحت‌تر و مؤثرتر بوده و بعضی از انواع آنها، فرکانس‌های شدید و مضر را می‌گیرد. حفاظ‌های گوش باید در برابر جرقه، ذرات فلز و سایر اجسام خارجی، مقاوم باشند (شکل ۶-۵).



شکل ۶-۵ نمونه‌ای از تجهیزات حفاظت از سیستم شنوایی برای کارگران شاغل در صنایع مختلف.

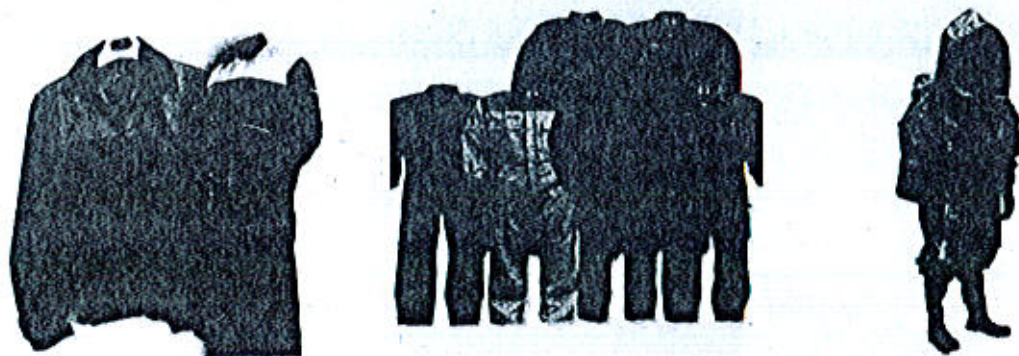


## ۷-۲ حفاظت از صورت

برای حفاظت در برابر پاشیدن فلز مذاب، سرباره و دماهای زیاد باید از سپرهای محافظ صورت با جنس و طرح مناسب استفاده شود. این سپرهای محافظ صورت باید توسط یک اتصال لولایی به گونه‌ای روی کلاه ایمنی نصب شوند که بتوانند به سرعت به عقب برگردانده شوند و در صورت نیاز، دوباره در مقابل صورت قرار گیرند. همچنین سپرهای محافظ صورت باید به گونه‌ای باشند که بتوان آنها را توأم با عینک‌های ایمنی و ماسک ضد گردوغبار نیز استفاده کرد.

## ۳. لباس کار ✓

لباس کار باید عاری از هرگونه لوازم اضافی یا چین‌خوردگی باشد که سبب درگیر شدن آن با سایر وسایل نشود. بنابراین، شایسته است فاقد سرآستین و سرشانه‌های شل و آویزان، دم‌پاهای برگردان شلوار، دکمه‌های بدون پوشش، جیب‌های آویزان و... بوده و تعداد جیب‌های خارجی آن در حداقل ممکن باشد. برش و دوخت لباس کار باید به شکلی باشد که کارگر داخل آن، آزادی تحرک داشته باشد. در ضمن، باید از مواد غیرقابل اشتعال تهیه شده و در فواصل منظم، تمیز و مرتب شود. همچنین، کارگران هنگام کار، هرگز نباید لباس‌زیر یا جورابی از جنس نایلون یا مواد مشابه بپوشند. همچنین، برای تهیه لباس کار ویژه نباید از آزیست استفاده شود. کارگرانی که لازم است در باران یا شرایط مشابه کار کنند، باید با البسه و پوشش سر مقاوم در برابر نفوذ آب مجهز شوند. البسه مقاوم به نفوذ آب با سطح روغنی باید در محلی با تهویه مناسب و دور از یخاری، رادیاتور و سایر منابع گرمازا نگه داشته شوند و نباید آنها را پیچید یا در کمد البسه و سایر فضاهای محبوس قرار داد (شکل ۷-۵).



شکل ۷-۵ نمونه‌ای از لباس کار برای کارگران شاغل در صنایع مختلف.

## ۴. پیش‌بند ✓

هنگام کار با قطعات دوار و متحرک ماشین‌ها و در نزدیکی مجاورت نباید از پیش‌بند استفاده کرد. چنانچه استفاده از پیش‌بند در مقابل یا کنار قطعات دوار و متحرک ماشین‌ها ضروری است، باید پیش‌بند دوتکه باشد، به صورتی که قسمت پایین آن از قسمت بالا مجزا و طوری بسته شود که اگر قسمتی از آن به ماشین گیر کرد به سرعت و به آسانی باز شود و خطری به وجود نیاورد. پیش‌بند کارگرانی که در برابر شعله یا آتش‌های بدون حفاظ یا در مقابل فلزات مذاب کار می‌کنند، باید تمام سینه را بپوشاند و از جنس مقاوم در برابر آتش تهیه شده باشد. همچنین، پیش‌بند افرادی که با مایعات خورنده، اعم از اسیدها و مواد قلیایی سوزنده کار می‌کنند، باید از کائوچوی طبیعی یا صنعتی و یا از مواد مشابه تهیه شود که در مقابل مایعات خورنده مقاوم باشد و تمامی سطح سینه را بپوشاند. همچنین، پیش‌بندهای سربی برای حفاظت در مقابل اشعه ایکس باید تمام قفسه سینه را بپوشاند و ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر پایین‌تر از کمر را نیز حفظ کند.

## ۵. کمربندهای ایمنی و طناب‌های نجات

کارگرانی که نمی‌توان آنها را به شیوه‌های دیگر در برابر سقوط از ارتفاع، محافظت کرد، باید به وسیله کمربندهای ایمنی و طناب‌های نجات، حفظ شوند. هنگام کار با این کمربندها در صورت لزوم باید علاوه بر کمربند، از یک طناب نجات اضافی نیز که به‌طور جداگانه، به بدن کارگر وصل شده، استفاده شود. طناب نجات یادشده باید در بالای نقطه کار، به شیء مطمئنی متصل شود و انتهای آزاد آن باید تا سطح زمین یا سکوی کار ادامه یابد. در ضمن، طناب نجات باید مستقل از قرقره و طنابی باشد که کارگران ممکن است از آن آویزان شوند. کمربندهای ایمنی، بندها و رکاب‌های ایمنی، همچنین طناب‌های نجات و محل‌های اتصال باید قادر به تحمل ایمن حداقل ۴۵۰ کیلوگرم بار معلق بوده و دارای مقاومت گسیختگی به میزان ۱۱۵۰ کیلوگرم باشند. وقتی احتمال ازهم‌گسیختگی، بریدگی، خراشیدگی یا سوختگی طناب نجات یا رکاب‌های ایمنی وجود داشته باشد، باید از طناب‌های سیمی یا مغز فولادی استفاده شود. کمربندهای ایمنی، رکاب‌ها و طناب‌های نجات باید طوری متصل شوند که سقوط آزاد استفاده‌کننده را به حداکثر ۱ متر محدود سازند.

## ۶. تدابیر ایمنی و حفاظت در ارتباط با حریق‌های الکتریکی

معمولاً یکی از عوامل ایجاد آتش‌سوزی به‌وسیله برق، اتصال دو سیم فاز و نول یا دو

سیم فاز در برق‌های سه فاز با یکدیگر است که بر اثر اتصال، ایجاد جرقه و تولید گرمای زیاد می‌کند و در صورتی که محیط اطراف در شرایطی باشد که قابل سوختن باشد، بی‌شک آتش‌سوزی اتفاق می‌افتد. واضح است که ایجاد جرقه و آتش‌سوزی بر اثر نامناسب بودن فیوزهای برق که در مسیر جریان است، صورت می‌گیرد. به این ترتیب که اگر در مدار، چنانچه یک فیوز مناسب در مسیر جریان برق باشد، بلافاصله جریان برق قطع و از آتش‌سوزی جلوگیری خواهد شد. برای جلوگیری از حریق‌های الکتریکی توصیه می‌شود که نخست سیم‌کشی برق کارگاه‌ها طبق اصول فنی انجام گیرد و تا جای ممکن از کابل‌های مناسب استفاده شود. دوم اینکه در مسیر جریان برق، حتماً فیوزهای مناسب به خصوص فیوزهای خودکار (لزوماً در مسیر سیم‌های فاز) قرار داده شود که به محض اتصال کوتاه، در مکانی که در مسیر جریان قرار دارد، مدار الکتریکی به سرعت از طریق فیوز قطع شود.

## ۷. آیین‌نامه تجهیزات حفاظت فردی

این آیین‌نامه مشتمل بر ۴ فصل و ۹۲ ماده به استناد مواد ۸۵ و ۹۱ قانون کار جمهوری اسلامی ایران در جلسه مورخ ۱۳۸۸/۵/۱۳ شورای عالی حفاظت فنی مورد تصویب و به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی رسیده است. آیین‌نامه یادشده جایگزین آیین‌نامه وسایل حفاظت فردی مصوب ۱۳۴۰/۱۲/۲۱ شورای عالی حفاظت فنی است. برای دسترسی به این آیین‌نامه به بخش آیین‌نامه‌های حفاظت فنی و بهداشت کار پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار وزارت تعاون کار و رفاه اجتماعی<sup>۱</sup> مراجعه کنید.

## ۸. جمع‌بندی

لوازم حفاظت فردی با هدف حفاظت کارگران از خطر آسیب با ایجاد موانع بین مخاطرات محیط کار و کارگر به کار می‌روند. وسایل حفاظت فردی، جایگزینی مناسب برای کنترل‌های مهندسی، اداری و یا قوانین کاری نیستند بلکه باید همراه با سایر اقدامات کنترلی، برای حفظ سلامت و ایمنی کارکنان به کار گرفته شوند. قوانین کاری و تجهیزات محیط کار، همیشه سبب کاهش تماس کارگران با عوامل خطر نمی‌شوند

1. <https://crtosh.mcls.gov.ir/>

بلکه استراتژی مدیریت کارگاهی باید تضمین کند که روش‌ها و اقدامات کنترلی اعمال‌شده، موجب کاهش تماس تا حداقل ممکن شود و در نتیجه ضمانت کند که بهترین و مناسب‌ترین وسیله حفاظت فردی و در دسترس و موجود است. طبق استانداردهای سازمان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای کلیه کارکنانی باید حداقل در موارد نوع وسایل حفاظتی استفاده‌شده، زمان استفاده و چگونگی صحیح و محدودیت‌های استفاده از وسایل حفاظت فردی آموزش ببینند. همچنین ضروری است کلیه کارکنان، در خصوص مراقبت‌های ویژه نگهداری، عمر مفید و چگونگی دفع و دور انداختن وسایل حفاظت فردی، آشنایی داشته باشند.

حفاظت فردی شامل حفاظت از سر، صورت، چشم‌ها، دستگاه تنفسی، دست‌ها، بازوها، بدن، پاها، پوست، حفاظت در مقابل سقوط و حفاظت در برابر گرما و سرماست. برای حصول اطمینان از صحت حفاظت فردی به‌عمل‌آمده، باید کلیه فعالیت‌ها در محیط کار شامل کلیه کارکردهای صورت‌پذیرفته توسط بخش‌های عملیاتی و تعمیراتی فهرست شود. در بهداشت حرفه‌ای، استفاده از وسایل حفاظت فردی، به‌عنوان آخرین اقدام به‌منظور حفاظت از کارگران، طبقه‌بندی شده است. انتخاب وسیله حفاظت فردی بدون توجه به ریسک‌های مربوط به کار، ضمن ایجاد شرایط اتلاف و هدررفت منابع، شرایط بهره‌مندی از حفاظت مناسب را نیز فراهم نمی‌کند. یکی از نکات مهم در انتخاب وسایل حفاظت فردی، توجه به هزینه‌های متعلقات آن است. انواع و ویژگی‌های لوازم حفاظت فردی در فصل ششم به‌تفصیل آورده شده است. هنگام انتخاب هر نوع از وسایل حفاظتی، باید به انتخاب صحیح مدل استفاده‌شده، اندازه وسیله حفاظتی، چگونگی نگهداری و روش صحیح استفاده از آن توجه ویژه شود. آیین‌نامه تجهیزات حفاظت فردی مشتمل بر ۴ فصل و ۹۲ ماده مصوب شورای عالی حفاظت فنی در سال ۱۳۸۸ است.

## ۹. پرسش

۱. هنگام انتخاب وسایل حفاظت فردی باید به چه مواردی توجه کرد؟
۲. رویکرد سیستماتیک (نظام‌مند) بهینه در راستای انتخاب وسایل حفاظت فردی شامل توجه به چه مواردی است؟
۳. روش‌های حفاظت از سیستم تنفسی را نام ببرید؟

## تعاریف بهداشت کار و معرفی ارگونومی

### اهداف درس

انتظار می‌رود فراگیرنده، پس از گذراندن این درس، بتواند:

- قادر به بیان مفاهیم بهداشت کار و ارگونومی باشد.
- بتوانند اجزای اصلی ارگونومی را بیان کند.
- با مفهوم نوبت‌کاری و مشکلات ناشی از آن آشنا شود.
- قادر به بیان عوامل روانی زیان‌آور در محیط‌های کاری باشد.

### ۱. مقدمه

در جهان صنعتی امروز، بسیاری از کارگران و کارکنان ناچارند که خود را با شرایطی نامناسب که محیط و ابزار استفاده‌شده بر آنها تحمیل می‌کند، همساز و متناسب سازند و با محدودیت‌های ایجادشده به‌گونه‌ای کنار آیند. پی‌آمد چنین همسازی‌ای می‌تواند بسیار وخیم بوده و بر زندگی فرد، تندرستی و ایمنی آنها اثری نامطلوب داشته باشد. در چنین وضعیتی، انسان از نظر جسمانی یا روانی با گونه کار یا تجهیزاتی که استفاده می‌شود و یا در محیطی که در آن زندگی می‌کند یا به کار می‌پردازد، تناسبی ندارد. نبود تناسب جسمی، ناراحتی‌های جسمانی را سبب می‌شود که می‌توان به ناراحتی‌های

اسکلتی-ماهیچه‌ای<sup>۱</sup> اشاره کرد که از دسته شایع‌ترین عوارض ناشی از کار در جوامع امروزی هستند. بر پایه آمار موجود، حدود ۴۸ درصد از کل بیماری‌های ناشی از کار را آسیب‌های تجمعی تشکیل می‌دهند که بر اثر عوامل فیزیکی یا مکانیکی ایجاد می‌شوند. و خود نوعی از ناراحتی‌های اسکلتی-ماهیچه‌ای در نظر گرفته می‌شوند. نبود همسازی روانی، نیز مشکلاتی ویژه‌ای را برای فرد ایجاد می‌کند. عوارض جسمانی-روانی نمونه‌ای از این موارد است که بر اثر بار فکری زیاد و فشار روحی فزاینده‌ای نمایان می‌شوند که به هنگام کار بر فرد وارد می‌آید.

زمانی که فرد از نظر توان اندیشه در حد و اندازه مسئولیت واگذاشته نباشد، فشارهای روحی و روانی بر او افزون‌شده و موجب می‌شود عوارضی، مانند تحریک‌پذیری، روان‌پریشی، نبود تعادل روانی، خستگی روحی و... استقرار یابند. ادامه چنین وضعیتی، به بروز عوارض جسمانی، مانند ناراحتی‌های دستگاه گردش خون، ناراحتی‌های دستگاه گوارش، واکنش غدد مترشحه درونی و... می‌انجامد. از سوی دیگر، زمانی که کار یا مسئولیت محول‌شده به توانایی روانی، توان اندیشه و ضریب هوش چندانی نیازمند نیست، به‌کارگیری فردی با توانمندی‌های ذهنی و روانی زیاد، همچنان می‌تواند دشواری‌آفرین باشد. چنین فردی، به هنگام انجام وظیفه هیچ‌گاه فرصت استفاده از توان آفرینش و استعداد خدادادی خود را نمی‌یابد و همواره از یکنواختی کار شکایت می‌کند و به خلاف توان بسیار زیاد خود، هرگز مایل نیست برای انجام مطلوب‌تر کار، کوشش بیشتری به خرج دهد. پی‌آمد این وضعیت، فشار روانی و سرانجام کاهش بهره‌وری خواهد بود. برای پیشگیری از بروز این‌گونه مسائل و تأمین تندرستی نیروی کار، «ارگونومی» به‌عنوان رهیافتی کارآمد به انسان یاری می‌دهد. «ارگونومی» توانمندی‌های انسان را می‌سنجد و آن‌گاه دستگاه‌ها، کار و محیط را متناسب با آنها سازمان‌دهی و تنظیم می‌کند. آشکارترین اثر مثبت طراحی درست و مناسب مشاغل، تجهیزات و محیط کار، بالا بردن سطح ایمنی، بهداشت، فزون‌تر شدن رضایت شغلی و سرانجام، بهبود بهره‌وری در میان کارکنان است و بهره‌وری بیشتر و ثمربخشی فزون‌تر را سبب خواهد شد.

هم‌اکنون، دانشگاه‌های زیادی که دارای رشته‌هایی مانند مهندسی صنایع، روان‌شناسی، مدیریت و طراحی هستند، درس‌هایی در زمینه ارگونومی ارائه می‌دهند. همچنین، در بخش

صنعت، نیز باید کارشناسان بهداشت، از اصول و مبانی ارگونومی آگاهی داشته باشند و با به‌کارگیری آنها، آسیب‌های شغلی در محیط کار را کاهش دهند و بهبود وضع ایمنی و بهداشت را موجب شوند. از اصطلاحات ارگونومی و عوامل انسانی<sup>۱</sup>، اغلب به‌طور مترادف بهره گرفته می‌شود. هر دو اصطلاح رابطه دوطرفه کارگر (اپراتور) و نیازمندی‌های شغلی را بازگو و تشریح می‌کنند و هر دو در صدد کاهش فشارهای جسمانی و روانی در محیط کار هستند. البته، در این زمینه تفاوت‌هایی نیز وجود دارد. ارگونومی بیشتر روی این موضوع گفت‌وگو می‌کند که انجام کار چگونه بر انسان اثر می‌کند و برای پاسخ‌گویی به پرسش‌های مطرح، واکنش‌های فیزیولوژیک بدن در برابر کارهای جسمانی، عوامل محیطی مانند گرما، صدا، روشنایی، ارتعاش، نوبت‌کاری و... را بررسی می‌کند. در ارگونومی روی راه‌های کاهش خستگی تأکید بسیار می‌شود که با طراحی مشاغل در حد و حدود توانایی‌های انسان امکان‌پذیر می‌شود. در برابر، عوامل انسانی (که در آمریکا به کار می‌رود) بیشتر روی ارتباط دوسویه انسان و ماشین (یا به تعبیری، حد واسط انسان-ماشین)<sup>۲</sup> یا مهندسی انسانی<sup>۳</sup> گفت‌وگو می‌کند. عوامل انسانی، رفتار افراد در واکنش نسبت به تجهیزات، محیط کار و محیط پیرامون و نیز اندازه‌های بدن و توانایی‌های جسمانی افراد را بررسی می‌کند و تأکید آن بر کاهش خطاهای انسانی<sup>۴</sup> است.

## ۲. پیشینه‌ای کوتاه از ارگونومی

نخستین بار، حدود ۱۳۵ سال پیش مدرس و پژوهشگر لهستانی و جیسج جاسترزبوسکی<sup>۵</sup> (۱۷۹۹-۱۸۸۲)، اصطلاح ارگونومی را به جهان ادبیات معرفی کرد. ارگونومی، از دو واژه یونانی ارگوس<sup>۶</sup>، به معنای کارنوموس<sup>۷</sup>، به معنای قانون برگرفته شده است. در این زمینه تلاش‌هایی که پی‌آمد جنگ دوم جهانی بودند، هم‌زمان در آمریکا و انگلستان آغاز شدند و موج آن بسیاری از کشورهای اروپایی را نیز متأثر ساخت.

1. Human Factors

2. Man-Machine Interface

3. Human Engineering

4. Human Errors

5. Wojciech Jastrzebowski

6. Ergos

7. Karnomos

در سال ۱۹۶۱ نخستین گردهمایی بین‌المللی ارگونومی در استکهلم سوئد برگزار شد و انجمن بین‌المللی ارگونومی<sup>۱</sup> (IEA) تشکیل شد. هم‌اکنون، این انجمن دربرگیرنده دست‌کم ۳۵ انجمن کوچکتر از کشورهای گوناگون، مانند آمریکا و انگلستان، اغلب کشورهای اروپایی، ژاپن، استرالیا و... است و بیشتر از ۲۰ هزار عضو از سراسر جهان را تحت حمایت خود دارد. در سال‌های اخیر کشور ایران نیز با تشکیل انجمن ارگونومی به جمع کشورهای عضو انجمن بین‌المللی ارگونومی پیوسته است.<sup>۲</sup>

### ۳. چشم‌انداز ارگونومی

انسان‌ها دارای ساختار و اندازه‌های بدنی گوناگونی هستند و توانمندی‌ها، محدودیت‌ها، توان درک، سرعت و مهارت‌های متفاوتی دارند. شاید بتوان ویژگی‌های انسانی را به سه دسته ویژگی‌های کالبدشناختی، فیزیولوژیک و روانی تقسیم کرد. هنگام طراحی شغل و به‌طور کلی، ساختار کار، خواه از دیدگاه سخت‌افزاری و خواه از دیدگاه نرم‌افزاری، باید به همه مشخصه‌های یادشده توجه شود. ارگونومی، ابزاری است که با استفاده از آن می‌توان این ویژگی‌ها را ارزیابی و اندازه‌گیری کرد و از یافته‌ها برای تناسب و تطابق هر چه بیشتر انسان و محیط بهره‌جست. برای سنجش این ویژگی‌ها، ارگونومی از علوم گوناگونی یاری می‌گیرد. در این‌باره، فیزیولوژی و روان‌شناسی، باید با علوم مهندسی در هم آمیزند تا ابزاری کارآمد برای حل مشکلات طراحی شوند. از این‌رو است که ارگونومی دانش میان‌رشته‌ای<sup>۳</sup> دانسته می‌شود. جایگاه ارگونومی در ارتباط چندگانه با دیگر علوم را می‌توان به‌صورت شکل ۱-۶ بیان کرد. به‌طور خلاصه، وظیفه متخصص ارگونومی، نخست تعیین ویژگی‌های انسان و سپس تلاش در جهت آفرینش نظامی است که متناسب با این ویژگی‌ها باشد. این نکته را نباید فراموش کرد که هرگاه نیازمندی‌های شغلی<sup>۴</sup> و شرایط محیطی از ویژگی‌ها و قابلیت‌های انسانی تجاوز کنند، بروز ناراحتی‌های جسمانی و روانی، خطاهای انسانی، کاهش بازده کار، کاهش کیفیت فرآورده یا خدمتی که ارائه می‌شود و... امری گریزناپذیر خواهد بود. در شکل ۲-۶ هدف کلی ارگونومی که همان تناسب مطلوب انسان و محیط است، به نمایش گذاشته شده است.

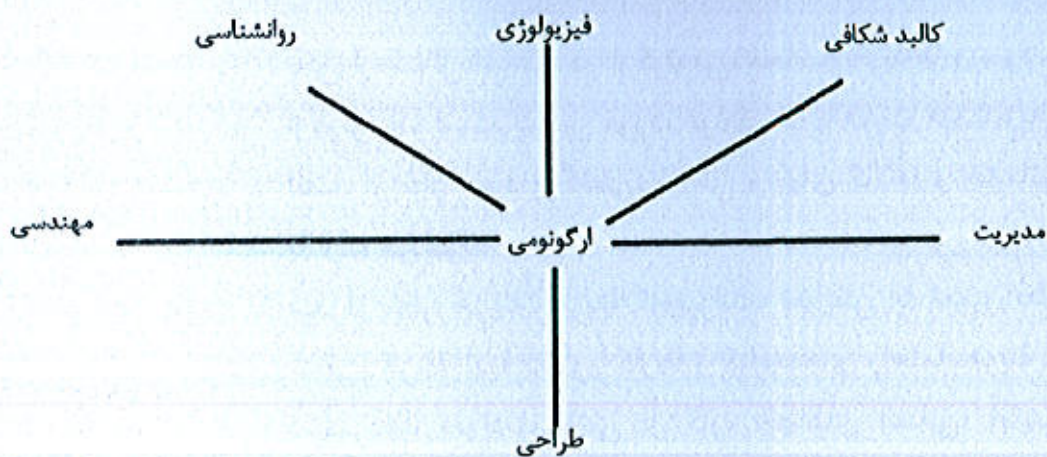
1. International Ergonomics Association (IEA)

2. <http://www.iehfs.ir/>

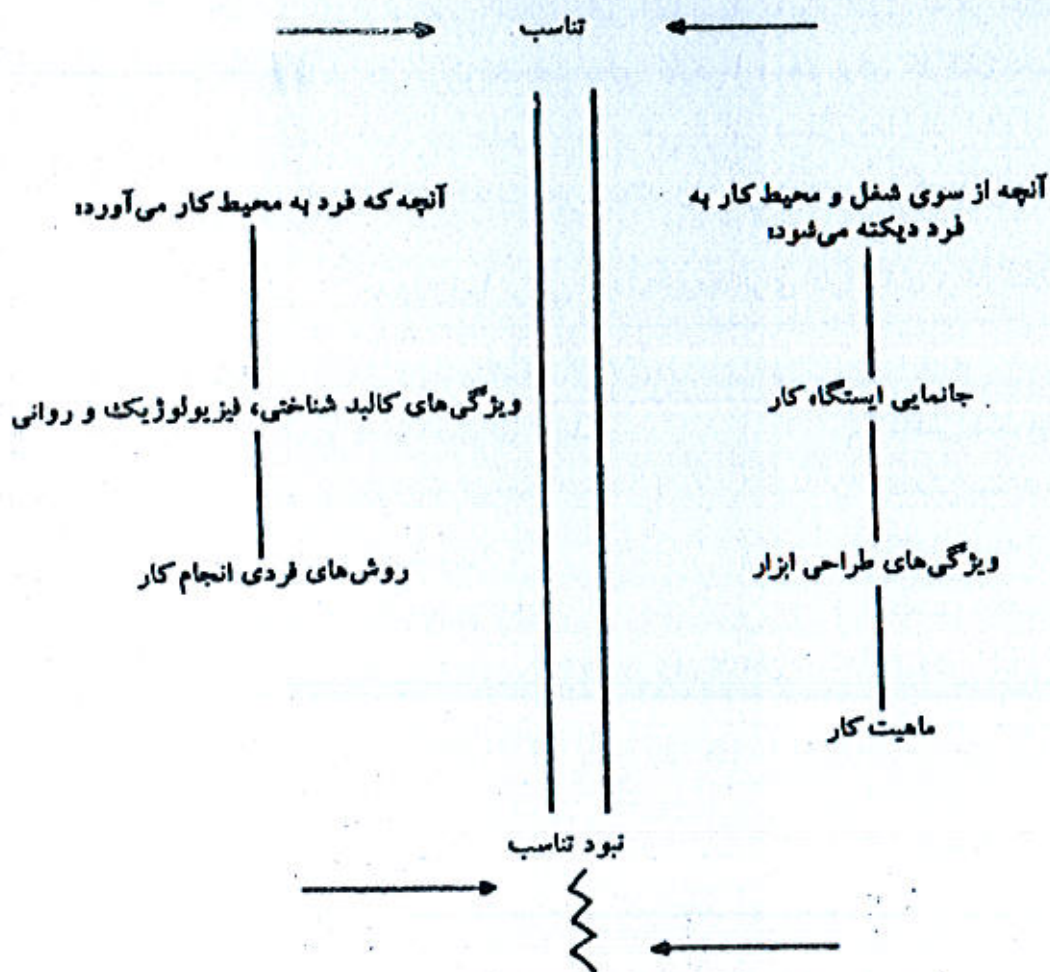
3. Interdisciplinary

4. Job Requirements





شکل ۱-۶ جایگاه ارگونومی در ارتباط با دیگر علوم و کارکرد آن به صورت راه ارتباطی.



شکل ۲-۶ هدف ارگونومی.

## ۴. هزینه‌ها و دستاوردهای ارگونومی

یکی از مسائل اساسی در ارگونومی، محاسبه هزینه‌ها و سود برگشتی حاصل از برنامه ارگونومیک است. در این مورد، عواملی که بااهمیت هستند، به ترتیب زیر است:

الف. از نظر سود برگشتی: ارزش و بهای کالاها و خدماتی که به وسیله سیستم، یا ارائه می‌شوند.

ب. از نظر هزینه: هزینه تجهیزات، تعویض یا تعمیر قطعه‌ها، فرایند، وسایل ک شغلی، هزینه تهیه دستور کارها و کتابچه‌های راهنما، هزینه گزینش افراد و آموزش دستمزدها، حوادث ناشی از کار، خطاهای انسانی، آسیب‌ها و هزینه‌های اجته سیستم (مانند اثر درازمدت آلودگی بر محیط).

بسیاری از این عوامل را می‌توان با عدد و رقم و به‌طور دقیق بیان کرد، اما برخی از (مانند زیان‌های ناشی از آلودگی، هزینه گزینش، حوادث و...) کمتر شکل کمی به می‌گیرند و تعیین اندازه دقیق آنها بسیار دشوار است. به هر حال، کاربرد اصول ارگونومی محیط کار می‌تواند، هم برای کارفرما و هم برای کارکنان دست‌آوردن‌هایی مثبت در داشته باشد. در جدول ۱-۶ برخی از این دستاوردها ارائه شده است. گفتنی است که برخی موارد یادشده، کمیت‌پذیر هستند و برخی دیگر به‌سادگی قابل محاسبه نیستند.

جدول ۱-۶ برخی از دستاوردها برای کارفرمایان و کارکنان در ارتباط با ارگونومی

برای کارکنان	برای کارفرما
کاهش فشارهای شغلی	انجام کاراتر عملیات تولید
کاهش بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی	بهبود کیفیت فرآورده
کاهش بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی	افزایش بهره‌وری
کاهش رخدادهای ناشی از کار	کاهش هزینه‌های تولید
افزایش راحتی و آسایش کارکنان	افزایش حسن نیت و روحیه کار در میان کارکنان
بالا رفتن سطح تندرستی	کاهش خطاهای انسانی
افزایش ایمنی	کاهش رخدادهای ناشی از کار
فزون‌تر شدن رضایت شغلی	کاهش هزینه‌های درمانی
	کاهش پرداخت غرامت که باید به دلیل بیماری‌های شغلی به کارکنان پرداخت شود.
	کاهش غیبت‌ها

و اما از دیدگاه اجتماعی، نیز ارگونومی می‌تواند نقشی چشمگیر در حل مشکلات مربوط به ایمنی بهداشت آسایش و کارایی جامعه داشته باشد. رخدادهای روزمره مانند حوادث ناشی از کار، حوادث جاده‌ای یا حوادث خانگی و نیز فجایع هوایی و نیروگاه‌های هسته‌ای تولید برق و... را می‌توان به خطاهای انسانی نسبت داد. واکاوی چنین رویدادهایی مشخص می‌کند که علت اصلی در بیشتر موارد، همخوانی ضعیف و نادرست کارگرها با وظایف آنها بوده است. در تعداد زیادی از کشورها به‌ویژه کشورهای پیشرفته، بیماری‌های اسکلتی-ماهیچه‌ای (بیشتر دردهای ستون فقرات) و بیماری‌های روانی، مهم‌ترین علت غیبت از کار و عوارض شغلی هستند. این موارد را می‌توان به طراحی نادرست تجهیزات، دستگاه‌ها و وظایف نسبت داد. در اینجا نیز ارگونومی می‌تواند با بهبود شرایط کار، مشکلات را کاهش دهد. به همین دلیل است که در بسیاری از کشورها، ارگونومی نیز جزئی از برنامه خدمات بهداشت حرفه‌ای بوده و همه واحدهای مربوطه برای ارائه هر چه بهتر خدمات و دستیابی به اهداف خود، ناگزیر از به‌کارگیری کارشناسان ارگونومی هستند. سرانجام ارگونومی به پیشگیری از ناراحتی، نبود آسایش و بهبود عملکرد شغلی کمکی شایان توجه می‌کند. به هر حال، در زندگی نوین امروزی، ارگونومی اهمیت زیادی دارد. در کشورهای پیشرفته، کمتر وسیله یا دستگاهی را می‌توان یافت که در طراحی آن از ارگونومی بهره‌ای گرفته نشده باشد؛ قلمی که در دست نویسنده جا می‌گیرد، چکشی که در کف دست نجار قرار دارد، صندلی و میزی که روزانه انسان‌های بی‌شمار از آن استفاده می‌کنند، رایانه‌ای که در کارهای محاسباتی به یاری می‌شتابد، بنابراین کوچکترین، ساده‌ترین و ارزان‌ترین وسیله تا بزرگترین، پیچیده‌ترین و گران‌بهارترین دستگاه‌ها و تجهیزات، همه و همه، بر پایه دیدگاه‌های ارگونومی طراحی و ساخته می‌شوند.

## ۵. اجزای ارگونومی

برخی معتقدند که ارگونومی، دانش تعامل انسان-دستگاه‌هاست<sup>۱</sup>. به این ترتیب، این نظام دارای دو بخش نظری و کاربردی است. در بخش نظری، به علومی در زمینه توانمندی‌های کارکردی، محدودیت‌ها و دیگر ویژگی‌های انسان پرداخته می‌شود و در بخش کاربردی از اطلاعات نظری برای طراحی تعامل میان انسان و دیگر اجزا سیستم

بهره‌جویی می‌شود. هم‌اکنون، ارگونومی از چهار جزء قابل تشخیص تشکیل شده است. این اجزا به ترتیب پیدایش و مطرح شدن، عبارت‌اند از:

### ۱-۵ ارگونومی سخت‌افزار<sup>۱</sup>

این جزء بیشتر به بررسی ویژگی‌های فیزیکی و کاربرد اطلاعات به‌دست‌آمده در طراحی همه سخت‌افزارهایی مربوط است که در محیط کار، خانه و اوقات فراغت استفاده می‌شوند (مانند، ابزار، وسایل، میز، صندلی، نشانگرها، کنترل‌ها و...). امروزه، این جزء، بزرگترین بخش از ارگونومی است.

### ۲-۵ ارگونومی محیطی<sup>۲</sup>

این جزء از ارگونومی، با توانایی‌ها و محدودیت‌های انسان در برابر عوامل گوناگون محیطی مانند روشنایی، گرما، صدا، ارتعاش و... سروکار دارد. از این جزء در طراحی محیط فعالیت انسان استفاده می‌شود و هدف آن، به حداقل رساندن فشارهای محیطی بر انسان و دستیابی به‌راحتی، تندرستی و ایمنی و افزایش بهره‌وری است.

### ۳-۵ ارگونومی نرم‌افزار<sup>۳</sup> یا ارگونومی شناختی<sup>۴</sup>

این جزء از ارگونومی با فعالیت‌هایی مانند پردازش اطلاعات، استدلال و حل مسائل در ارتباط است و به چگونگی دریافت و پردازش اطلاعات در انسان می‌پردازد. در این بخش از ارگونومی، نگرش از ماهیت فیزیکی به‌سوی ماهیت شناختی کار جلب شده است. علت اصلی این امر، پیدایش رایانه‌ها و سامانه‌های رایانه‌ای است. هنگامی که انسان کاربر روی رایانه‌ها و سامانه‌های رایانه‌ای را آغاز کرد، شیوه‌اندیشیدن و درک افراد در طراحی دستگاه‌های فزاینده یافت و به خلاف جوان بودن این بخش از ارگونومی، پیشرفت و کاربرد آن چشمگیر بوده است.

### ۴-۵ ارگونومی کلان<sup>۵</sup>

ارگونومی کلان، تازه‌ترین جزء ارگونومی است. کانون توجه در سه جزء پیشین، کارگر

1. Hardware Ergonomics
2. Environmental Ergonomics
3. Software Ergonomics
4. Cognitive Ergonomics
5. Macro- Ergonomics

و گروهی از کارگران یا به بیان دیگر، زیرسیستم‌ها بودند و به همین دلیل، کاربرد عمده آنها در سطح خرد بود. به سه جزء پیشین ارگونومی، یعنی ارگونومی سخت‌افزار، ارگونومی محیطی و ارگونومی نرم‌افزار، ارگونومی خرد<sup>۱</sup> نیز گفته می‌شود، زیرا در این اجزاء، به زیرسیستم‌ها یعنی انسان، محیط و ماشین توجه جداگانه می‌شود. در برابر ارگونومی کلان با همه ساختار نظام کار (شامل کارکنان و فناوری) سروکار دارد.

## ۶. برخی مباحث مطرح در ارگونومی خرد

مباحث مطرح در دانش ارگونومی، از چارچوب هدف‌های این کتاب، بیرون می‌باشند، بنابراین، در اینجا، به معرفی برخی مباحث اساسی ارگونومی بسنده می‌شود.

### ۱-۶ آنترپومتری<sup>۲</sup>

آنترپومتری از دو واژه یونانی آنترپوس<sup>۳</sup> به معنای انسان و مترین<sup>۴</sup> به معنای اندازه‌گیری و سنجش برگرفته شده است و با اندازه‌گیری ابعاد و دیگر ویژگی‌های جسمانی سروکار دارد. چنین اندازه‌گیری‌هایی به طراحی وسایلی که انسان‌ها در زندگی روزمره و یا محیط کار استفاده می‌کنند کمکی شایان کرده و زمینه‌ساز همسازی و تناسب جسمانی میان انسان و وسایل و تجهیزات شده است. عدم استفاده از اصول آنترپومتری در طراحی وسایل، ماشین‌ها، ایستگاه کار و... ممکن است فرد به هنگام انجام وظیفه، وضعیت بدنی نامناسب داشته باشد و منجر به خستگی، کاهش بهره‌وری و گاهی آسیب‌های جسمانی شود. نمونه‌هایی از اندازه‌های بدن که در آنترپومتری سنجش می‌شوند، عبارت‌اند از: طول قد، وزن، بلندی دست‌ها، درازی پاها، پهنای شانه و...

### ۲-۶ فیزیولوژی کار<sup>۵</sup>

فیزیولوژی کار شاخه‌ای از فیزیولوژی انسانی است که اعمال و چگونگی کارکرد بافت‌ها و اندام‌ها را به هنگام کار، توضیح می‌دهد. به‌کارگیری عملی اصول فیزیولوژی

1. Micro- Ergonomics
2. Anthropometry
3. Anthropolos
4. Metrin
5. Work Physiology

کار، مستلزم بررسی اعمال و وظایف عضو یا اندام، در پاسخ به فشارهای کار ماهیچه‌ای است. از آنجا که در هرگونه فعالیتی (حتی در مشاغلی که به فعالیت‌های ذهنی زیاد نیاز دارند) خواه در محیط کار و خواه در اوقات فراغت و زندگی روزمره، انجام کار ماهیچه‌ای گریزناپذیر است، فیزیولوژی کار نه تنها در محیط کار، بلکه در مفهومی گسترده‌تر در همه فعالیت‌های انسانی، مانند ورزش، انجام کارهای منزل، انجام وظیفه در محیط کار و... اهمیتی شایان توجه دارد. هدف اصلی فیزیولوژی کار، فراهم کردن شرایطی است که در آن، افراد بتوانند بدون خستگی غیرضروری، انجام وظیفه کنند و در پایان روز کاری، نیرو و انرژی کافی برای استفاده از اوقات فراغت خود داشته باشند. در برخی موارد، هنگامی که سختی کار<sup>۱</sup> بسیار زیاد باشد، تنها راه انجام آن، تدبیر کردن نظام منقطع است، به این صورت که کار به‌طور منقطع انجام پذیرد و در فاصله‌های زمانی مشخص، وقت استراحت در نظر گرفته شود.

در فیزیولوژی کار، تنش و فشاری که از سوی کار و محیط کار به اندام یا اندام‌های عمل‌کننده وارد می‌شود سنجیده و ارزیابی می‌شود. از آنجا که تجربه نشان داده است که فرد نمی‌تواند بیشتر از ۳۰ تا ۴۰ درصد حداکثر توان هوازی<sup>۲</sup> خود را طی هشت ساعت کار روزانه بدون پدیداری نشانه‌های خستگی ذهنی و جسمی اعمال کند، یکی از مسائل اصلی در فیزیولوژی کار، تعیین نسبت میان سختی کار و ظرفیت انجام کار<sup>۳</sup> است. اگر کاری که بر دوش فرد نهاده شده بسیار بیشتر از ظرفیت انجام کار وی باشد، تظاهر و گسترش خستگی پرهیزناپذیر خواهد بود. این امر، هم در کارهایی که در آنها همه بدن درگیر است (گروه بزرگ از ماهیچه‌ها) و هم در کارهایی که تنها گروهی کوچک از ماهیچه‌ها فعالیت دارند، صادق است. از این‌رو، وظیفه اساسی فیزیولوژی کار، اندازه‌گیری میزان کار (سختی کار) و متناسب ساختن آن با توانایی کارگر است.

### ۳-۶ فیزیولوژی محیط<sup>۴</sup>

در فیزیولوژی محیط، آثار شرایط و عوامل محیطی مانند صدا، روشنایی، گرما، سرما و رطوبت بر فیزیولوژی بدن انسان بررسی می‌شود. هر یک از این عوامل اگر از اندازه

1. Work Load
2. Maximal Aerobic Power
3. Work Capacity
4. Environmental Physiology

تحمل فیزیولوژیک انسان بیشتر باشد، به عنوان عامل محیطی زیان بار و فشارزا در نظر گرفته شده و با تأثیر بر فیزیولوژی بدن، بروز آسیب‌هایی را در فرد سبب می‌شوند.

## ۷. آسیب‌های تجمعی که بر اثر عوامل فیزیکی یا مکانیکی ایجاد می‌شوند

هنگامی که نیازمندی‌های شغلی از توانمندی‌های انسان بیشتر می‌شود، آسیب‌ها همیشه آنی نمایان نمی‌شوند. آسیب‌های جسمی ممکن است در نتیجه آسیب‌های تدریجی بافت‌ها و اندام‌های بدن ایجاد شوند. یک عامل زیان‌آور که شدتی اندک دارد اگر در درازمدت تکرار شود و بر بدن وارد آید، می‌تواند به آسیب جسمی منجر شود. این‌گونه آسیب‌ها با نام آسیب‌های تجمعی<sup>۱</sup> (CTD) شناخته می‌شود. اسامی دیگر آن، عبارت‌اند از:

- آسیب‌های ناشی از حرکات‌های تکراری<sup>۲</sup> (RMI)
  - ضربه ناشی از حرکات‌های تکراری
  - آسیب ناحیه‌ای اسکلتی - ماهیچه‌ای
  - سندرم شغلی استفاده بیشتر از اندازه اندام
- برخی آسیب‌های شایع از این‌گونه عبارت‌اند از: سندرم تونل کارپال<sup>۳</sup>، سندرم تونل کوبیتال<sup>۴</sup>، التهاب زردپی<sup>۵</sup>، التهاب زردپی و غلاف آن<sup>۶</sup>.

### ۱-۷ روش‌های نامناسب انجام کار

- حرکات‌های پیاپی دست همراه با اعمال نیروی زیاد
- کشش و خمش دست
- وضعیت بدنی نامناسب<sup>۷</sup> به هنگام کار
- چنگش قوی

- 
1. Cumulative Trauma Disorder
  2. Repetitive Motion Injury (RMI).
  3. Carpal Tunnel Syndrome (CTS).
  4. Cubital Tunnel Syndrome
  5. Tendonitis
  6. Tenosynovitis
  7. Awkward Posture

## ۲-۷ نبود تجربه کافی در انجام کارهای دستی

- شغل تازه
- بازگشت از تعطیلات

## ۳-۷ فعالیتهای نامناسب در اوقات فراغت

- استراحت ناکافی به علت پرداختن به شغل دوم
- یافتن لباس، نواختن سازهای موسیقی، بازی تنیس، انجام کارهای خانه

## ۴-۷ شرایطی که از پیش وجود دارد

- آرتریت، بورسیت و دردهای مفصلی دیگر
- آسیب عصبی
- کوچک بودن دست و مچ دست

## ۸. بیماری‌ها و عوارض ناشی از عوامل ارگونومیک

بی‌توجهی به اصول ارگونومی در کار و محیط کار و توانایی‌های افراد منجر به بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی در افراد می‌شود. برخی از ریسک فاکتورهای ارگونومیک شامل پوسچرهای بدنی نامناسب، کار ایستا به مدت طولانی، حرکات تکرارشونده، کارهایی با انرژی زیاد بدون زمان استراحت کافی و غیره است. اختلالات اسکلتی عضلانی گروه وسیعی از اختلالات را در بر می‌گیرد. این اختلالات شامل کمردرد، درد اندام‌های فوقانی (شانه، آرنج، مچ و بازو) می‌شود. در این بخش به برخی از اختلالات شایع پرداخته می‌شود.

### ۸-۱ کمردرد

کمردرد و آسیب‌های کمری از شایع‌ترین مشکلات اسکلتی - عضلانی هستند. کمردرد به دو شکل اختصاصی و غیراختصاصی وجود دارد. کمردرد اختصاصی علت مشخص دارد مانند تحلیل دیسک، فتق و بیماری‌های داخلی اما کمردرد غیراختصاصی دارای علت مشخص نیست مثل کمردرد مکانیکی، کشیدگی و پارگی لیگامان‌ها و عضلات. آسیب ناشی از حرکات تکراری یا آسیب تجمعی<sup>۱</sup>، صدماتی هستند که در بافت‌های نرم

1. Cumulative Trauma Disorders (CTDS)



بدن مانند اعصاب، عضلات، تاندون‌ها و مفاصل بر اثر وارد شدن فشارهای طولانی مدت و مکرر به عضو خاصی از بدن ایجاد می‌شوند.

### ۲-۸ اختلالات دست و بازو

سه نوع آسیب عمده برای دست و بازو عبارت‌اند از: اختلالات زردپی، اختلال عصبی و اختلال عصبی-عروقی.

#### ۱-۲-۸ اختلالات زردپی

اختلالات زردپی عبارت‌اند از:

الف. تاندونیت (التهاب-تاندون)<sup>۱</sup>: شکلی از التهاب زردپی است که هنگام تنش مکرر یک واحد عضلانی یا زردپی ایجاد می‌شود. با افزایش فشار، تعدادی از رشته‌های تشکیل‌دهنده زردپی پاره می‌شود. در چنین وضعیتی زردپی ضخیم‌تر، برجسته و نامنظم شده و از شکل طبیعی خود خارج می‌شود.

ب. تنوساینویت<sup>۲</sup> (التهاب تاندون و غلاف آن): التهاب غلاف سینویال یک اصطلاح برای آسیب زردپی همراه با غلاف سینویال است که بر اثر حرکات تکراری روی می‌دهد. بر اثر تکرار زیاد حرکت، غلاف بیشتر تحریک می‌شود و مایع تولید می‌کند. تجمع مایع اضافه سبب درد و تورم غلاف و دشواری حرکت رفت و برگشتی تاندون در درون غلاف می‌شود.

#### ۲-۲-۸ اختلالات عصبی

اختلالات عصبی ناشی از کار عبارت‌اند از:

الف. سندرم (سندرم) تونل کارپال<sup>۳</sup>

تونل کارپال مجرای است که به وسیله استخوان‌های مچ دست و رباط تونل کارپال محدود می‌شود. تونل کارپال فضای محکمی است که از آن چندین تاندون، تعدادی رگ خونی و عصب مدیان عبور می‌کند. اگر در نتیجه حرکات مختلف و یا تورم غلاف زردپی یا زردپی یا فشار فیزیکی، فضای تونل کاهش یابد، ممکن است بر عصب

1. Tendonitis

2. Tenosynovitis

3. Carpal Tunnel Syndrome

مدیان فشار وارد شود؛ که این موضوع سبب مختل شدن هدایت عصبی خواهد شد. از آنجا که عصب مدیان، انگشت شست، سبابه، میانه و ناحیه داخلی انگشت را عصب می‌دهد، چنانچه فشاری بر آن وارد شود، علائمی نظیر بی‌حسی، سوزش و خارش، درد و ناتوانی در این نواحی از دست ظاهر خواهد شد که به این علائم، سندرم تونل کارپال گویند.

ب. آرنج اپراتور تلفن: این نوع از اختلالات آسیب تجمعی عصب، در نتیجه فعالیت‌های تکراری و طولانی و فشار ناشی از لبه‌های تیز و سفت سطح کار، ابزار کار، استخوان‌ها، رباط و زردپی‌های مجاور عصب به وجود می‌آید. این عارضه زمانی روی می‌دهد که فردی برای حمایت دست و شانه‌اش، ساعد خود را روی لبه سفت میز کار قرار می‌دهد.

۸-۲-۳ اختلالات عصبی - عروقی: برخی اختلالات آسیب تجمعی هم روی اعصاب و هم عروق مجاور آنها تأثیر می‌گذارند. یکی از شایع‌ترین این اختلالات، سندرم خروجی قفسه صدری (سندرم دهانه خروجی قفسه سینه) است. این عارضه بر اثر وارد آمدن فشار روی سه عصب بازو و رگ‌های خونی بروز پیدا می‌کند. در این بیماری جریان خون رسیده به دست‌ها یا خارج شده از آنها کاهش می‌یابد. دست‌ها بی‌حس شده و حرکت آنها دشوار می‌شود.

## ۹. جمع‌بندی

ارگونومی توانمندی‌های انسان را می‌سنجد و آن‌گاه دستگاه‌ها، کار و محیط را متناسب با آنها سازمان‌دهی و تنظیم می‌کند. ارگونومی در پی آن است که کار را متناسب با انسان سازد و نه انسان را متناسب با کار.

وظیفه متخصص ارگونومی، نخست تعیین ویژگی‌های انسان و سپس، تلاش به منظور آفرینش نظامی است که متناسب با این ویژگی‌ها باشد. در کشورهای پیشرفته، بیماری‌های اسکلتی-ماهیچه‌ای (بیشتر دردهای ستون فقرات) و بیماری‌های روانی، مهم‌ترین علت غیبت از کار و عوارض شغلی هستند. این موارد را می‌توان به طراحی نادرست تجهیزات، دستگاه‌ها و وظایف نسبت داد. ارگونومی از چهار جزء قابل تشخیص شامل ارگونومی سخت‌افزار، ارگونومی محیطی، ارگونومی نرم‌افزار یا

ارگونومی شناختی و ارگونومی کلان تشکیل شده است. برخی مباحثی که در ارگونومی خرد مطرح است عبارت‌اند از: آنتروپومتری که با اندازه‌گیری ابعاد و دیگر ویژگی‌های جسمانی سروکار دارد.

عامل زیان‌آوری که شدت کمی دارد اگر در درازمدت تکرار شود و بر بدن وارد آید، می‌تواند به آسیب جسمی منجر شود. این‌گونه آسیب‌ها با نام آسیب‌های تجمعی شناخته می‌شود. برخی دیگر از عوارض ناشی از وارد آمدن فشار فیزیکی یا مکانیکی پیایی بر اندام‌ها پینه بستن، بورسیت و کرامپ حرفه‌ای است. از عوامل مؤثر در بروز عوارض یادشده می‌توان به روش‌های نامناسب انجام کار، نبود تجربه کافی در انجام کارهای دستی، فعالیت‌های نامناسب در اوقات فراغت اشاره کرد.

### ۱۰. پرسش

۱. دیاگرام جایگاه ارگونومی در ارتباط با دیگر علوم را ترسیم کنید.
۲. اجزای ارگونومی را نام ببرید و هر یک را به صورت مختصر توضیح دهید.
۳. منظور از فیزیولوژیکی کار چیست؟ توضیح دهید.
۴. منظور از آسیب‌های تجمعی (CTD) چیست؟
۵. عوامل مؤثر بر بروز آسیب‌های تجمعی را بیان کنید.

## بیماری شغلی و مراقبت بهداشتی و درمانی شاغلان

### اهداف درس

انتظار می‌رود فراگیرنده، پس از گذراندن این درس، بتواند:

- بیماری‌های ناشی از عوامل فیزیکی (فشار، ارتعاش، سرما، گرما، پرتوهای یون... و...) را تشریح کند.
- بیماری‌های مختلف ناشی از گردوغبار را توضیح دهد.
- انواع سرطان‌های مختلف ناشی از محیط کار را نام ببرد.

### ۱. مقدمه: بیماری‌های ناشی از کار

بیماری‌های ناشی از کار به گروهی از بیماری‌ها گفته می‌شود که به علت اشتغال به یک کار و تحت تأثیر شرایط موجود آن ایجاد می‌شود. طبق برآورد سازمان جهانی بهداشت سالانه ۶۵ تا ۱۵۷ میلیون مورد بیماری شغلی بر اثر تماس‌های مختلف ایجاد می‌شود. بیماری‌های شغلی در مواردی به حدی شدید هستند که فرد مبتلا را از ادامه کار باز می‌دارند، اما از آنجا که عامل مولد این‌گونه بیماری‌ها قابل شناسایی، اندازه‌گیری و کنترل هستند و همچنین افراد در معرض را مدام می‌توان مورد پایش و درمان قرار داد. بنابراین امکان پیشگیری از آنها فراهم است. عوامل بیماری‌زا در این فصل به ۵ گروه

شامل بیماری‌های ناشی از عوامل فیزیکی، عوامل ارگونومیکی، عوامل بیولوژیکی، عوامل شیمیایی و سرطان‌های شغلی طبقه‌بندی شده است.

## ۲. بیماری‌های ناشی از عوامل فیزیکی

### ۲-۱-۲ سروصدا

آسیب‌های شنوایی ناشی از سروصدا به دو شکل حاد، بر اثر صداهای بلند مثل انفجار و مزمن، ناشی از مواجهه طولانی با صداهای بالا روی می‌دهند. در این بین، صنایع نفت، چوب، غذایی، فلزی، لاستیک و پلاستیک بیش از سایر صنایع افراد را در معرض تراز صدای بالا قرار می‌دهند.

### ۲-۱-۲-۱ تأثیرات حاد صدا

مواجهه با ترازهای بالای صدا می‌تواند به آسیب دائمی گوش میانی و داخلی منجر شود. ضربات صوتی در ۹۵ درصد موارد منجر به افت شنوایی و در ۷۰ درصد موارد منجر به ایجاد وزوز گوش می‌شود.

### ۲-۱-۲-۲ تأثیرات مزمن صدا

مواجهه طولانی مدت با صدا به گوش داخلی به‌ویژه سلول‌های مویی اندام کورتی آسیب می‌زند. عامل اصلی افت شنوایی مزمن مواجهه طولانی بدون حفاظت از شنوایی با ترازهای بالای ۸۵ دسی‌بل<sup>۱</sup> است.

### ۲-۱-۲-۳ علائم افت شنوایی

شروع بیماری با سنگینی گوش در فرکانس ۴ هزار هرتز آغاز می‌شود. بنابراین، در مراحل اولیه توسط فرد قابل تشخیص نیست. برای ارزشیابی افت شنوایی و آزمایش‌های اودیومتری با صدای خالص انجام می‌گیرد که در آن توانایی شنوایی فرد در فرکانس‌های استاندارد ارزیابی می‌شود. طی آزمایش، تراز صدا افزایش داده می‌شود تا حدی که فرد صدا را تشخیص دهد.

### ۲-۱-۲-۴ شنوایی‌سنجی (ادیومتری)

انجام آزمون‌های شنوایی برای تعیین آستانه شنوایی است. آستانه شنوایی برای یک صوت در حقیقت حداقل فشار صوتی است که توانایی تحریک سیستم شنوایی را دارد.

استانه شنوایی بر حسب واحد دسی بل بیان می شود. عدد صفر دسی بل در ادیومتری یک عدد قراردادی است و الزاماً به معنای نبود صوت نیست. در حقیقت عدد صفر در هر فرکانس، حداقل شدت صوتی است که به طور متوسط افراد جوان قادر به شنیدن آن هستند. سطح استانه شنوایی در هر فرکانس در حقیقت تفاوت استانه درک صوت در آن فرکانس نسبت به صفر قراردادی را نشان می دهد.

### ۳. بیماری های ناشی از تغییرات فشار

با صعود به ارتفاعات و یا غواصی زیر آب، فشار هوا به طور فراوانی تغییر می کند. با افزایش ارتفاع، فشار بارومتریک که در سطح دریا ۷۶۰ میلی متر جیوه است، در ارتفاع ۵۵۰۰ متری به نصف کاهش می یابد. هم زمان با کاهش فشار هوا، دمای هوا نیز افت پیدا می کند. این کاهش به ازای هر کیلومتر ارتفاع، حدود  $9/8$  درجه سانتی گراد است. هر چه از سطح آب به اعماق برویم به ازای هر ده متر، یک اتمسفر بر فشار آب افزوده می شود. به طور کلی، مشاغلی که در معرض تغییرات فشار قرار دارند، به دو دسته تقسیم می شوند:

۱. مشاغلی که در آن از سطح زمین به ارتفاعات صعود می کنند مانند خلبانان، فضانوردان، کوهنوردان

۲. مشاغلی که در آنها به اعماق آب می روند مانند غواصان، کارگران حفاری، کارکنان زیر دریایی ها

به طور کلی، هیچ تفاوتی بین این دو دسته در ایجاد عوارض وجود ندارد. برای مثال، بالا آمدن از اعماق آبها در محفظه کیسون با فشار ۴ اتمسفر به سطح آب که یک اتمسفر فشار دارد با صعود از سطح زمین که دارای یک اتمسفر فشار است به ارتفاعی که دارای یک چهارم اتمسفر فشار است، تفاوتی ندارد.

### ۳-۱ بیماری کاهش فشار<sup>۱</sup> یا بیماری کیسون<sup>۲</sup>

این بیماری شایع ترین اختلال ناشی از تغییر فشار است. بیماری کیسون هنگام برگشت از یک منطقه پرفشار (به طور مثال، غواصی زیر آب) به منطقه کم فشار روی می دهد. بیماری کیسون اغلب بر اثر کاهش فشار پس از غواصی در عمق بیش از ۹ متر از سطح دریا

صعود سریع از سطح دریا تا ارتفاع ۷ هزار متر روی می‌دهد. علائم این بیماری شامل درد مفاصل، خارش و لکه‌های با اشکال مختلف روی بدن، رنگ‌پریدگی و تنگی نفس است و کیسون معمولاً در نتیجه تشکیل حباب‌های گاز در اندام‌های مختلف بدن ایجاد می‌شود.

### ۳-۲ آتروآمبولیسم

در حالت طبیعی، مقداری گاز در مایعات مختلف بدن به‌ویژه خون به‌صورت محلول وجود دارد (نیترژن، اکسیژن، دی‌اکسیدکربن). در صورت کاهش فشار، ممکن است گازهای محلول که مهم‌ترین آنها نیترژن است، حالت گازی به خود بگیرند و قصد خروج از مایعات را بکنند. اگر کاهش فشار سریع باشد، بدن قادر به برقراری تعادل نیست و گازهای محلول آزادشده به‌صورت حبابچه‌های ریز گاز در مایعات و نسوج بدن به‌ویژه نسج چربی و عصبی درمی‌آیند و سبب عوارضی می‌شوند که به آن آتروآمبولیسم گویند. در بین گازهای محلول در بدن، نیترژن مسئول این عوارض است. این عوارض در بالاتر از ارتفاع ۵۵۰۰ متری روی می‌دهد.

### ۴. بیماری‌های ناشی از ارتعاش

#### ۴-۱ سندرم ارتعاش دست - بازو<sup>۱</sup>

سندرم ارتعاش دست-بازو یک وضعیت مزمن و پیش‌رونده است که ساختمان‌های اسکلتی عضلانی عصبی و عروقی دست را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شیوع این عارضه با شدت ارتعاش و افزایش زمان مواجهه با ارتعاش افزایش می‌یابد. در گذشته به این سندرم انگشت سفید<sup>۲</sup>، انگشت مرده<sup>۳</sup>، یا پدیده رینود گفته می‌شد. این حالت در پی قرار گرفتن در معرض ارتعاش ایجاد می‌شود.

#### ۴-۲ پدیده رینود

عبارت است از: ایسکمی ناگهانی و دوطرفه انگشتان دست یا پاشی از اسپاسم عروقی که به‌وسیله سرما تشدید شده و با گرما برطرف می‌شود. این بیماری ممکن است ناشی از برخی بیماری‌ها و استفاده از داروها، یخ‌زدگی، کار با ابزارهای مرتعش باشد.

1. Hand-Arm Vibration Syndrom (HAVS)

2. White Finger

3. Dead Finger

## ۵. بیماری‌های ناشی از سرما

این عوارض به دو دسته موضعی و عمومی تقسیم می‌شوند؛ و هر یک به نوبه خود می‌تواند ناشی از اثر مستقیم یا غیرمستقیم سرما باشد.

الف. **موضعی**: عوارض موضعی شامل اثر مستقیم سرما، عوارض یخ‌زدگی، عوارض بدون یخ‌زدگی، اثر غیرمستقیم سرما

ب. **عمومی**: عوارض عمومی شامل اثر مستقیم سرما، اثر غیرمستقیم (بیماری‌های که سرما در ایجاد یا تشدید آن سهیم است).

از عوارض موضعی همراه با یخ‌زدگی می‌توان به سرما‌گزیدگی<sup>۱</sup> و یخ‌زدگی<sup>۲</sup> اشاره کرد. پای خندقی<sup>۳</sup> از عوارض موضعی سرما بدون یخ‌زدگی است. از عوارض موضعی ناشی از اثر غیرمستقیم سرما می‌توان به کهیر، اریتم ناشی از سرما و پدیده رینود اشاره کرد. سرما‌گزیدگی خفیف‌ترین عارضه موضعی ناشی از سرما است و به صورت نبود احساس محیطی یا یخ‌زدگی ضعیف نسوج سطحی یا هر دو تعریف می‌شود که بهبود و بازگشت حس طبیعی ۳۰ دقیقه پس از گرم شدن اندام درگیر به‌طور کامل مورد انتظار است.

بیماری‌ها و عوارض ناشی از سرما

## ۶. بیماری‌ها و عوارض ناشی از گرما

مشاغلی که بیشتر در معرض گرما قرار دارند عبارت‌اند از: کشاورزی، راه و ساختمان، کار در معادن روباز، اکتشاف و استخراج نفت و گاز، ماهیگیری و مشاغل نظامی که در آنها کار بیشتر در محیط باز بوده و منبع اصلی گرما، نور خورشید است. در کارخانه‌های ذوب فلزات، معادن زیرزمینی، ریخته‌گری، نانوایی که کار در محیط بسته صورت می‌گیرد، استرس گرمایی ناشی از فرایند کار است. عوارض ناشی از گرما را می‌توان به سه دسته اصلی کرامپ‌های عضلانی<sup>۱</sup>، خستگی ناشی از گرما<sup>۲</sup> و گرم‌زدگی<sup>۳</sup> تقسیم کرد.

## ۶-۱ کرامپ‌های عضلانی (گرم‌زدگی)

این عارضه معمولاً در افرادی که با گرما تطابق نیافته‌اند به هنگام فعالیت شدید بدنی

1. Frost Nip
2. Frost Bite
3. Trench Foot
4. Heat Cramp
5. Heat Exhaustion
6. Heat Stroke



مشاهده می‌شود. فرد از حالت تهوع، استفراغ و خستگی به همراه انقباض‌های عضلانی شکایت دارد. علت اصلی این عارضه، از دست دادن سدیم و آب است. بهترین درمان کرامپ عضلانی، تجویز نمک و استراحت است.

### ۲-۶ خستگی ناشی از گرما

شایع‌ترین بیماری ناشی از گرما در ورزشکاران است. علت آن از دست دادن شدید آب و الکترولیت‌ها است. بیمار از انقباض‌های عضلانی، سردرد، خستگی، تهوع شکایت دارد. در معاینه فرد بی‌حال و رنگ‌پریده بوده و خیس از عرق است.

### ۳-۶ گرم‌زدگی

این عارضه بسیار خطرناک است و در آن سیستم کنترل‌کننده حرارت بدن مختل می‌شود. تعریق کاهش یافته اما دمای بدن افزایش می‌یابد (بیش از ۴۱ درجه سانتی‌گراد). وضعیت بیمار به میزان صدمه وارد شده بر سیستم اعصاب مرکزی، کلیه‌ها و کبد بستگی دارد. بهترین راه برای درمان فرد گرم‌زده، کاهش حرارت بدن از طریق تبخیر است. برای این منظور، لباس‌های بیمار درمی‌آورند و با پاشیدن آب و خیس کردن، بدن را در معرض جریان هوا قرار می‌دهند.

### ۷. تأثیرات پرتوهای یون‌ساز

پرتوهای یون‌ساز شامل اشعه ایکس، اشعه گاما، آلفا، بتا و نوترون‌ها می‌شوند. آثار این تشعشعات به دلیل یون‌سازی آنهاست. وقتی بدن در معرض تشعشعات مواد رادیواکتیو قرار گرفت، انرژی دریافت می‌کند. این انرژی سبب اختلال و به هم خوردن وضع اتم‌ها مانند خارج کردن الکترون‌ها از مدار (یونیزاسیون) و یا تحریک و برانگیختگی آنها می‌شود. برحسب نوع بافت در معرض و نوع ماده رادیواکتیو آثار متفاوتی بروز می‌کند. اشعه آلفا و بتا به دلیل قدرت نفوذ کم، غالباً موجب <sup>۱</sup>نورم پوستی می‌شوند. در صورت مواجهه طولانی می‌توانند به <sup>۲</sup>سرطان پوست منجر شوند؛ اما در صورت تنفس روی بافت‌های عمقی‌تر تأثیر خواهند داشت، به‌خصوص اگر در استخوان‌ها ذخیره شوند. در این حالت، اشعه ایکس ممکن است روی مغز استخوان تأثیر بگذارد. به‌طور کلی، آثار پرتوهای یون‌ساز را می‌توان به دو دسته آثار حاد و مزمن تقسیم کرد:

### ۷-۱ تأثیرات حاد پرتوهای یون‌ساز

پرتوگیری حاد، تمام اعضا و اندام‌های بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. علائم به میزان

دوز جذب شده و مدت زمان پرتوگیری بستگی دارد. علائم مواجهه حاد پرتو شامل تهوع، استفراغ، بی‌اشتهایی و تب است. سردرد و سرگیجه از علائم اولیه محسوب می‌شود.

## ۲-۷ تأثیرات مزمن پرتوهای یون‌ساز

این آثار که بیشتر آثار ژنتیکی را شامل می‌شوند به دلایل زیر حساسیت خاصی دارند.

۱. معمولاً زمانی بروز می‌کنند که فرد در برابر تابش قرار نگرفته است و از علت عارضه آگاه نیست.

۲. ممکن است در افراد نسل بعد که پرتوگیری نداشته‌اند، ظاهر شود.

۳. تغییرات ایجاد شده در سلول جنینی قادر است به نسل بعد نیز منتقل شود.

۴. تغییراتی که در سلول‌های ژنتیکی سایر سلول‌های بدن بجز از جنسی رخ می‌دهد، باعث تأثیرات سیستماتیک شده و بیشتر موجب سرطان‌زایی می‌شود.

علائم مواجهه مزمن با اشعه بالاتر از حد مجاز عبارت‌اند از: عقیم شدن هر دو جنس، کاهش گلبول‌های قرمز، لنفوسیت‌ها، آنمی آپلاستیک، آتروفی پوست و درخشندگی و شکنندگی ناخن‌ها، پوکی استخوان و سرطان استخوان، اختلالات گوارشی، تهوع، استفراغ، اسهال خونی و سرطان پوست، ریه و دستگاه گوارش است.

## ۸. انواع بیماری‌های ریوی ناشی از گردوغبار

### ۱-۸ بیماری‌های ریوی ناشی از استنشاق گردوغبارهای معدنی

در این گروه، بیماری‌های سیلیکوزیس، آسبتوزیس، آنتراکوزیس، تالکوزیس، بریلیوزیس، استانوزیس، باریتوزیس بررسی خواهد شد:

#### ۱-۱-۸ سیلیکوزیس<sup>۱</sup>

مهم‌ترین بیماری ریوی ناشی از کار است که در نتیجه استنشاق مستمر ذرات بسیار کوچک سیلیس آزاد ( $\text{SiO}_2$ ) ایجاد می‌شود. عوامل مؤثر در ایجاد بیماری عبارت‌اند از: اندازه ذرات، درجه تراکم ذرات در هوای تنفسی، سن، حساسیت فردی، زمان کارگرانی که به اقتضای شغل در خطر ابتلا به سیلیکوزیس هستند:

کارگران معادن قلع، طلا و مس، سنگ تراش‌ها، تزیین‌کنندگان با سنگ‌های خارا، کوارتز، کارگران سفال‌سازی، کوزه‌گری و سرامیک‌سازی، کارگران شیشه‌سازی، کارگران کارخانه‌های فولادسازی، کارگران شن زن<sup>۱</sup>.

### ۱-۱-۱-۸ پیشگیری از سیلیکوزیس

نکته اساسی در پیشگیری از سیلیکوزیس، ممانعت از آلودگی محیط کار به گردوغبار سیلیس آزاد است. به‌طور کلی، روش‌های پیشگیری از این بیماری عبارت‌اند از: جان‌شینی مواد مضر به وسیلهٔ موادی که خطر کمتری دارند، کاهش و یا کنترل گردوغبار، حفاظت فردی در کارگران.

### ۱-۱-۲ آسبستوزیس<sup>۲</sup>

نوعی بیماری است که بر اثر استنشاق گردوغبار پنبهٔ نسوز به وجود می‌آید. آسبستوز یا پنبهٔ کوهی مقاومت زیادی در برابر حرارت دارد. قابلیت هدایت الکتریکی آن بسیار کم است و به همین دلیل،<sup>۳</sup> کمسارف الکتریکی فراوانی دارد. آسبستوز عبارت از نامی است که به یک سری از املاح معدنی ترکیب‌شده از سیلیکات‌های مضاعف منیزیم و آهن داده شده است. کارگرانی که در خطر استنشاق گردوغبار آسبستوس هستند: کارگران معادن، کارخانه‌های ریستدگی و بافندگی، کارخانه‌های سازندهٔ مواد مخلوط از پودر آسبستوس و مواد دیگر، مصرف‌کنندگان محصولات مختلف آسبستوس، افراد ساکن اطراف معادن، آسیاب‌ها و کارخانه‌هایی که آسبستوس مصرف می‌کنند و مردم شهرنشین (آلودگی هوای محیط زیست به گردوغبار آسبستوس حاصله از لنت ترمز و صفحات کلاچ اتومبیل‌ها).

### ۱-۱-۲-۱-۸ علائم بیماری

مهم‌ترین علامت بیماری، تنگی نفس است که پس از دورهٔ کمون دیده می‌شود و شدت آن هیچ ارتباطی با علائم کلینیکی موجود در سینه ندارد. تقریباً در بیشتر موارد تنگی نفس همراه با سرفه‌های خشک بوده و فقط در بعضی از موارد ممکن است بیمار به مقدار خیلی کم اخلاط همراه سرفه نیز داشته باشد. علائم رادیولوژیکی بیماری چندان واضح نیست و هماهنگی با علائم کلینیک بیماری‌زا ندارد. علائم رادیولوژیکی این

1. Sand Blasters

2. Asbestosis

بیماری در نتیجه فیروز ریوی به وجود می آید. فیروز ریوی حاصله در این بیماری به خلاف سیلیکوزیس<sup>۱</sup> به صورت پراکنده نیست، بلکه به صورت رشته‌های ظریف در ریه است.

### ۸-۲-۲-۱ روش‌های پیشگیری

با توجه به اینکه کلیه مراحل ساخته شدن یک محصول آسبستوسی از استخراج آن از معدن تا تحویل آن به فروشنده و یا مصرف‌کننده همگی گردوغبارزا است و خطر بیماری‌زایی را در بر دارد. بنابراین، در پیشگیری اصل مهم کنترل گردوغبار است. به‌طور کلی، طریق پیشگیری از بروز بیماری آسبستوزیس را می‌توان چنین خلاصه کرد:

۱. جایگزین کردن مواد کم‌ضرر و یا بی‌خطر به‌جای مواد قبلی؛ برای مثال در بعضی از موارد می‌توان به‌جای آسبستوس از پشم شیشه<sup>۱</sup> استفاده کرد.

۲. استفاده از ماشین‌آلاتی که به‌صورت سیستم بسته قادر به خرد کردن سنگ‌های

استخراجی از معدن هستند.

۳. استفاده از تهویه موضعی برای دور کردن گردوغبار از منبع تولید

۴. استفاده از کیسه‌های نفوذناپذیر برای حمل مواد از معادن تا کارخانه‌ها و یا انبارها

۵. رعایت اصول نظافت عمومی در کارگاه‌ها

۶. آموزش کارگران

۷. استفاده از وسایل حفاظت فردی

### ۸-۱-۳ آنتراکوزیس<sup>۲</sup>

آنتراکوز به پنوموکونیوز ناشی از گردوغبار زغال گفته می‌شود. ذرات زغال از نظر بیوشیمی مواد بی‌خاصیت و بی‌اثر هستند، به این علت تولید فیروز نمی‌کنند، فقط موجب عوارض ناشی از انباشته شدن سلول‌های گردوغباری می‌شوند. متأسفانه، آنتراکوز خالص نادر است و نزد کارگران معادن زغال که معمولاً به آنتراکوز مبتلا می‌شوند به علت وجود گردوغبار سیلیس در معادن، سیلیکوز نیز به آن اضافه می‌شود. تصاویر ریوی در این صورت ستاره‌ای شکل و مشخص خواهند بود که مخصوص این عارضه هستند، در حالی که تصاویر ریوی ناشی از سیلیکوز خالص، ندول‌های گرد و محدود هستند که حدود مشخص و واضح دارند. در

1. Glass Wool

2. Anthracosis

آنتراکوز گاهی ضایعات شبه‌غده‌ای بزرگ دیده می‌شود که ممکن است مایع شدن آنها، دفع اخلاط سیاه‌رنگ و فراوانی را به شکل استفراغ به وجود بیاورند که ملانوپتیزی<sup>۱</sup> نامیده می‌شود.

#### ۱-۸-۲ تالکوزیس<sup>۲</sup>

تالک ماده‌ای است سفیدرنگ، نرم و در لمس شبیه ماده چرب است. در صنعت، سفال و سرامیک‌سازی، لاستیک‌سازی، کاغذسازی و صنایع الکتریکی مورد مصرف دارد. این بیماری ریوی بر اثر استنشاق گردوغبار تالک چه در زمان استخراج از معدن و یا در صنعت به وجود می‌آید.

#### ۱-۸-۵ آلومینوزیس<sup>۳</sup>

استنشاق ذرات گردوغبار آلومینیم و یا بخارهای حاصل از ذوب بوکسایت<sup>۴</sup> سبب به وجود آمدن یک نوع پنوموکونیوز به نام آلومینوزیس یا ریه آلومینیم<sup>۵</sup> می‌شود. علائم بیماری عبارت‌اند از: سرفه، تنگی نفس، دردهای شدید سینه و فیروز منتشر نیز دیده می‌شود. در بیشتر موارد پنوموتراکس نیز به وجود می‌آید.

#### ۱-۸-۶ سیدروزیس<sup>۶</sup>

برای نخستین بار در ۱۸۶۶ زنکر، فیروز ریه ناشی از استنشاق گردوغبار آهن را توصیف کرد و به این بیماری نام سیدروزیس را داد. امروزه در بعضی از مشاغل همچون جوشکاری، کارگران در معرض استنشاق گردوغبار و یا بخارهای آهن هستند و در صورتی که جوشکاری در فضاهای بسته انجام گیرد، تماس کارگر بیشتر می‌شود و چنانچه کارگر برای سالیان متمادی این کار را انجام دهد، در نتیجه استنشاق گردوغبار و بخارهای آهن تغییرات رادیولوژیکی در ریه ظاهر می‌شود.

#### ۱-۸-۲ بیماری‌های ریوی ناشی از استنشاق گردوغبار گیاهی

گردوغبارهای گیاهی که کارگر به اقتضای شغلی در معرض آن قرار می‌گیرد بسیار زیاد است

1. Melanoptysie
2. Talcosis
3. Aluminosis
4. Bauxite
5. Aluminium Lung
6. Siderosis

که به طور مثال، از گردوغبار پنبه، تنباکو، چای، توتون، قهوه، کاکائو، نیشکر، سیبوس غلات، بولن گیاهان و اسپورهای قارچی می‌توان نام برد. بیشتر گردوغبارهای گیاهی به علت درشتی ذرات در قسمت‌های فوقانی دستگاه تنفسی گرفته می‌شود. با این وجود، ذرات کوچکتر که قادر به رسیدن به حبابچه‌های ریوی هستند، در برخی مواقع سبب به وجود آمدن پروتئیت‌های حاد و مزمن و امفیژم و حتی برونکوپنومونی ریه می‌شوند. در ضمن، باید توجه داشت که آلودگی گردوغبارهای گیاهی به باکتری‌ها و قارچ‌ها، در تشدید عوارض به وجود آمده اهمیت زیادی دارد. از این گروه بیماری‌های بی‌سینوزیس، باگازوزیس، بیماری‌های ناشی از گردوغبار توتون، بیماری ناشی از گردوغبار دانه‌های غلات و حبوبات، ریه کشاورزان، آسم گندم، آسم کارگران صنعت چاپ را می‌توان نام برد.

### ۲-۸-۱ ریه کشاورزان

این عارضه بر اثر استنشاق گردوغبار یونجه و سایر مواد آلی مشابه که بر اثر رطوبت، مرطوب شده و توسط قارچ‌ها عارض می‌شود. از عوارض بیماری، سرفه، تب و تنگی نفس درخور یادآوری هستند که معمولاً در تشخیص کلینیکی همانند نوعی پنومونی است.

### ۳-۸ بیماری‌های ریوی ناشی از استنشاق گردوغبارهای حیوانی

گردوغبارهای ناشی از مواد حیوانی نظیر استخوان، پر، شاخ، مو، عاج، پشم، ابریشم و چرم علاوه بر اینکه قادرند ایجاد آلرژی کنند، احتمالاً ممکن است به علت آلودگی میکروبی و یا قارچی نیز در نتیجه استنشاق، سبب بروز بیماری‌هایی همچون شاربن ریوی و غیره شوند. از این دسته، بیماری‌های ریه کبوتربازان و پریاک‌کن‌ها را می‌توان نام برد.

### ۹. سرطان‌های شغلی

اعتقاد بر این است که سرطان در نتیجه یک سری از مراحل که منجر به تغییرات ژنتیکی می‌شود، روی می‌دهد. مواجهه با برخی مواد شیمیایی یا عوامل فیزیکی مشخص شده که موجب تغییرات ژنتیکی، آسیب مستقیم به DNA و یا صدمه به بافت می‌شوند که به نوبه خود منجر به آسیب DNA می‌شود. البته، مکانیسم سرطان هنوز

به طور کامل مشخص نیست، اما احتمالاً عواملی که منجر به افزایش میزان تقسیم سلولی شوند، احتمال جهش یا موتاسیون را افزایش می دهند.

### ۹-۱ عوامل زمینه‌ای سرطان شغلی

عوامل مختلفی در بروز سرطان مؤثرند که از آن جمله می توان به زمینه‌های ارثی، حساسیت، نژاد، گروه خونی، نوع تغذیه، سن، جنس، اختلالات بدنی و عادت‌های زندگی (استعمال سیگار) اشاره کرد. به طور کلی، در مورد سرطان‌های شغلی نکات زیر را می توان برشمرد:

- سرطان‌های شغلی قابل پیشگیری هستند.
- بین سرطان‌های شغلی و سایر سرطان‌ها از نظر کلینیکی پاتولوژیکی، وجه تمایز خاصی وجود ندارد.
- در بین سرطان‌های ناشی از کار، سرطان‌های ریه و پوست از بقیه شایع ترند.
- معمولاً سرطان شغلی در محل تماس عامل سرطان‌زا با بدن ایجاد می شوند.
- برخی افراد نسبت به برخی مواد سرطان‌زا استعداد خاصی دارند.
- سرطان‌های شغلی مختص محیط‌های صنعتی نیستند بلکه در محیط‌های باز و نسبتاً باز نیز بروز می کنند. برای مثال، سرطان پوست در کشاورزان، دریانوردان و ماهیگیران بر اثر اشعه ماورای بنفش آفتاب

بین مواجهه با عامل سرطان‌زا و پیدایش سرطان اغلب چند سال و یا حتی چند دهه فاصله وجود دارد. جمع‌بندی بیماری‌های ناشی از کار به گروهی از بیماری‌ها گفته شده که به علت اشتغال به یک کار و تحت تأثیر شرایط موجود آن ایجاد می شود. بیماری‌های شغلی در مواردی به حدی شدید هستند که فرد مبتلا را از ادامه کار بازمی دارند، اما خوشبختانه دو عامل امکان پیشگیری از آنها را آسان می سازد. نخست اینکه عامل مولد این‌گونه بیماری‌ها قابل شناسایی، اندازه‌گیری و کنترل است و دوم اینکه افراد در معرض را مدام می توان مورد پایش و درمان قرار داد. بیماری‌های ناشی از کار براساس عامل بیماری‌زا به بیماری‌های ناشی از عوامل فیزیکی، ارگونومیکی، بیولوژیکی، شیمیایی و سرطان‌های شغلی تقسیم شده است.

آسیب‌های شنوایی ناشی از سروصدا به دو شکل حاد بر اثر صداهای بلند مثل انفجار و مزمن ناشی از مواجهه طولانی مدت با صداهای بالا روی می دهند. بیماری

کاهش فشار یا بیماری کیسون شایع‌ترین اختلال ناشی از تغییر فشار است. سندرم ارتعاش دست - بازو یک وضعیت مزمن و پیش‌رونده است که ساختمان‌های اسکلتی عضلانی عصبی و عروقی دست را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شیوع این عارضه با شدت ارتعاش و افزایش زمان مواجهه با ارتعاش افزایش می‌یابد. از عوارض موضعی همراه با یخزدگی می‌توان به سرماگزیدگی و یخزدگی اشاره کرد. پای خندقی از عوارض موضعی سرما بدون یخزدگی است. گرم‌زدگی بسیار خطرناک است و در آن سیستم کنترل‌کننده حرارت بدن مختل می‌شود. تعریق کاهش یافته اما دمای بدن افزایش می‌یابد (بیش از ۴۱ درجه سانتی‌گراد). وضعیت بیمار به میزان صدمه وارد بر سیستم اعصاب مرکزی، کلیه‌ها و کبد بستگی دارد.

پرتوگیری حاد، تمام اعضا و اندام‌های بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. علائم به میزان دوز جذب‌شده و مدت‌زمان پرتوگیری بستگی دارد. علائم مواجهه حاد پرتو شامل تهوع، استفراغ، بی‌اشتهایی و تب است. بی‌توجهی به اصول ارگونومی در کار و محیط کار و توانایی‌های افراد منجر به بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی در افراد می‌شود. کمردرد و آسیب‌های کمری از شایع‌ترین مشکلات اسکلتی-عضلانی هستند.

عوامل بیولوژیکی زیان‌آور گروه دیگری از عوامل زیان‌آور موجود در محیط‌های کار هستند که در برخی از مشاغل و محیط‌های کار در نتیجه تماس با میکروارگانیسم‌های عفونی، انگل‌ها و یا فرآورده‌های سمی آنها موجب بیماری در نیروهای کار می‌شوند. بیماری هپاتیت B در میان کارکنان مرکز درمانی به‌ویژه پرستاران، واحدهای انتقال خون، دیالیز، گروه پیوند اعضا، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی بیشتر دیده می‌شود. انتقال معمولاً از راهِ پوست و در نتیجه تماس (با خون) وسایل یا لباس آلوده صورت می‌پذیرد.

بیشترین مواجهه شغلی با فلز کادمیم در آبکاری فلزات روی می‌دهد. یکی از علائم مواجهه با بخارهای این فلز که معمولاً پس از سه ماه ایجاد می‌شود، ظهور یک خط زردرنگ روی دندان‌هاست. به عوارض ریوی ناشی از گردوغبار زغال، آنتراکوزیس گفته می‌شود. بیماری‌های ریوی ناشی از کار، درصد درخور توجهی از بیماری‌های شغلی را تشکیل داده و یکی از مهم‌ترین علل غیبت کارگران از کار است. سیلیکوز یک بیماری ریوی با شروع تدریجی و سیر تکاملی آهسته‌ای است که به‌ندرت به‌صورت حاد دیده می‌شود که در این صورت، سیر تکاملی آن بیش از چند ماه نیست. از مشخصات دیگر سیلیکوز، فقر علائم

سکریس



بالینی به خصوص در ابتدای بیماری بوده و علامت اصلی فقط علائم رادیولوژیکی است. نکته اساسی در پیشگیری از سیلیکوزیس، ممانعت از آلودگی محیط کار به گردوغبار سیلیس آزاد  $(SiO_2)$  است. آسبستوز پنهان موکونیوزی است که بر اثر استنشاق گردوغبار پنبه نسوز به وجود می آید. مهم ترین علامت بیماری، تنگی نفس است که پس از دوره کمون دیده می شود و شدت آن هیچ ارتباطی با علائم کلینیکی موجود در سینه ندارد.

اعتقاد بر این است که سرطان در نتیجه یک سری از مراحل که منجر به تغییرات ژنتیکی می شود، روی می دهد. انجمن بین المللی تحقیقات سرطان عوامل سرطانزا را به صورت سرطانزا برای انسان، مشکوک به سرطانزایی در انسان، اما شواهد قوی مبنی بر سرطانزایی در حیوانات وجود دارد (گروه ۲A)، احتمالاً سرطانزا در انسان اما شواهد و مدارک اندکی وجود دارد (۲B)، گروه مواد غیرقابل طبقه بندی به عنوان سرطانزا در انسان و گروه احتمالاً غیر سرطانزا در انسان: شواهد قوی مبنی عدم سرطانزایی آنها وجود دارد، طبقه بندی کرده است.

#### ۱۰. پرسش

۱. بیماری های ناشی از عوامل فیزیکی در محیط های کار را نام ببرید.
۲. افت شنوایی موقت را توضیح دهید.
۳. منظور از بیماری های ناشی از تغییرات فشار چیست؟ توضیح دهید.
۴. بیماری های شغلی ناشی از ارتعاش را نام ببرید.
۵. بیماری های شغلی ناشی از سرما را نام ببرید.
۶. بیماری های شغلی ناشی از عوامل زیست شناختی محیط کار را نام ببرید.
۷. بیماری های شغلی ناشی از عوامل شیمیایی را نام ببرید.
۸. علائم بالینی بیماری سیلیکوزیس را توضیح دهید.

## عوامل شیمیایی

### اهداف درس

- انتظار می‌رود فراگیرنده، پس از گذراندن این درس، بتواند:
- یک تقسیم‌بندی از عوامل شیمیایی زیان‌آور محیط کار را بیان کند.
  - سم‌شناسی شغلی یا صنعتی و انواع آن را بیان کند.
  - اطلاعات موجود در برگه اطلاعات ایمنی مواد را بیان کند.

### ۱. تقسیم‌بندی عوامل شیمیایی زیان‌آور

مواد شیمیایی موجود در محیط کار را می‌توان به اشکال مختلفی طبقه‌بندی کرد، از جمله این طبقه‌بندی‌ها عبارت‌اند از:

#### ۱-۱ بر مبنای حالت فیزیکی

بر این اساس، می‌توان آلاینده‌ها را به دو گروه شامل گازها و بخارها در یک گروه و ذرات یا مواد ذره‌ای<sup>۱</sup> در گروه دیگر تقسیم کرد.

#### ۱-۱-۱ گاز

عموماً کلمه گاز به موادی گفته می‌شود که در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و فشار یک

اتم‌سفر حالت گازی دارند؛ مثل هلیوم و هیدروژن. تعداد گازها بسیار زیاد است. برخی در فرایندهای صنعتی به‌عنوان ماده اولیه استفاده می‌شوند. برخی دیگر، به‌عنوان فرآورده‌های نهایی تولید می‌شوند و در این بین هم صدها گاز به‌عنوان محصول بینابینی به وجود می‌آیند. بیشتر گازها بوی نافذ دارند و حتی در مقادیر ناچیز پس از انتشار، قابل تشخیص هستند. برخی از آنها رنگ خاصی دارند و در غلظت‌های معینی می‌توان این رنگ را تشخیص داد. برای نمونه رنگ گاز کلر سبز، رنگ اکسید ازت زرد خرمایی و بخار برم هم قهوه‌ای خرمایی هستند. تعدادی از گازها هم رنگ و بوی خاصی ندارند و تشخیص آنها به‌سادگی امکان‌پذیر نیست. این گازها در صورتی که خاصیت سمی داشته باشند، بسیار خطرناک‌اند. نمونه این گازها، (مونوکسید کربن) است. علاوه بر آنچه بیان شد، بعضی گازها اشتعال‌پذیرند و در صورت عدم تشخیص و وجود شعله، آتش‌سوزی‌های بزرگ ایجاد می‌کنند و سبب ایجاد خسارت‌های جانی و مالی فراوان می‌شوند.

#### ۲-۱-۱ بخار

بخارها محصول تبخیر موادی هستند که در دما و فشار اتاق می‌توانند به حالت مایع یا جامد وجود داشته باشند. گرچه گازها و بخارها از دیدگاه ترمودینامیکی مشابه هم هستند، اما در بسیاری موارد گازها و بخارها به روش‌های نمونه‌برداری مختلف نیاز دارند.

#### ۳-۱-۱ مواد معلق

انتشار و پراکندگی ذرات جامد یا مایع در یک فاز گازی خاص یا در هوا آئروسول<sup>۱</sup> نامیده می‌شود. ابعاد ذرات آئروسول بین ۰/۰۰۱ تا صد میکرون متغیرند و شامل موارد زیر می‌شوند:

#### ۴-۱-۱ گردوغبار<sup>۲</sup> (لرله‌ها، سم، تالاب) ۹۴

ذرات نامنظمی هستند که بر اثر خرد شدن مواد آلی یا معدنی در فرایندهای مکانیکی یا طبیعی تولید می‌شوند. ذرات گردوغبار شکل و اندازه نامنظمی دارند و قطر

1. Aerosol

2. Dust

آئرودینامیک آنها حدود یک تا صد میکرون متغیر است. ذرات بزرگتر از ۱۰۰ میکرون نمی‌توانند در هوا شناور باقی بمانند و خیلی سریع روی سطوح ته‌نشین می‌شوند. عوارض و بیماری‌های حاصل از گردوغبارها (نوزوکونیوزها) به جنس گردوغبار، اندازه ذرات، مدت زمان استنشاق و حساسیت فردی بستگی دارد. البته برخی دیگر از خصوصیات فیزیکی ذرات مانند شکل، تخلخل و سختی نیز می‌تواند روی نوع تأثیری که می‌گذارند، مؤثر باشد. درخور یادآوری است معمولاً ذراتی با ابعاد بین ۰/۵ تا ۵ میکرون (توده ذرات قابل استنشاق) در بهداشت حرفه‌ای اهمیت زیادی دارند زیرا با چشم دیده نمی‌شوند و بر اثر استنشاق، توان ورود به حبابچه‌های هوایی و ایجاد صدمات موضعی یا سیستمیک را دارند.

#### ۱-۱-۵-۱ فیوم یا دم<sup>۱</sup>

عبارت است از: ذرات فلزی جامد که از سطح فلز مذاب خارج شده و در هوا منتشر می‌شوند. ذرات فیوم بسیار کوچک‌اند و اندازه آنها معمولاً کمتر از یک میکرون است و به همین دلیل قادرند به راحتی به بخش‌های انتهایی ریه‌ها برسند و همانند گازهای تنفسی به داخل جریان خون سرازیر شوند و عوارض شدیدی ایجاد کنند. به‌طور مثال، می‌توان به فیوم‌های جوشکاری، فیوم‌های آسفالت داغ و فیوم‌های سرب و کادمیم اشاره کرد.

#### ۱-۱-۶-۱ دود<sup>۲</sup>

آئروسول‌های مرئی هستند که محصول احتراق ناقص مواد آلی همچون چوب، روغن چربی، بافت‌های حیوانی، لاستیک و سایر مواد مشابه محسوب می‌شوند. ذرات دود دارای قطر ۰/۰۱ تا یک میکرون هستند و همانند ذرات فیوم قابلیت چسبیدن به هم را دارند.

#### ۱-۱-۷-۱ مه<sup>۳</sup>

عبارت است از: ذرات و قطرات ریز مایع در هوا که بر اثر تراکم بخار آب<sup>۴</sup> یا سایر مایعات<sup>۵</sup> در شرایط فیزیکی خاص از نظر دما و فشار تولید می‌شود. ذرات این گروه

1. Fume
2. Smoke
3. Fog or Mist
4. Fog
5. Mist

معمولاً کروی هستند و در اندازه‌های حدود یک تا دویمت میکرون تولید می‌شوند. به‌طور مثال، در عملیات آبکاری، اسید کرومیک به‌صورت میست درمی‌آید و هوای محیط کار را آلوده می‌سازد.

### ۱-۱-۸ الیاف<sup>۱</sup>

الیاف ذراتی هستند که طولشان بیش از عرض آنها باشد (حداقل سه برابر عرض). از الیاف معدنی می‌توان به پشم‌شیشه و آزبست و از منابع مصنوعی به فایبرگلاس‌ها و از منابع آلی به الیاف کنف و پشم حیوانات اشاره کرد.

### ۱-۲ تقسیم‌بندی بر پایه ترکیب شیمیایی

در این طبقه‌بندی که بسیار مفصل است، مواد شیمیایی به دسته‌های گوناگون مانند فلزات، مواد معدنی و مواد آلی همچون حلال‌ها و هیدروکربن‌ها تقسیم‌بندی می‌شوند و مورد مطالعه قرار می‌گیرند.

### ۱-۳ تقسیم‌بندی بر پایه آثار فیزیولوژیک

از آنجا که نوع اثر فیزیولوژیک در گازها و بخارها به تراکم ماده بستگی دارد، نمی‌توان به‌طور شفاف آلاینده‌ها را بر پایه آثار فیزیولوژیک از هم تفکیک کرد. با وجود این نواقص به‌طور عام آلاینده‌ها را به‌صورت زیر تقسیم‌بندی می‌کنند:

- مواد التهاب‌آور و محرک همچون آمونیاک، اسید کرومیک و اسید فلئوئوریدریک
- مواد خفگی‌آور همانند دی‌اکسیدکربن و مونوکسیدکربن
- مواد بیهوشی‌آور و مخدر همچون هیدروکربن‌ها
- سموم سیستمیک مثل بنزن، فلزات سنگین و شبه‌فلزها (آرسنیک، فسفر)
- مواد فیروزدهنده و یا حساسیت‌زا مانند سیلیس، آزبست و گرده گیاهان

### ۲. بیماری‌های ناشی از عوامل شیمیایی

تحت عنوان عوامل شیمیایی محیط کار می‌توان کلیه مواد اولیه، مواد خام و مواد مصنوعی یا تهیه‌شده را چه جامد، مایع و یا گاز و بخارها را که در صنعت به کار می‌روند و یا تولید می‌شوند، مطالعه کرد. از نظر آثار فیزیولوژیکی هرچند که هر یک از

مواد شیمیایی معمولاً عوارض خاص خود را بروز می‌دهند، ولی در تقسیم‌بندی کلی، آثار این مواد را به‌صورت زیر می‌توان خلاصه کرد:

## ۱-۲ مواد التهاب‌آور و محرک

مواد محرک دارای اثر سوزاننده و تاول‌زا هستند و سطوح مخاط مرطوب را متورم می‌کنند. بعضی از این مواد محرک، قسمت فوقانی به دستگاه تنفسی بیشتر صدمه می‌زنند مانند آلدئیدها (استالئید - آکرولئین - فرمالدئید)، گردوغبار و مه‌های قلیایی، آمونیاک، اسید کرومیک، اسید فلئوریدریک، گاز سولفور و سولفوریک. تعدادی از آنها هم قسمت‌های فوقانی دستگاه و هم نسوج را تحت تأثیر قرار می‌دهند مانند اکسیدهای کلر، برمور سیانوژن، کلرور سیانوژن، دیمتیل سولفات، تری کلرور فسفر و پنتاکلرور فسفر و سرانجام محرک قسمت‌های نهایی دستگاه تنفسی و حبابچه‌های هوا که تری کلرور آرسنیک، بی‌اکسید و تری اکسید ازت از آن جمله‌اند. به‌طور کلی، محرک‌های ریوی جزء مواد خفقان‌آور شیمیایی هستند و برحسب شدت عملشان، اغلب منجر به مرگ حاصل از خفگی می‌شوند.

## ۲-۲ مواد خفگی آور

مواد خفگی آور اثر خود را به علت اختلالی که در اکسیداسیون نسوج پیش می‌آورند، ظاهر می‌سازند. این دسته از مواد را می‌توان به مواد خفقان‌آور ساده و خفقان‌آور شیمیایی تقسیم کرد. مواد خفقان‌آور ساده، گازهایی هستند که از نظر فیزیولوژیکی بی‌اثر هستند و به‌طور کلی، با رقیق کردن هوا و اکسیژن موجود در هوای تنفسی، سبب پایین افتادن فشار نسبی لازم برای برقراری عمل اشباع خون از اکسیژن برای تنفس نسوج خواهند شد. انیدرید کربنیک، اتان و متان از نمونه‌های این دسته مواد هستند. از طرف دیگر، مواد خفقان‌آور شیمیایی به علت داشتن اثر شیمیایی، از حمل اکسیژن توسط خون از ریه‌ها جلوگیری می‌کنند و یا اکسیژنه کردن نسوج را هرچند هم که خون دارای اکسیژن کافی باشد، به هم می‌زنند. از خفقان‌آورهای شیمیایی، مونوکسید کربن که با هموگلوبین ترکیب می‌شود، سیانوژن، اسید سیانیدریک و نیتریل‌ها که از اکسیداسیون نسوج توسط کاتالیست‌های سلولی جلوگیری می‌کند، انیلین، متیل آنیلین، دی‌متیل آنیلین که ایجاد متهموگلوبین می‌کند و همچنین نیتروبنزن که دارای آثار مشابه نیتريت بوده، تولید متهموگلوبین می‌کند و فشارخون را پایین می‌آورد و سبب توقف و اختلال تنفس می‌شود و سرانجام، هیدروژن سولفور که سبب پارالیزی دستگاه تنفسی می‌شود، درخور یادآوری هستند.

## ۲-۳ مواد بیهوشی آور و مخدر

این دسته از مواد اثر خود را به عنوان مواد بیهوشی آور ساده، بدون ایجاد عوارض شدید سیستمیک ظاهر می کنند و تعدادی از آنها دارای اثر رخوت آور روی سلسله اعصاب مرکزی هستند و بر مقدار فشاری که برای رسانیدن خون به مغز لازم است، تأثیر می گذارند. هیدروکربورهای استیلنی، هیدروکربورهای اولفینی، ترکیبات اتر، هیدروکربورهای پارافینی، کتونهای آلیفاتیک، الکل های آلیفاتیک و استرها، ترکیباتی هستند که به این گروه تعلق دارند.

## ۲-۴ سموم سیستمیک

موادی که سبب صدمات ارگانیک به بعضی از اعضای داخلی مانند کبد، کلیه ها و ریه ها می شوند (اغلب هیدروکربورهای هالوژنه)، ترکیباتی که سبب تخریب سیستم خون ساز می شوند (بنزن - فنول ها و تا حدودی تولوئن - گزیلن و نفتالین) و سموم عصبی مانند سولفور دوکربن - الکل متیلیک و تیوفن در این گروه جای دارند. طبق مطالب یادشده مهم ترین خطر عوامل شیمیایی، در حقیقت تولید مسمومیت ها است و مواد شیمیایی گوناگون روی بدن کم و بیش اثر سمی اعمال می کنند و سبب این مسمومیت ها می شوند.

## ۳. سم شناسی

سم شناسی علمی تلفیقی است؛ به این معنا که از علومی همچون شیمی، بیوشیمی، فیزیولوژی، داروسازی و آسیب شناسی برای اهداف خود بهره می گیرد. این علم دربارهٔ شناسایی سموم، خواص و آثار سموم روی موجودات و جست و جو و نمونه برداری و اندازه گیری آنها در محیط زیست و بدن موجودات زنده یا مرده بحث می کند.

با توجه به اینکه در چه حیطه ای و با چه هدفی به شناسایی سموم پرداخته شود، نام های متفاوتی بر سم شناسی نهاده می شود که از جمله می توان به موارد سم شناسی پزشکی و کلینیکی<sup>۱</sup>، سم شناسی غذایی و دارویی<sup>۲</sup>، سم شناسی محیط<sup>۳</sup>، سم شناسی پرتوها<sup>۴</sup>، سم شناسی صنعتی یا شغلی<sup>۵</sup> اشاره کرد.

1. Medical And Clinical Toxicology
2. Food And Drug Toxicology
3. Environmental Toxicology
4. Radiatoin Toxicology
5. Industrial Toxicology



۳-۱ سم‌شناسی صنعتی یا شغلی

این شاخه از علم سم‌شناسی به ارزیابی آثار سوء مواد استفاده‌شده در محیط‌های کاربر انسان می‌پردازد. سم‌شناسی صنعتی یکی از بخش‌های مطرح در علم بهداشت حرفه‌ای است که به کمک آن می‌توان <sup>آلاینده‌ها</sup> آلاینده‌های صنعتی و یا متابولیت‌های حاصل از آن را در مایعات بدن مثل خون و ادرار اندازه‌گیری کرد و به دنبال مقایسه میزان آلودگی با استاندارد، توصیه‌های لازم برای جلوگیری از تماس و مواجهه کارگران با مواد مضر را ارائه کرد.

مطالعه روی مسمومیت‌های شغلی از آن زمان که انسان در رشته‌های گوناگون علوم پیشرفت کرد و به‌ویژه هزاران گونه ماده شیمیایی جدید ساخته شد و به بازار مصرف راه یافت، آغاز شده است. البته از سال‌ها قبل بشر از سموم و مواد شیمیایی گوناگون (مانند آفت‌کش‌ها) استفاده کرده و تماس با برخی از گازهای سمی مانند دی‌اکسیدکربن، مونوکسیدکربن، دی‌اکسید گوگرد و دی‌اکسید سولفور (در مجاری فاضلاب‌رو) را تجربه کرده است، اما پس از جنگ جهانی دوم، مواد زیادی تولید شدند که آثار ناشناخته روی انسان و محیط زیست داشتند و به دلایل مختلف از جمله مسائل اقتصادی، آزمایش‌های لازم برای تعیین میزان سمیت روی آنها انجام نشد. به همین دلیل، تعداد مسمومیت‌های ناشی از این مواد به‌خصوص روی کارگران که به‌صورت طولانی‌مدت با این مواد در تماس بودند، افزایش یافت. از آن زمان به بعد بود که انسان برای جلوگیری از بروز مسمومیت‌های شغلی و حفظ و ارتقای سطح سلامتی نیروی کار در صدد چاره‌جویی برآمد و علوم و همچون سم‌شناسی صنعتی توسعه یافت، به گونه‌ای که امروزه این علم پیشرفت چشمگیری داشته و در امر سالم‌سازی محیط‌های کاری، تدوین استانداردها و جلوگیری از بروز مسمومیت‌های شغلی بسیار موفق عمل کرده است.

سم ماده‌ای است که منشأ گیاهی، حیوانی و یا شیمیایی (معدنی و آلی) دارد و از یک راه خاص و یا راه‌های مختلف در مقادیر معین و معمولاً کم سبب اختلال و یا توقف فعل و انفعال‌های حیاتی به طور موقت یا دائم می‌شود. هر ترکیب شیمیایی می‌تواند در میزان به‌خصوص و معینی حالت سم به خود گیرد؛ به‌طور مثال مصرف آب شرب بیش از حد هم در انسان ایجاد مسمومیت می‌کند. بنابراین عامل مهم تشخیص سم از غیرسم، دوز یا مقدار مصرف است.



#### ۴. انواع مسمومیت

به هم خوردن تعادل فیزیولوژیکی، فیزیکی یا روانی موجود زنده که بر اثر ورود یا تماس با ماده سمی، از راه‌های مختلف اتفاق افتد، مسمومیت نامیده می‌شود. شدت مسمومیت به نوع ماده سمی و مقدار آن، مدت زمان تماس، چگونگی ورود و غلظت ماده سمی بستگی دارد.

##### ۱-۴ مسمومیت حاد<sup>۱</sup>

مقدار ماده شیمیایی وارد شده به بدن در این نوع مسمومیت معمولاً زیاد است و علائم طی چند دقیقه تا چهار ساعت ایجاد می‌شود و در صورت درمان نشدن، طی چند ساعت تا چند روز به مرگ منتهی خواهد شد. بزرگترین درصد مسمومیت در فصل

##### ۲-۴ مسمومیت مزمن<sup>۲</sup>

در این حالت، ماده سمی به مقدار کم و جزئی در دفعات متعدد و در زمان طولانی وارد بدن می‌شود و علائم ممکن است پس از سال‌ها بروز کند. البته، طی این زمان هم می‌توان با انجام آزمایش‌های ویژه، میزان آلودگی فرد را تعیین کرد. در مسمومیت حاد، جلوگیری از مرگ محدود و مشکل است، ولی در مسمومیت مزمن اغلب می‌توان پیش از آنکه مسمومیت پیشرفت کرده و عوارض سختی را ایجاد کند، از آن پیشگیری کرد و حتی در برخی موارد در صورت قطع به‌موقع تماس با ماده سمی، عارضه مربوطه نیز خودبه‌خود از بین خواهد رفت. در تقسیم‌بندی دیگری، مسمومیت را به انواع اتفاقی<sup>۳</sup>، عمدی<sup>۴</sup> و شغلی<sup>۵</sup> تفکیک کرده‌اند. مسمومیت اتفاقی<sup>۳</sup> عموماً بر اثر غفلت یا بی‌دقتی، مصرف غیرضروری و بیش از حد داروها و یا استفاده از غذاهای ناسالم و آلوده روی می‌دهد. مسمومیت عمدی<sup>۴</sup> را می‌توان به دو نوع خودکشی<sup>۶</sup> و جنایی<sup>۷</sup> تفکیک کرد. در مسمومیت‌های اتفاقی و عمدی در درجه نخست راه ورود مواد سمی از طریق خوراکی

1. Acute Toxicity
2. Chronic Toxicity
3. Accidental
4. Intentional
5. Occupational
6. Suicide
7. Criminal

سبب استنشاق  
 راه ورود سموم در دست  
 ۱۰۰ ایمنی و بهداشت محیط کار  
 مری از راه استنشاق  
 مری مزمن  
 مری مزمن  
 مری مزمن  
 مری مزمن

و سپس استنشاقی و به ندرت پوستی است و مسمومیت اغلب از نوع حاد است، در صورتی که در مسمومیت‌های شغلی، راه ورود سموم در درجه نخست از راه استنشاق و در درجه دوم از طریق پوستی خواهد بود. مسمومیت‌های شغلی معمولاً از نوع مزمن هستند و آثار و بقایای سموم را می‌توان در مرحله اول در محیط کار و هوای کارگاه‌ها جست‌وجو و اندازه‌گیری کرد. البته، در مرحله بعد با آزمایش مواد بیولوژیکی مانند ادرار، خون، مدفوع، عرق، شیر و همچنین ناخن، تعیین نوع و حتی تعیین مقدار مواد سمی امکان‌پذیر خواهد بود.

### ۵. برگه اطلاعات ایمنی مواد

طبق قوانین سازمان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای آمریکا (OSHA)، هر تولیدکننده بعد از تولید یک محصول یا یک ماده شیمیایی خاص، موظف است دیگران را در جریان خطرات و خواص آن ماده شیمیایی قرار دهد. به برگه‌هایی که اطلاعاتی در مورد خطرات بالقوه و روش ایمن کار با مواد به ما می‌دهند، به اصطلاح MSDS<sup>1</sup> یا برگه اطلاعات ایمنی مواد می‌گویند. برگه اطلاعات ایمنی مواد همچنین حاوی اطلاعات مفیدی در مورد کاربرد صحیح و ایمن، روش نگهداری و انبارش، روش صحیح حمل‌ونقل و واکنش صحیح در شرایط اضطراری در مقابل یک ماده یا یک محصول خاص است. در حقیقت تهیه برگه اطلاعات ایمنی مواد یکی از وظایف مهم کارشناسان ایمنی و بهداشت است و معمولاً از آن به عنوان نقطه آغاز در یک برنامه مدیریت ایمنی و بهداشت یاد می‌شود. با این وجود، در درجه نخست، مدیریت ارشد یک سازمان مسئول فراهم ساختن امکانات و شرایط لازم برای تهیه و انتشار برگه اطلاعات ایمنی مواد و قرار دادن آن در اختیار عموم استفاده‌کنندگان است. تهیه و تأیید فنی آن به عهده کارشناسان ایمنی و بهداشت است. برگه اطلاعات ایمنی مواد تا حدود زیادی با برچسب ایمنی روی محصول متفاوت است. یک برچسب ایمنی ممکن است مواردی کلی را در مورد خطرات بالقوه یک محصول یا ماده شیمیایی خاص بیان کند، در حالی که برگه اطلاعات ایمنی مواد اطلاعات جامع‌تر و کامل‌تری را بیان می‌کند. در حقیقت، برگه اطلاعات ایمنی مواد می‌تواند به عنوان یک مرجع برای تهیه برچسب ایمنی مواد نیز به کار رود.

تاریخ  
 شماره  
 و  
 MSDS

1. Material Safety Data Sheet

### ۱-۵ اهداف برگه اطلاعات ایمنی مواد

اهداف این برگه‌ها، اطلاع‌رسانی عمومی در خصوص خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مواد، آثار بهداشتی مواد، کمک‌های اولیه، سطح تجهیزات حفاظتی و در نهایت، پیش‌بینی و آمادگی در برابر حوادث است. قوانین ایمنی و بهداشت در هر کشور و صنعتی متفاوت است و برحسب آن کشور یا صنعت، ممکن است برگه اطلاعات ایمنی مواد متفاوتی مشاهده کنیم. به‌طور مثال، در کشور کانادا یک برگه اطلاعات ایمنی مواد حداقل باید موارد زیر را داشته باشد:

اطلاعات کلی محصول (نام محصول، نام تولیدکننده آن، آدرس و شماره تلفن ضروری و اورژانسی)، اجزای خطرناک محصول، خاصیت فیزیکی، اطلاعات مربوط به خطرات آتش‌سوزی یا انفجار محصول، اطلاعات واکنش‌پذیری، اطلاعات سم‌شناسی، روش‌های پیشگیرانه، روش‌های کمک اولیه و اطلاعات کسانی که برگه اطلاعات ایمنی مواد را تهیه کرده‌اند. (جدول ۱-۸)

به‌طور کلی، برگه‌های شناسایی ایمنی مواد شیمیایی شامل موارد زیر می‌شود:

▪ **مشخصات کلی ماده و شرکت سازنده:** در این بخش نام تجاری و کلیه اصطلاحاتی که برای شناسایی ماده استفاده شده توسط تهیه‌کننده MSDS مثل نام ماده، نام‌های مترادف، کد و یا شماره Cas No، وزن مولکولی، فرمول، مشخصات ظاهری و همچنین نام شرکت، آدرس و تلفن تولیدکننده، واردکننده و یا توزیع‌کننده به منظور دسترسی برای اخذ اطلاعات بیشتر در این بخش مشخص می‌شود.

▪ **ترکیب ماده و برجسب آن:** براساس اطلاعات این قسمت کلیه ریسک‌ها و مخاطرات مربوط به ماده شیمیایی شناسایی می‌شود. اگرچه لازم به ذکر دقیق تمام جزئیات و ترکیبات در ماده شیمیایی ضروری نیست، اشاره به نام ترکیباتی که مخاطرات ایمنی بهداشتی دارند، ضروری است.

▪ **خطرات و آثار مربوطه:** خلاصه‌ای از مهم‌ترین خطرات ماده برای انسان و محیط زیست، تماس با چشم یا پوست، خوردن، تنفس، حریق و انفجار همچنین مهم‌ترین علائم و عوارض مواجهه با ماده مثل مسمومیت‌ها که در انسان پیدا می‌شود، در این بخش مشخص می‌شود.

جدول ۱-۸ برگه اطلاعات ایمنی مواد (MSDS)

نام ماده: آمونیاک

بخش اول: اطلاعات مربوط به اجزا و شناسایی ماده شیمیایی مخاطره آمیز

نام فارسی ماده شیمیایی	نام لاتین ماده شیمیایی	آمونیاک	AMMONIA	جرم مولکولی یا اتمی ماده	03/17	CASNO	7.41.7664		
							UN	ICSC	
نام های دیگر				فرمول شیمیایی ماده	NH3	UN	1005	414	
حدود آستانه های مجاز شغلی معتبر جهانی و یا آستانه کشوری									
ماده شیمیایی، اجزا و ترکیبات آن	PEL(OSHA)		TLV(ACGIH)				حدود آستانه شغلی کشوری (AOE)		درصد عناصر تشکیل دهنده ماده شیمیایی
	TWA		TWA		TWA		STEL		
	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	
آمونیاک	-	35	50	35	24	25	17	35	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

▪ اقدامات لازم برای کمک های اولیه لازم به هنگام ضرورت: هر نوع کمک رسانی لازم در مواقع لزوم و اضطراری به خصوص هنگام مواجهه حاد با ماده شیمیایی و اطلاعات پزشکی در این بخش مشخص می شود. برحسب راه تماس و راه اثرگذاری ماده، تنفس، پوست، چشم و یا هرگونه وسیله خاصی که برای امداد رسانی لازم باشد در این بخش تعیین می شود.

بخش دوم: مخاطرات مواجهه با ماده شیمیایی

انواع مخاطرات / مواجهه	خطرات حاد / علائم	پیشگیری	کمک‌های اولیه / اطفای حریق
حریق و آتش‌سوزی	قابل اشتعال	هرگونه شعله باز، جرقه و استعمال دخانیات ممنوع است.	هنگام حریق استفاده از تمامی خاموش‌کننده‌ها مجاز است.
انفجار	مخلوط گاز با هوا خاصیت انفجاری دارد.	استفاده از سیستم بسته، تهویه عمومی، تجهیزات الکتریکی و روشنایی ضد انفجار	هنگام حریق سیلندرها را توسط اسپری آب خنک نگه دارید.
تماس شغلی	-	از هر گونه تماس پرهیزید.	-
تماس تنفسی	احساس سوزش، سرفه، تنفس بریده، تنگی نفس، گلو درد، علائم ممکن است به تأخیر بیفتند.	استفاده از تهویه عمومی، تهویه موضعی یا حفاظت تنفسی	هوای تازه، استراحت، قرار گرفتن به حالت نیمه‌نشسته، در صورت لزوم تنفس مصنوعی، به پزشک مراجعه کنید.
تماس پوستی	قرمزی، سوختگی پوست، تاول، درد، تماس با مایع سبب ایجاد سرمازدگی می‌شود.	استفاده از دستکش ضد سرما	هنگام سرمازدگی: پوست را با آب فراوان بشوید، لباس‌های آلوده را از تن دریاورید، به پزشک مراجعه کنید.
تماس چشمی	قرمزی، درد، سوختگی شدید چشم	استفاده از نقاب حفاظت صورت یا حفاظت چشم همراه با حفاظت تنفسی	ابتدا چشم را به مدت چند دقیقه با آب فراوان بشوید، سپس به پزشک مراجعه کنید.
بلع و گوارش	-	خوردن، آشامیدن و استعمال دخانیات هنگام کار ممنوع است.	-

بخش سوم: اقدامات احتیاطی و دستورالعمل‌های لازم ایمنی در مواقع استفاده و جابه‌جایی

بسته‌بندی و برچسب‌گذاری	روش نگهداری و انبارداری	روش مقابله با ریزش و دفع ماده شیمیایی
<p>علامت T, N: R:10_23_34_50 S:1/2_9_16_26_36/37/39_45 کلاس خطر UN: 2/3</p>	<p>در محل ضد آتش جدا از اکسیدکننده‌ها، اسیدها، هالوژن‌ها، در محل خنک، در اتاقی دارای تهویه مناسب نگهداری کنید.</p>	<p>محل خطر را تخلیه کنید، با یک کارشناس مشورت کنید، محل را تهویه کنید، هرگز آب را مستقیم روی ماده نریزید، گاز را به وسیله اسپری آب از محل خارج کنید، حفاظت فردی را به وسیله لباس‌های ایمنی ضد گاز مناسب شامل تجهیزات تنفسی انجام دهید.</p>

■ اقدامات لازم در مواقع آتش‌گیری ماده و اطفای حریق: راه‌های مناسب برای اقدام در مواقع آتش‌گیری ماده در این بخش تعیین می‌شود. چه نوع وسایل خاموش‌کننده‌ای مناسب و یا نامناسب هستند. برای مثال، در مواقع آتش‌گیری ترکیبات آلی مثل تولوئن از خاموش‌کننده فوم، دی‌اکسید کربن و یا ماده شیمیایی خشک استفاده می‌شود و استفاده از آب ممنوع است.

■ اقدام لازم به هنگام نشر و یا نشتی ماده و اقدامات زیست‌محیطی: اشاره به اقدامات لازم به هنگام نشتی و انتشار ماده می‌کند. برای مثال، اقدامات احتیاطی لازم برای دور کردن منابع احتراق، راه کنترل کردن گردوغبار و یا گاز متصاعدشده و جلوگیری از تماس پوستی یا چشم، ملاحظات زیست‌محیطی از جمله جلوگیری از ورود ماده به چاه جذبی، هشدار سریع به همسایگان، راه‌های تمیز کردن محوطه نیز در این قسمت آورده می‌شود.

■ چگونگی نگهداری و انبارش و حمل و انتقال: مکانیسم نگهداری، شرایط دما، رطوبت و نیز راه‌های مناسب نقل و انتقال در این بخش ذکر می‌شود. در بعضی از موارد استفاده از سیستم ارت (زمین) برای مخازن نگهداری مایعات قابل اشتعال و یا استفاده از لامپ‌های ضد انفجار در محل نگهداری بشکه‌های تینر ضروری است.

بخش چهارم: اطلاعات مهم بهداشتی و فنی مربوط به کار با ماده شیمیایی

گاز از هوا سبک تر است.			مخاطرات فیزیکی
این ماده در ترکیب با نقره، جیوه و اکسیدهای طلا ترکیبات حساس به ضربه تولید می کند. یک باز قوی است و به شدت با اسیدها واکنش می دهد و خورنده است. به شدت با اکسیدکننده های قوی و هالوژن ها واکنش نشان می دهد. به مس، آلومینیم، روی و آلیاژهای آنها آسیب می رساند. هنگام حل شدن در آب تولید گرما می کند.			مخاطرات شیمیایی
این ماده در صورت انتشار در هوا به سرعت می تواند به تراکم زیان آور برسد.			مخاطرات استنشاقی
این ماده می تواند از راه استنشاق جذب بدن شود.			راه های ورود به بدن
مقررات ملی: -	IARC:	NIOSH IDLH: 300 PPM	سرطان زایی:
این ماده برای چشم ها، پوست و دستگاه تنفسی ایجاد خورندگی می کند. استنشاق غلظت زیاد ماده ممکن است سبب ایجاد ورم ریه شود. تبخیر سریع ماده ممکن است باعث ایجاد سرمازدگی شود.			آثار تماس کوتاه مدت (حاد)
-			آثار تماس بلندمدت (مزمن)

- راه های کنترلی و حفاظتی هنگام مواجهه با ماده: کلیه اقدامات لازم برای به حداقل رساندن میزان مواجهه کارگر با ماده شیمیایی در این بخش مشخص می شود. نوع وسایل حفاظتی فردی لازم و مشخصات وسیله لازم در این بخش تعیین می شود.
- خواص فیزیکی و شیمیایی ماده: مشخصات کامل فیزیکی (جامد، مایع، گاز) و رنگ، بو، pH، نقطه جوش، نقطه اشتعال، نقطه ذوب، ویسکوزیته، فشار بخار، دمای خود آتش گیری، وزن مخصوص و دانسیته و مواردی از این نوع در این بخش ذکر می شود.

## بخش پنجم: مشخصه‌های فیزیکی / شیمیایی

7/0	وزن مخصوص (وزن مخصوص آب = ۱)	LEL: 15%	UEL: 28%	حدود قابل انفجار در هوا	-	نقطه جرقه	33 °C	نقطه جوش
59/0	دانسیته بخار (دانسیته هوا = ۱)	1013 Kpa		فشار بخار	651 °C	حدود آتش‌گیری	78 °C	نقطه ذوب
54 گرم در ۱۰۰ میل لیتر		حلالیت در آب		-		میزان تبخیر		
بی‌رنگ با بوی بسیار نافذ				بو و رنگ	گاز مایع فشرده		شکل فیزیکی	

▪ اطلاعات سم‌شناسی: کلیه آثار سمی و عوارضی را که در انسان ایجاد می‌کند، راه‌های خروج ماده از بدن بعد از تماس، چگونگی تشخیص مواجهه با ماده و حتی مراقبت‌های پزشکی قبل استخدام و دوره‌ای و اختصاصی در این بخش تعیین می‌شود.

▪ اطلاعات اکولوژیکی و زیست‌محیطی و پایداری و برهم‌کنش: زمان ماند ماده و چرخه عمل ماده در طبیعت، آلودگی آب، خاک و یا هوا و میزان اهمیت تأثیرگذاری ماده و مواد ناسازگار و محیط نامناسب و خطرات تجزیه در محیط زیست در این بخش تعیین می‌شود.

▪ نکات مهم برای دفع ضایعات: راه‌های دفع ماده پس از استفاده، چگونگی دور ریختن پسماند را مشخص می‌کند. راه‌های مختلفی برای دفع از جمله سوزاندن معمولی، سوزاندن در شرایط خاص و تحت کنترل، دفع در محل دفن و غیره مد نظر است.

▪ اطلاعات لازم برای انتقال در مسیرهای طولانی: حمل و نقل در مسیرهای جاده‌ای، هوایی، دریایی و احتیاط‌ها در این بخش تعیین می‌شود.

▪ حدود تماس شغلی و زیست‌محیطی: بیان مقادیر مجاز و یا آستانه بروز عوارض و ذکر  $LD_{50}$ ،  $LC_{50}$ ،  $TLV_{TWA}$ ،  $TLV_{STEL}$  و میزان سرطان‌زایی و ...



بخش ششم: اطلاعات زیست‌محیطی

این ماده برای آبریان بسیار سمی است.

بخش هفتم: ملاحظات

بسته به درجه تماس شغلی معاینات پزشکی دوره‌ای ضروری است. علائم ورم ریه اغلب ظاهر نمی‌شود تا اینکه چند ساعت بگذرد و علائم با انجام فعالیت جسمانی تشدید می‌شوند، استراحت و معاینات پزشکی ضروری است، درمان دارویی فوری و مناسب باید توسط یک پزشک صورت پذیرد، سیلندرهای نشت‌کرده را برای جلوگیری از خروج گاز به حالت مایع، نشت‌گیری کنید.

■ **نمادها و نشانه‌ها:** نمادها و نشانه‌های خطر و ایمنی و سمبل‌های آثار شیمیایی که به صورت شکل هستند.

■ **سایر اطلاعات:** محل نگهداری برگه‌های برگه اطلاعات ایمنی مواد باید به گونه‌ای باشد که به راحتی و سهولت در دسترس باشد. MSDS باید حتماً توسط سازنده و یا تهیه‌کننده به روز شود.

## ۶. جمع‌بندی

عوامل شیمیایی زیان‌آور در محیط کار بر مبنای حالت فیزیکی (شامل گازها و بخارها در یک گروه و ذرات یا مواد ذره‌ای) بر پایه ترکیب شیمیایی (به دسته‌های گوناگون مانند فلزات، مواد معدنی و مواد آلی همچون حلال‌ها و هیدروکربن‌ها) بر پایه آثار فیزیولوژیک (شامل مواد التهاب‌آور و محرک همچون آمونیاک، مواد خفگی‌آور همانند دی‌اکسیدکربن، مواد بیهوشی‌آور و مخدر همچون هیدروکربن‌ها، سموم سیستمیک مثل بنزن، مواد فیبروزدهنده و یا حساسیت‌زا مانند سیلیس) تقسیم می‌شوند. ذرات فیوم بسیار کوچک‌اند و اندازه آنها معمولاً کمتر از یک میکرون است و به همین دلیل قادرند به راحتی به بخش‌های انتهایی ریه‌ها برسند و همانند گازهای تنفسی به داخل جریان خون سرازیر شوند و عوارض شدیدی ایجاد کنند. سم‌شناسی صنعتی یکی از بخش‌های مطرح در علم بهداشت حرفه‌ای است که به کمک آن می‌توان آلاینده‌های صنعتی و یا متابولیت‌های حاصل از آن را در مایعات بدن مثل خون و ادرار اندازه‌گیری

کرد و به دنبال مقایسه میزان آلودگی با استاندارد، توصیه‌های لازم برای جلوگیری از تماس و مواجهه کارگران با مواد مضر را ارائه کرد. طبق قوانین سازمان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای امریکا (OSHA)، هر تولیدکننده بعد از تولید یک محصول یا یک ماده شیمیایی خاص، موظف است دیگران را در جریان خطرات و خواص آن ماده شیمیایی قرار دهد. به برگه‌هایی که اطلاعاتی در مورد خطرهای بالقوه و روش ایمن کار با مواد به ما می‌دهد، به اصطلاح MSDS یا برگه اطلاعات ایمنی مواد می‌گویند. برگه اطلاعات ایمنی مواد همچنین حاوی اطلاعات مفیدی در مورد کاربرد صحیح و ایمن، روش نگهداری و انبارش، روش صحیح حمل و نقل و واکنش صحیح در شرایط اضطراری در مقابل یک ماده یا یک محصول خاص است. برگه‌های شناسایی ایمنی مواد شیمیایی باید شامل مشخصات کلی ماده و شرکت سازنده، ترکیب ماده و برچسب آن، اقدامات لازم برای کمک‌های اولیه لازم به هنگام ضرورت، اقدامات لازم در مواقع آتش‌گیری ماده و اطفای حریق، اقدام لازم به هنگام نشر و یا نشتی ماده و اقدامات زیست‌محیطی، چگونگی نگهداری و انبارش و حمل و انتقال، خواص فیزیکی و شیمیایی ماده، اطلاعات سم‌شناسی، اطلاعات اکولوژیکی و زیست‌محیطی و پایداری و برهم کنش، نکات مهم برای دفع ضایعات، اطلاعات لازم برای انتقال در مسیرهای طولانی، حدود تماس شغلی و زیست‌محیطی، نمادها و نشانه‌ها باشد.

## ۷. پرسش

۱. تقسیم‌بندی عوامل شیمیایی محل کار را بیان کنید.
۲. منظور از سم‌شناسی چیست؟
۳. منظور از سم و مسمومیت چیست؟
۴. انواع مسمومیت را بیان کنید و هر یک را جداگانه توضیح دهید.
۵. برگه اطلاعات ایمنی باید حاوی چه اطلاعاتی باشند؟

## تأسیسات و تسهیلات بهداشتی کارگاه

### اهداف درس

انتظار می‌رود فراگیرنده، پس از گذراندن این درس بتواند:

- موارد بهداشتی مورد توجه در محیط‌های کار را توضیح بدهد.
- اصول نگهداری مواد غذایی در کارگاه را توضیح دهد.
- کلیاتی در مورد گندزدایی آب بیان و انواع آن را توضیح دهد.

### ۱. مقدمه

قوانین مربوط به بهداشت محیط کار، عموماً کارفرما را موظف می‌کند تا جایی که عملی و قابل قبول است، سلامتی، ایمنی و رفاه تمام افراد شاغل در مؤسسه خود را به هنگام کار تضمین کند. اصول سالم‌سازی محیط در کارگاه‌ها، صنایع و دیگر محیط‌های کار عبارت از اقداماتی است که سبب جلوگیری از انتشار عفونت‌ها و سرایت آن به کارگران می‌شود. برطرف کردن آن دسته از عوامل زیان‌آور دیگری که به صنعت مد نظر مستقیم مربوط نمی‌شود نیز جزء سالم‌سازی محیط است. به‌طور مثال، در صناعی که به کارگران غذا سرو می‌شود چنانچه در تهیه و توزیع غذا نکات بهداشتی به‌دقت مراعات نشود، همواره خطر بیماری‌های منتقل‌شده به‌وسیله غذا و انواع مسمومیت‌های غذایی وجود دارد، حتی اگر هم کار تهیه و توزیع به مؤسسه‌های مخصوص این کار به صورت قرارداد واگذار شده باشد، صنایع نباید از مسئولیت کنترل دقیق در این مورد اجتناب کنند. علاوه بر اقدامات بهداشتی نظیر نصب دستگاه‌های کنترل مواد آلاینده در قسمت‌های مورد

نیاز، استفاده از ماشین‌آلات مدرن با سروصدای کمتر، استفاده از مواد بی‌خطر و یا دارای خطر کمتر به جای مواد زیان‌آور، استفاده از وسایل حفاظت فردی، آموزش مسائل بهداشتی، کنترل پزشکی و غیره که در مبحث اصول پیشگیری از بیماری‌های ناشی از کار به آنها اشاره شد، تأسیسات بهداشتی کارگاه شامل ساختمان و تأسیسات کارگاهی است که در ارتباط با تأمین شرایط بهداشتی محیط کار مطرح هستند مانند ساختمان کارگاه، سیستم روشنایی، تهویه، آب، فاضلاب و پسماند و تسهیلات بهداشتی کارگاه شامل کلیه تسهیلات جنبی کارگاه است که برای حفظ سلامت شاغلان و افراد وابسته به آنان در کارگاه موجود و یا غیره دایر می‌شود، مانند آشپزخانه، محل غذاخوری، انبار مواد غذایی، سردخانه، حمام، رختکن، تسهیلات شست‌وشوی البسه کارگران، دستشویی، آبخوری، توالت، اتاق استراحت زنان، مهدکودک و شیرخوارگاه، نمازخانه و تسهیلات مربوط به ارائه خدمات بهداشتی درمانی در کارگاه، تسهیلات مربوط به رفت و آمد کارگران است.

## ۲. اقدامات بهداشتی برای سالم‌سازی محیط کار

مهم‌ترین مسائلی که جزء سالم‌سازی محیط صنعت قرار می‌گیرند شامل تهیه آب آشامیدنی سالم، جمع‌آوری و دفع صحیح زباله و مواد زائد، جمع‌آوری و دفع صحیح فاضلاب، تأمین غذای سالم، کنترل و مبارزه با حشرات و جونندگان، ایجاد تسهیلات به‌سازی کافی، تأمین نظافت عمومی محیط کار می‌شوند.

### ۲-۱ تأمین آب آشامیدنی سالم

وجود یک منبع آب آشامیدنی پاک و قابل اطمینان به منظور آشامیدن و استفاده‌های دیگر در هر صنعتی ضرورت حیاتی دارد. در مورد صنایعی که موقعیت محل آنها به گونه‌ای است که می‌توانند از شبکه آب‌رسانی شهری استفاده کنند، باید مقرراتی وجود داشته باشد که صنایع را موظف به استفاده از آن کند. هنگامی که تأمین آب از طریق شبکه لوله‌کشی شهری امکان‌پذیر نباشد، هر صنعتی برحسب وسعت و بودجه اقتصادی خود، باید منبع آبی که از نظر کیفیت بهداشتی قابل قبول باشد را برای مصارف خود تأمین کند. در این صورت، برحسب اینکه آب مورد نیاز از چه منبعی تأمین شود، لازم است اقدامات تصفیه مورد نیاز به منظور بهبود کیفیت آب به وسیله خود مسئولان صنعت به مورد اجرا درآید تا آب برای آشامیدن و مصارف صنعتی مد نظر مناسب شود. آب آشامیدنی باید علاوه بر پاک و گوارا بودن به قدر کافی خنک نیز باشد. یکی از بهترین روش‌ها عبارت است از: نصب تعداد کافی آب‌سردکن‌های فواره در نقاط مختلف کارخانه.

### ۳. اصول نگهداری مواد غذایی در کارگاه

رعایت بهداشت مواد غذایی در مراحل، تهیه و تولید، توزیع و عرضه موجب می‌شود تا

ماده غذایی سالم با کیفیت بالای بهداشتی به دست مصرف‌کننده برسد. بیشترین آلودگی در مواد غذایی بر اثر بی‌احتیاطی در مراحل مختلف به وجود می‌آید. داشتن اطلاع از اصول نگهداری صحیح مواد غذایی و استفاده از مواد غذایی بسته‌بندی‌شده و توجه به مشخصات و برجسب مواد غذایی به استفاده از مواد غذایی سالم کمک می‌کند.

هدف از تأمین غذای سالم و مراقبت‌های بهداشتی در تهیه، طبخ و سرویس غذا مانند سایر اقدامات بهداشتی، جلوگیری از پیش آمدن موارد بیماری است. مشکلات تغذیه‌ای کارگران در اغلب کشورها به چشم می‌خورد. البته نه فقط از لحاظ کمبودهای مواد غذایی مشکلاتی وجود دارد، بلکه به علت عدم دقت و مراعات خود کارگران در استفاده از مواد غذایی نیز مشکلاتی به وجود می‌آید. به طوری که خوردن غذا ضمن کار و در محل کار با دست‌های آلوده، فضای آلوده و اماکن نامناسب بسیار رایج است. علاوه بر آن، بعضی از مراکز صنعتی محل مناسب برای صرف غذا ندارند یا کارگرانی که غذاهای خود را از منازل به محل کارخانه می‌برند، در گرم کردن غذا و به‌خصوص در فصل تابستان و گرما و نگهداری آن غذاها تا موقع گرم کردن مشکلاتی وجود خواهد داشت.

به‌صورت کلی، باید پذیرفت که مشکلات فراوانی از لحاظ تهیه مواد غذایی در کانتینر وجود دارد که ممکن است بر اثر عدم رعایت اصول بهداشتی، محیط مناسبی برای رشد و نمو میکروب‌ها باشند و سبب مسمومیت شوند. به دلایل مختلف غذاهایی که تهیه می‌شود در اغلب موارد، نمی‌تواند احتیاجات کارگران را از نظر انرژی مورد نیاز تأمین کند. مشکلات چشمگیر دیگری که اغلب مسئولان تغذیه‌ای محیط کارگری با آن مواجه‌اند، عدم علاقه کارگران نسبت به غذاهای خاصی است که بسیار مشکل می‌توان برای تهیه آن نظر همه را تأمین کرد و این‌گونه مشکلات است که زمینه سوء تغذیه را برای کارگران مهیا می‌سازد. البته، مشکلات دیگری نیز وجود دارد. عجله در خوردن غذا، نداشتن استراحت بعد از غذا و همچنین مشکل کارگرانی که باید تحت رژیم غذایی خاصی باشند از آن جمله‌اند. با انجام اقداماتی همچون انتخاب محل مناسب برای طبخ و صرف غذا، توجه به عادات و فرهنگ کارگران و در نظر گرفتن علاقه داشتن یا نداشتن آنان به برخی از مواد غذایی، بازرسی دائم از مواد اولیه و نظارت بر طبخ و چگونگی توزیع مواد غذایی، توجه به نوع فعالیت کارگران و دستورات غذایی مناسب از نظر تأمین انرژی کافی و ویتامین‌های لازم، تهیه غذاهای مخصوص برای کارگرانی که باید تحت رژیم غذایی باشند تا حدودی می‌توان مشکلات تغذیه‌ای کارگران را مرتفع ساخت.

#### ۴. پرونده بهداشتی و بهداشت فردی در کارکنان مراکز تهیه مواد غذایی در کارگاه

تشکیل پرونده بهداشتی و ثبت سوابق و اطلاعات پزشکی برای کارکنان شاغل در

کارگاه هستند، لازم است. در دسترس بودن این اطلاعات در مواقع لزوم نقش مهمی در تصمیم‌گیری درمانی، پیشگیری و کنترل عفونت و در نهایت، حفظ سلامتی فرد و اعضای خانواده و افراد جامعه خواهد داشت.

### ۵. راهنمای شست‌وشوی دست‌ها

شست‌وشوی دست‌ها باید مطابق دستورعمل و مطابق مراحل شکل ۹-۱ انجام شود.

## چطور دست‌ها را بشوئیم؟

مدت کل مراحل: ۴۰ تا ۶۰ ثانیه



شکل ۹-۱ چطور دست‌ها را بشوئیم؟

#### ۵-۱ چند نکته درباره شست‌وشوی دست‌ها

- چنانچه پروتز و یا اجزای مصنوعی در دست یا مچ‌ها وجود داشته باشد، باید کاملاً شسته شود.
- شست‌وشوی دست باید در سینک‌های مخصوص که برای شست‌وشوی دست‌ها تعبیه شده است، انجام شود.
- روش شست‌وشوی دست باید به‌طور مصور در محل نصب شود (استفاده از سایر روش‌های اطلاع‌رسانی بدون مانع است).

#### ۶-۱ بهداشت مواد غذایی در کارگاه

##### ۱-۶ ویژگی‌های مواد غذایی

- باید سطح بسته‌بندی مواد خوردنی و آشامیدنی پس از دریافت و خریداری و قبل از استفاده یا ذخیره‌سازی کاملاً تمیز شود.
- استفاده از مواد خوردنی و آشامیدنی با بسته‌بندی معیوب یا آلوده مجاز نیست.
- تغییر یا مخدوش کردن تاریخ تولید، انقضا و سایر مندرجات نشانه‌گذاری مواد خوردنی و آشامیدنی بسته‌بندی شده ممنوع است.
- مواد استفاده‌شده برای بسته‌بندی مواد غذایی باید از جنس مورد تأیید و مخصوص مواد غذایی (Food Grade) باشد.
- مواد تشکیل‌دهنده مواد غذایی بسته‌بندی شده باید با ترکیبات تشکیل‌دهنده که روی بسته‌بندی آن ماده غذایی درج شده است، مطابقت داشته باشد. همه مواد غذایی از منابع معتبر و مجاز تهیه شود.
- مواد غذایی باید رنگ غیرطبیعی، بوی نامطبوع، کپک‌زدگی، آفت و حشرات نداشته باشند.
- مواد غذایی آماده مصرف باید از مواد غذایی خام و شسته‌نشده جدا نگهداری شوند.
- قرار دادن مواد خوردنی و آشامیدنی در معرض تابش مستقیم نور خورشید مجاز نیست.
- باید از تماس مواد غذایی اعم از بسته‌بندی و غیربسته‌بندی با سطوح آلوده خودداری شود.

- مواد خوردنی و آشامیدنی بسته‌بندی باید در شرایط مناسب طبق دستورعمل قیدشده روی بسته‌بندی حمل و نگهداری شود.
- مواد غذایی خام حیوانی در مرحله حمل و نقل، نگهداری و آماده‌سازی باید از سایر مواد غذایی جدا نگهداری شود (به‌جز مواردی که این گروه از مواد غذایی به صورت فریزشده و دارای بسته‌بندی صنعتی باشند).
- باید از قرار دادن مواد غذایی بدون پوشش در یخچال و فریزر باید خودداری شود.
- باید از نگهداری مواد غذایی پخته و خام، شسته و نشسته در کنار هم در یخچال خودداری شود.
- گوشت‌های قرمز و سفید در سردخانه و یخچال باید جداگانه نگهداری شود.

#### ۲-۶ دمای نگهداری مواد غذایی در کارگاه

- مواد غذایی بالقوه خطرناک در کارگاه نباید بیش از دو ساعت در محدوده دمای خطرناک (دمای بین ۵ تا ۶۰ درجه سلسیوس) نگهداری شود و باید در دمای کمتر از ۵ درجه سلسیوس یا در دمای بیشتر از ۶۰ درجه سلسیوس نگهداری شود.
- تأمین زنجیره سرد برای مواد غذایی: باید اقدامات و تجهیزات لازم برای تأمین زنجیره سرد و رسیدن به دمای کمتر از ۵ درجه سلسیوس (از مرحله تولید تا زمانی که مواد خوردنی و آشامیدنی به دست مصرف‌کننده می‌رسد) فراهم شود.
- تبصره: مواد غذایی منجمد باید تا زمانی که به دست مصرف‌کننده می‌رسند (در مرحله حمل و نقل و ذخیره‌سازی) در دمای انجماد نگهداری شوند.
- تأمین زنجیره گرم برای مواد غذایی: باید اقدامات و تجهیزات لازم برای تأمین زنجیره گرم و رسیدن به دمای بیشتر از ۶۰ درجه سلسیوس (از مرحله تولید تا زمانی که مواد خوردنی و آشامیدنی به دست مصرف‌کننده می‌رسد) فراهم شود.

#### ۳-۶ دمای پخت مواد غذایی در کارگاه

- مواد غذایی خام حیوانی نظیر تخم‌مرغ، ماهی، گوشت قرمز، گوشت ماکیان و غذاهایی که حاوی مواد غذایی خام حیوانی هستند و نیز سبزیجات و میوه‌جات برای از بین رفتن میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا باید هنگام طبخ دما به تمام قسمت‌های مواد غذایی به طور یکنواخت برسد و شرایط دمایی به شرح ذیل رعایت شود:



- دمای حداقل ۵۸ درجه سلسیوس هنگام طبخ سبزیجات و میوه‌جات (در صورتی که به صورت پخته مصرف شود).
- دمای حداقل ۶۳ درجه سلسیوس یا بیشتر هنگام طبخ تخم‌مرغ به مدت ۱۵ ثانیه (در صورتی که بلافاصله سرو شود).
- دمای حداقل ۶۸ درجه سلسیوس به مدت ۱۵ ثانیه هنگام طبخ گوشت، ماهی و هر نوع مواد غذایی که با این نوع فرآورده‌های گوشتی مخلوط شده‌اند.
- دمای حداقل ۷۴ درجه سلسیوس یا بیشتر به مدت ۱۵ ثانیه هنگام طبخ گوشت ماکیان، ماهی و مرغ شکم پر یا حاوی ادویه و چاشنی‌ها همچنین انواع گوشت دربردارنده ادویه‌جات و چاشنی‌ها.

#### ۴-۶ سرد کردن مواد غذایی در کارگاه

- غذا باید طی مدت دو ساعت یا کمتر از دمای ۶۰ به ۲۱ درجه سلسیوس و سپس، در مدت ۲ ساعت از دمای ۲۱ به ۵ درجه سلسیوس یا کمتر سرد شود.
- گرم کردن مجدد مواد غذایی در کارگاه
  - ✓ مخلوط کردن مواد غذایی مانده و تغییر کیفیت داده یا غذای تازه ممنوع است.
  - ✓ برای گرم کردن دوباره مواد غذایی باید دمای ماده غذایی به ۷۴ درجه سلسیوس با زمان ۱۵ ثانیه برسد.
  - ✓ در صورت استفاده از ماکروویو باید در تمام قسمت‌های مواد غذایی به ۷۴ درجه سلسیوس به مدت حداقل ۲ دقیقه برسد.
- آماده‌سازی مواد غذایی در ماکروویو در کارگاه به شرح زیر است:
  - ✓ به منظور توزیع گرما در همه قسمت‌های مواد غذایی، باید ظرف ماده غذایی در ماکروویو در حال چرخش باشد.
  - ✓ برای حفظ رطوبت، در ظرف هنگام پخت بسته باشد.
  - ✓ حداقل دما در همه قسمت‌های مواد غذایی به ۷۴ درجه سلسیوس برسد.
  - ✓ بعد از اتمام پخت غذا، به منظور ایجاد تعادل گرمایی، در ظرف به مدت ۲ دقیقه بسته بماند.
  - ✓ برای طبخ و گرم کردن مواد غذایی در ماکروویو باید از ظروف مخصوص که مجوز استفاده در ماکروویو دارد، استفاده شود.

## ۵-۶ نگهداری مواد غذایی در دمای سرد و انجماد در کارگاه

- مواد غذایی منجمد شده را باید در دمای صفر درجه سلسیوس یا کمتر نگهداری کرد.
- فریزرها و سردخانه‌های ویژه نگهداری فرآورده‌های پروتئینی با منشأ دامی (گوشت، مرغ و ماهی) باید قادر به تأمین دمای منفی ۱۸- تا ۲۴- درجه سلسیوس باشند.
- دمای یخچال باید بین صفر تا ۴ درجه سلسیوس باشد.
- یخچال، فریزر و سردخانه باید مجهز به دماسنج سالم باشند، در غیر این صورت باید توسط دماسنج پرتابل به صورت روزانه کنترل شوند.
- دماسنج‌هایی که برای اندازه‌گیری دمای هوای واحدهای سردکننده یا یخچال‌ها استفاده می‌شوند، باید در ارتفاع بالاتر از یک سوم ارتفاع واحد یا یخچال نصب شوند.
- دماسنج‌هایی که برای اندازه‌گیری دمای هوای واحدهای ذخیره‌سازی مواد غذایی گرم استفاده می‌شوند، باید در ارتفاع پایین‌تر از یک سوم واحد ذخیره‌سازی نصب شوند.
- برای انجماد بهتر مواد غذایی باید گوشت و مرغ در قطعات کوچکتر بسته‌بندی و منجمد شود.
- باید از قرار دادن مواد غذایی بدون پوشش در یخچال و فریزر خودداری شود.
- باید از نگهداری مواد غذایی پخته و خام، شسته و نشسته در کنار هم در یخچال خودداری شود.
- گوشت‌های قرمز و سفید در سردخانه و یخچال باید جداگانه نگهداری شود.
- یخچال و فریزرها باید دارای فضای کافی باشد و چرخش هوای سرد بین محصولات به خوبی انجام شود.
- چنانچه محصولات پروتئینی مانند سوسیس و کالباس برش داده شده و بسته‌بندی آنها باز شود، قبل از نگهداری در یخچال باید در یک پوشش مناسب قرار داده شود.
- باید تاریخ ورود مواد به یخچال، فریزر و سردخانه درج شده و مصرف آنها براساس ترتیب تاریخ انقضا باشد.
- مدت زمان نگهداری مواد غذایی در یخچال و فریزر یا سردخانه در کارگاه به شرح جدول ۱-۹ است.
- جدول ۱-۹ مدت زمان نگهداری مواد غذایی در یخچال و فریزر یا سردخانه در کارگاه

جدول ۹-۱ مدت زمان نگهداری مواد غذایی در یخچال و فریزر یا سردخانه در کارگاه

ردیف	نام ماده غذایی	دمای یخچال (۰-۴)	دمای فریزر (۱۸-)
۱	گوشت کامل طیور مانند مرغ، بوقلمون، غاز	۲-۳ روز	۱۲ ماه
۲	گوشت کامل اردک	۲-۳ روز	۶ ماه
۳	قطعات طیور مانند مرغ، بوقلمون، غاز	۲-۳ روز	۹ ماه
۴	ماهی درسته	۳-۵ روز (با یخ پوشانی کامل یا دمای ۰-۲ درجه سلسیوس)	ماهی چرب <sup>۱</sup> ۵-۶ ماه ماهی کم چرب <sup>۲</sup> ۸-۹ ماه
۵	ماهی درسته دودی (با بسته بندی)	۵ ماه	-
۶	ماهی درسته نمک سود (بدون بسته بندی)	در دمای ۵-۱۰ درجه سلسیوس ۱۰ ماه	-
۷	ماهی شکم خالی، فیله و استیک	۳ روز	ماهی چرب ۶ ماه ماهی کم چرب ۹-۱۰ ماه
۸	لاشه کامل گاو	۵ روز	با لفاف پیچی ۱۲ ماه
۹	قطعه های گوشت گاو	۳ روز	۱۰-۱۲ ماه
۱۰	لاشه درسته گوسفند و بز	۳ روز	با لفاف پیچی ۹ ماه
۱۱	قطعه های گوشت گوسفند و بز	۳ روز	۹ ماه

۱. مانند انواع ساردین و قزل آلا.

۲. مانند سفره ماهی، حلوا، کفشک ماهی، ماهی سفید، سیم، شیر ماهی، سنگسر.

\* چنانچه محصولات گوشتی به صورت بسته بندی خریداری شود باید مطابق با تاریخ تولید و انقضای مندرج روی بسته بندی عمل شود.

## ۷. کنترل و مبارزه با حشرات و جوندگان در کارگاه

طبق مطالعات صورت گرفته در محیط‌های کار، حشرات مختلفی مانند سوسری‌ها، مورچه، پشه و عنکبوت‌ها یافت می‌شوند که شاید بتوان گفت از بین این حشرات، مهم‌ترین مشکل مربوط به سوسری‌ها است که زود نسبت به شرایط محیطی مقاوم می‌شوند. حشرات می‌توانند ناقل مکانیکی برای بیماری‌های مختلفی در محیط‌های کار شوند. درخور یادآوری است استراتژی‌های کنترل آفات را با تأکید بر آشپزخانه، توالت‌ها، حمام‌ها، انبارهای مواد غذایی و دارویی، محل‌های انجام فعالیت‌های ساختمانی و یا هر جای دیگری که احتمال آلودگی به حشرات وجود داشته باشد، به کار بگیرید. برای مبارزه با حشرات و جوندگان روش‌های فیزیکی (به‌سازی محیط، نصب توری و...)، روش‌های شیمیایی (استفاده از سموم و حشره‌کش‌ها)، روش‌های بیولوژیکی (استفاده از دشمنان طبیعی حشرات)، روش‌های ژنتیکی (مانند عقیم کردن) وجود دارد:

از بین روش‌های یادشده، دو روش فیزیکی و شیمیایی متداول‌ترین راه مبارزه با حشرات و جوندگان بیشتر رایج هستند.

### ۱-۷ سوسری‌ها

سوسری‌ها داخل ساختمان‌ها، توالت‌ها و اطراف لوله‌های آب گرم و جاهای مرطوب زندگی می‌کنند. سوسری‌ها حشراتی حرارت‌دوست هستند و با افزایش دما، شرایط تکثیر برای آنها مساعد می‌شود. سوسری‌ها معمولاً در مکان‌های تاریک و نمناک به‌خصوص چاه‌های فاضلاب حمام و آشپزخانه و پشت قفسه‌ها و کمد‌های چوبی و فلزی لانه‌گزینی می‌کنند و شب‌ها برای پیدا کردن باقیمانده‌های غذایی از لانه خود خارج می‌شوند.

### ۱-۱-۷ نقش بیماری‌زایی

سوسری‌ها به‌طور مستقیم در انتقال بیماری‌ها نقشی ندارند، ولی به دلایل زیر می‌توانند سبب انتقال بیماری شوند:

۱. به علت تغذیه از انواع مواد غذایی و رفت و آمد روی ظروف غذاخوری و نیز داخل لوله‌های فاضلاب و محل‌های کثیف، سبب انتقال عوامل بیماری‌زا مثل میکروب‌ها و تخم انگل‌ها می‌شوند.

۲. سوسری‌ها مقداری از مواد بلعیده‌شده را پس از هضم، برمی‌گردانند و مدفوع را نیز همه‌جا پخش می‌کنند و از این طریق، انتقال‌دهنده غیرمستقیم عوامل بیماری‌زا هستند. در فضولات و قسمت‌های مختلف بدن سوسری خانگی، انگل‌ها و میکروب‌های زیادی مشاهده شده است (مدفوع سوسری شبیه گلوله‌های کوچک و یا شبیه قطرات مرکب است).

۳. سوسری‌ها بوی نامطبوع و تهوع‌آوری از خود خارج می‌سازند.

۴. از نظر اقتصادی نیز مضر هستند، زیرا چرم، کاغذ، پارچه را می‌جویند و در مزارع و انبارهای مواد غذایی از غلات و نباتات تغذیه می‌کنند.

برای کنترل و مبارزه با سوسری‌ها، روش‌های زیر توصیه می‌شود:

۱. برای مبارزه با سوسری‌های نوع آمریکایی (درشت) بیشتر راه‌آب‌ها،

سرویس‌های بهداشتی، تأسیسات، انباری، موتورخانه، فاضلاب و هر

آن چیزی که با فاضلاب سروکار دارد، باید به‌دقت سم‌پاشی شود.

۲. در مورد سوسری‌های آلمانی (ریز) باید سم‌پاشی را بیشتر روی

آشپزخانه و آبدارخانه‌ها انجام داد و بنابراین، پشت و داخل

کابینت‌ها، پشت کلید و پریز شل، سوراخ رول پلاگ، زیر سینک

دستشویی، اتصال لوله‌ها و سیم‌ها، محل ورود و خروج انواع لوله‌ها

و... را سم‌پاشی کرد.

۳. برای مبارزه با سوسری‌ها، یک بار سم‌پاشی محل‌هایی که به‌طور مکرر

شسته می‌شود و استفاده از سمومی که اثر ابقایی آنها کم است، کافی

نیست و ممکن است کپسول‌های تخم موجود در محل که پنهان هستند

به‌تدریج باز شوند. بنابراین، لازم است سم بیش از ۲-۳ ماه روی سطوح

باقی بماند و یا در صورت شست‌وشوی محل، سم‌پاشی باید تکرار شود.

۴. منهول‌های خارج از محیط کار و منهول فاضلاب خروجی از آشپزخانه

نیز به‌صورت دوره‌ای سم‌پاشی شوند.

۵. درخور یادآوری است چون در حال حاضر یکی از معضلات مهم

بهداشتی مرتبط با محیط‌های کار، مربوط به سوسری‌ها است، باید به

این نکته توجه شود سوسری‌ها به‌سرعت نسبت به سموم استفاده‌شده

مقاوم می‌شوند، پس به‌صورت دوره‌ای سم استفاده‌شده عوض شود.

- از ریخت و پاش مواد غذایی و انبار کردن پس مانده مواد غذایی و نان خشک در اتاقها، کمدها و قفسهها، آبدارخانه و راهروها پرهیز شود.
- مواد غذایی را در ظروف دربسته نگهداری کنید و از پرسنل خواسته شود مواد غذایی خود را به جای نگهداری در کمد مستقر در اتاقها، در یخچالهای مستقر در محل کار نگهداری کنند.
- حذف منابع غذایی، لانه حشرات و دیگر شرایطی که سبب جلب حشرات می شوند.
- جلوگیری از ورود حشرات به داخل محل کار از طریق پنجرهها (با نصب توری مناسب)، از خروجیهای فاضلاب در حمامها و از طریق خروجی توالتها (قرار دادن درپوش در آن).
- از توری در مدخل هواکشها، فاضلابها و کفشوی مناسب در دهانه لولههای فاضلاب استفاده کنید تا سوسریها نتوانند از این محلها خارج شوند.
- هر هفته قسمت‌های مختلف محل کار به طور کامل با جاروبرقی تمیز شود.
- باقیمانده‌های مواد خوراکی مصرفی توسط پرسنل و همراه آنان به سرعت از اتاقها جمع‌آوری شود و چنانچه مواد غذایی مایع روی زمین ریخته شود، به سرعت تمیز شود.
- به قسمت‌های پشت و زیر یخچال، تختها و کابینت‌ها موجود در اتاقها، قفسه دارویی موجود در هر بخش، آبدارخانه بخش هر چند وقت یکبار تمیز شود.
- در انبار، مواد غذایی درون ظرف‌های پلاستیکی قطور و یا شیشه‌ای دربسته نگهداری شود.
- کلیه سطل‌های جمع‌آوری پسماند (عفونی و غیر عفونی) درب‌دار باشند و درب آنها به راحتی باز و بسته شود (زباله‌های غذایی، عفونی،... در سطل‌های درب‌دار نگهداری شوند).
- دور چارچوب کلیه پنجرهها و دربها، نوارهای درزگیر نصب شود.
- چارچوب درهای پوشیده را عوض کنید.
- اساسی‌ترین راه مبارزه با سوسری، بهسازی محیط و رعایت نظافت در ساختمانها و خانه‌هاست.
- درزها و شکاف‌های موجود در آشپزخانه، حمام و کلیه مکان‌های زندگی سوسری باید گرفته شود.

▪ سوسری‌ها روزها در درزها و شکاف‌ها زندگی می‌کنند و شب برای تغذیه خارج می‌شوند، بنابراین سم‌پاشی اطراف لوله‌های آب گرم، زیر قفسه‌ها، اطراف کف‌شوی فاضلاب و سایر محل‌های آلوده به سوسک داخل اماکن در صورتی که با سموم مناسب انجام گیرد، سوسری‌ها را از بین خواهد برد.

▪ شیرهای آبی که چکه می‌کنند، تعمیر شود.

### ۲-۷ مگس

پشه و مگس عامل انتقال بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری‌های چشمی، روده‌ای و غیره هستند. در مدت بسیار کمی تکثیر می‌شوند، به طوری که دوره تخم ۱۲ تا ۲۴ ساعت، دوره لاروی ۴ تا ۷ روز و دوره پوپ ۴ تا ۵ روز طول می‌کشد و پس از آن، به مگس بالغ تبدیل می‌شوند. بنابراین، مبارزه با آنها اهمیت زیادی دارد و باید دانست که مهم‌ترین مسئله در مبارزه با این حشرات جمع‌آوری، نگهداری و دفع بهداشتی زباله و فاضلاب است. مگس در انتقال بیماری‌هایی مانند ویروس‌ها، ریکتزیاها و باکتری (وبا، حصبه، سیاه زخم) نقش دارد.

### ۱-۲-۷ راه‌های مبارزه

۱. بهسازی محیط بهترین شیوه مبارزه است.
۲. نصب توری بر پنجره، درها و سوراخ‌های تهویه
۳. استفاده از طعمه مگس به صورت نوار پلاستیکی
۴. کشتن مگس‌ها توسط مگس‌کش دستی یا کاغذهای چسبی
۵. تمیز نگهداشتن توالت
۶. نگهداری زباله در سطل زباله درب‌دار
۷. تمیز نگه داشتن مراکز تهیه، توزیع و فروش مواد غذایی
۸. پوشانیدن روی مواد غذایی یا نگهداری آنها در ظروف سر بسته
۹. نظافت بخش‌های مختلف محل کار به صورت منظم
۱۰. جلوگیری از گرفتگی لوله‌های فاضلاب‌رو
۱۱. استفاده از طعمه‌های جامد یا مایع

### ۳-۷ موش

موش‌ها در تمام سطح زمین پراکنده هستند، زیرا در کلیه شرایط آب‌وهوایی می‌توانند

رشد و تکثیر شوند. تعداد موش‌های موجود در دنیا بیشتر از تعداد انسان‌ها است در مجموع، تعداد آنها تا ۱۷ میلیارد تخمین زده می‌شود. موش‌ها توسط کشتی‌ها همراه با کالاهای تجارتي توانسته‌اند به قسمت‌های مختلف دنیا منتقل شوند و خود را شرایط محیط جدید سازش دهند.

موش‌ها از دو نظر باعث خسارت می‌شوند:

۱. خسارت موش‌ها به جوامع انسانی از طریق انتقال انواع بیماری‌ها مانند طاعون تیفوس، سالک و...
۲. از بین بردن و ضایع کردن کالا و اشیاء، کابل برق و تلفن و ایجاد آتش‌سوزی و درنهایت، خسارت فراوان به محیط زندگی انسان‌ها

### ۱-۳-۷ راه‌های مبارزه

- بهسازی محیط، ساختن صحیح منازل و اماکن عمومی و انبارهای مواد غذایی با استفاده از مصالح مناسب از راه‌های مؤثر برای مبارزه با موش‌هاست.
- مواد غذایی در شیشه و قوطی و پیت‌های کاملاً بسته نگهداری شود.
- زباله‌ها در ظروف دربسته و روی سطحی بالاتر از زمین قرار داده شود.
- لباس‌های چرک، کاغذ صابون و غیره در جاهای خارج از دسترس موش نگهداری شود.
- آب‌هایی را که جریان ندارند (راکد) با راه‌های مناسب خشک کنند.
- از نشت آب جلوگیری شود و شیرهایی که چکه می‌کنند، تعمیر شوند.
- غلات روی پالت قرار داده شوند و هر ۲ ماه یک بار آنها را جابه‌جا کنند (انبار مواد غذایی).
- سوراخ‌های بزرگتر از ۶ میلی‌متر با سیمان و خرده‌آهن مسدود شوند.
- یک نوار ۱۰ سانتی‌متری پلاستیکی صیقلی در پایین پنجره‌ها نصب شود.
- کشتن موش‌ها با به کار بردن سموم شیمیایی، گازی، وسایل مکانیکی نظیر تله، به کار بردن سموم پودری انجام گیرد تا از ازدیاد آنها جلوگیری شود.
- لاشه موش‌های مرده دفن یا سوزانده شود.
- شاخه درخت‌هایی که خیلی نزدیک سقف محل کار است، بریده شود.
- درز و شکاف درهایی را که به ساختمان وارد می‌شود، با مصالح ساختمانی پر شود.



## ۸. ایجاد تسهیلات بهسازی کافی در کارگاه

در هر صنعتی ایجاد تسهیلات کافی مانند توالت، دستشویی، دوش و اتاق تعویض لباس از ضروریات است. ایجاد تسهیلات بهسازی به قدر کافی و نگهداری آنها به صورت تمیز و بهداشتی و اجرای مقررات بهداشتی در مورد موظف نمودن کارگران به استفاده از آنها (به طور مثال، شست و شوی دست‌ها با صابون بعد از استفاده از توالت، شست و شوی بدن با آب گرم و صابون در پایان ساعت‌های کار و غیره) نه تنها خود کارگر را از خطرات بیماری‌ها محافظت خواهد کرد، بلکه در جلوگیری از انتشار ارگانسیم‌های بیماری‌زا و عفونت‌های حاصله از آنها نیز در بین کارگران مؤثر خواهد بود.

## ۹. تأمین نظافت عمومی محیط کار

تأمین نظافت محیط در صنایع فقط به معنای تمیز کردن کف محیط کارگاه‌ها و راهروها از نظر پسماند و مواد زائد دیگر نیست، بلکه شامل تجدید رنگ‌آمیزی به موقع دیوارها و سقف و حفظ نظافت آنها، گردگیری مکرر چراغ‌ها و سایر سطوح موجود در محل و به بیان دیگر، ایجاد محیط بهتری برای کار نیز است. مشخص شده است که نظافت و زیبایی محیط کارخانه از نظر روانی اثر بسیار مثبتی بر روحیه کارگران دارد و آنان را به کار دلگرم‌تر می‌کند و به این ترتیب، می‌تواند اثر مستقیمی در افزایش میزان تولید نیز داشته باشد. علاوه بر این، تأمین نظافت در محیط به طور درخور توجهی از پروژه حوادث و آتش‌سوزی نیز می‌کاهد. در بسیاری از نقاط کارخانه، سُر خوردن و پرت شدن کارگر روی سطوحی که به علت مراعات نکردن نظافت لغزان هستند، ممکن است موجب بروز حوادث ناگواری شود. همچنین، عدم رعایت نظافت محیط در صنایعی که با مایعات و گردوغبار قابل اشتغال کار می‌کنند، ممکن است سبب بروز آتش‌سوزی و انفجار شود. در حال حاضر، با در دسترس بودن ماشین‌های مدرن مخصوص نظافت و شست و شوی محیط و زیاد بودن قیمت این ماشین‌ها باید افراد متخصصی برای این منظور تعلیم داده شده و به کار گمارده شوند. در صنایع بزرگ باید واحد ویژه‌ای مسئولیت نظافت محیط را به عهده داشته باشد. برای این قسمت باید برنامه منظمی تعیین شود، به طوری که کار با نهایت نظم ممکن و با در نظر گرفتن استانداردهای بهسازی محیط و با کیفیت قابل قبول انجام شود.

## ۱۰. گندزدایی آب در کارگاه

وقتی که آب از مراحل مختلف تصفیه می‌گذرد، بسته به اینکه به چه مصرفی می‌رسد، باید در حد مورد لزوم گندزدایی شود. برای مثال، آب آشامیدنی بعد از تصفیه و حذف مواد معلق و محلول در آن باید از هر گونه آلودگی میکروبی نیز به دور باشد و از نظر بهداشتی و سلامتی هیچ‌گونه خطری برای مصرف‌کننده نداشته باشد. از بین بردن و یا غیرفعال کردن موجودات زنده میکروسکوپی و میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا با عنوان گندزدایی آب شناخته می‌شود. عمل گندزدایی کردن با روش‌های زیر قابل اجراست:

الف. گندزدایی با مواد شیمیایی که شامل افزودن کلر و ترکیبات آن، برم، ید و ازن است.

ب. گندزدایی با عوامل فیزیکی از جمله گرما، اشعه ماورای بنفش و پرتوی گاما. تمامی روش‌های معمول گندزدایی برای ۳ هدف عمده نابودی کامل میکروارگانیسم‌ها، کشتن و یا غیرفعال کردن میکروارگانیسم‌ها و جدا کردن میکروارگانیسم‌ها به روش فیزیکی به کار می‌روند.

## ۱۱. دستورالعمل تأسیسات کارگاه از نظر بهداشت

بند ۲ ماده ۱ قانون تشکیلات و وظایف وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی: وظایف وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی عبارت‌اند از: تأمین بهداشت عمومی و ارتقای سطح آن از طریق اجرای برنامه‌های بهداشتی به‌خصوص در زمینه بهداشت محیط، مبارزه با بیماری‌ها و بهداشت خانواده و مدارس، آموزش بهداشت عمومی، بهداشت کار و شاغلان با تأکید بر اولویت مراقبت‌های بهداشتی اولیه، به‌ویژه بهداشت مادر و کودکان با همکاری و هماهنگی دستگاه‌های ذی‌ربط.

ماده ۸۵ قانون کار: برای صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور رعایت دستورالعمل‌هایی که از طریق شورای عالی حفاظت فنی (برای تأمین حفاظت فنی) و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (برای جلوگیری از بیماری‌های حرفه‌ای و تأمین بهداشت کار و کارگر و محیط کار) تدوین می‌شود. برای کلیه کارگاه‌ها، کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است.

تبصره ۱ ماده ۹۶ قانون کار: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مسئول برنامه‌ریزی، کنترل، ارزشیابی و بازرسی در زمینه بهداشت کار و درمان کارگری بوده و موظف است اقدامات لازم در این زمینه به عمل آورد.

ماده ۱۵۶ قانون کار: دستورالعمل‌های مربوط به تأسیسات کارگاه از نظر بهداشت محیط کار مانند غذاخوری، حمام و دستشویی برابر آیین‌نامه‌ای خواهد بود که توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تصویب و به مرحله اجرا درخواهد آمد.

مطابق مستندات قانونی فوق آیین‌نامه تأسیسات کارگاه از نظر بهداشت مشتمل بر ۲ فصل، ۱۶ مبحث و ۵۰ ماده، تهیه و در تاریخ ۱۳۷۳/۱۲/۲۰ به تصویب نهایی وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی رسیده و مطابق با مفاد ماده ۸۵ و تبصره ۱ ماده ۹۶ قانون کار اجرای آن برای کلیه کارگاه‌های کشور و کلیه کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است. خوانندگان محترم برای دسترسی به فایل این دستورالعمل، به آدرس پایگاه اینترنتی ذیل مراجعه کنند.

<http://markazsalamat.behdasht.gov.ir>

## ۱۲. جمع‌بندی

مطابق بند ۲ ماده ۱ قانون تشکیلات و وظایف وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تأمین بهداشت عمومی و ارتقای سطح آن از طریق اجرای برنامه‌های بهداشتی به‌خصوص در زمینه بهداشت محیط، مبارزه با بیماری‌ها، بهداشت خانواده و مدارس، آموزش بهداشت عمومی، بهداشت کار و شاغلان با تأکید بر اولویت مراقبت‌های بهداشتی اولیه، به‌ویژه بهداشت مادر و کودکان با همکاری و هماهنگی دستگاه‌های ذی‌ربط وظایف وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی است.

بیشترین سهم بیماری‌های منتقل‌شده توسط محیط مربوط به آب و مواد غذایی است. برای حفظ و نگهداری مواد غذایی از عوامل آلوده و فاسدکننده با در نظر گرفتن نوع آلودگی روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. براساس نوع ماده غذایی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مواد غذایی و طول مدت زمان نگهداری و جنبه‌های اقتصادی و تکنولوژی برای هر نوع روش خاصی به کار می‌رود. خوردن و آشامیدن در محل آماده‌سازی مواد غذایی یا سطوحی که مواد غذایی به‌طور مستقیم با آن ارتباط دارد، ممنوع است. مواد غذایی خام حیوانی نظیر تخم‌مرغ، ماهی، گوشت قرمز، گوشت ماکیان و غذاهایی که حاوی مواد غذایی خام حیوانی هستند و نیز سبزیجات و میوه‌جات برای از بین رفتن میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا باید هنگام طبخ دما به تمام قسمت‌های مواد غذایی به‌طور یکنواخت برسد. مواد غذایی بالقوه خطرناک در کارگاه

نباید پیش از دو ساعت در محدوده دمای خطرناک (دمای بین ۵ تا ۶۰ درجه سلسیوس) نگهداری شود و باید در دمای کمتر از ۵ درجه سلسیوس یا در دمای بیشتر از ۶۰ درجه سلسیوس نگهداری شود. فریزرها و سردخانه‌های ویژه نگهداری فرآورده‌های پروتئینی با منشأ دامی (گوشت، مرغ و ماهی) باید قادر به تأمین دمای منفی ۱۸- تا ۲۴- درجه سلسیوس باشد. باید تاریخ ورود مواد به یخچال، فریزر و سردخانه درج شده و مصرف آنها براساس ترتیب تاریخ انقضا باشد.

### ۱۳. پرسش

۱. منظور از بهداشت مواد غذایی چیست؟
۲. برای مبارزه با حشرات و جونندگان از چه روش‌هایی می‌شود استفاده کرد؟
۳. دلایل بیماری‌زایی سوسری‌ها را بنویسید.
۴. راه‌های مبارزه با مگس را بیان کنید.
۵. موش‌ها از چه جهاتی سبب خسارت می‌شوند؟

## قوانین، سازمان تشکیلات ایمنی و بهداشت حرفه‌ای

### اهداف درس

انتظار می‌رود فراگیرنده، پس از گذراندن این درس، بتواند:

- کلیاتی از آیین‌نامه کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار در محیط‌های کار را بیان کند.
- انواع سازمان‌های بین ملی درگیر در فرایندهای بهداشت شغلی را نام ببرد.
- معاینه‌های شغلی و انواع آن را توضیح دهد.

### ۱. مقدمه

انسان از آغاز آفرینش برای پویایی زندگی خود به کار و کوشش مجبور بوده و در این راه سختی‌های بسیار متحمل شده است. امروزه به علت رشد روزافزون جمعیت و مصرف بیشتر از اندازه و برپایی صنایع بزرگ، استفاده از انواع ماشین‌ها، تجهیزات، فرایندها، مواد شیمیایی و... امری گریزناپذیر شده است. صنعتی شدن و تولید فزاینده، خطرهای گوناگون را برای نیروی کار به ارمغان آورده و موجب شده است که نیروی کار در برابر عوامل زیان‌آور بسیار قرار گیرد، عواملی که جزء جدایی‌ناپذیر صنعت و تولید به شمار می‌آیند و همواره تندرستی نیروی کار را تهدید می‌کنند. نیروی کار هر کشور به‌ویژه کشورهای در حال توسعه، بخشی پراهمیت از سرمایه ملی دانسته شده و از پایه‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی انگاشته می‌شود. از این‌رو، حفاظت از تندرستی

نیروی کار و بهسازی محیط کار، اهمیتی شایان توجه دارد. بهداشت حرفه‌ای ابزاری است که به کمک آن می‌توان برای نگهداری و بالا بردن سطح سلامت نیروی کار گام برداشت. امروزه در بسیاری از کشورهای جهان اجرای برنامه‌های بهداشت حرفه‌ای از جمله اولویت‌های ملی بوده و بر توسعه و پیشرفت آن تأکید فراوان است. بهداشت حرفه‌ای بر پیش‌بینی، تشخیص، ارزشیابی و کنترل عوامل محیطی یا فشارهای محیط کار متمرکز است که می‌توانند آسیب یا بیماری را سبب شوند و یا بر تندرستی کارکنان اثر سوء گذارند. بهداشت حرفه‌ای دانشی است که ریشه در بسیاری از علوم سنتی، مانند شیمی، فیزیک، مهندسی، ریاضیات، پزشکی و... و نیز، علوم انسانی دارد. باور بر این است که بهداشت حرفه‌ای همچون پزشکی هم دانش است و هم هنر؛ به این معنا که از سویی بر پایه قوانین و اصول علمی استوار است و از سوی دیگر، به استنتاج و تعبیر و تفسیر نیاز دارد. بر اثر فعالیت‌های گوناگون برای بهبود شرایط محیط کار و نیز جنبش‌های کارگری در سال ۱۹۱۹، سازمان بین‌المللی کار برپا شد. پس از آن، به علت موفقیت‌هایی که آمریکا در سال‌های جنگ جهانی در زمینه‌های تولید تسلیحات نظامی به دست آورد، نه تنها صنایع بلکه بهداشت حرفه‌ای در این کشور به سرعت رشد یافت. در آن زمان شعار تبلیغاتی سازمان خدمات بهداشتی آمریکا بر تندرستی کارگر تأکید داشت: «کارگر را سالم نگهدار تا خوب کار کند»<sup>۱</sup>. از دهه ۱۹۶۰ به این سو در کشورهای پیشرفته، سازمان‌های فعال در زمینه بهداشت حرفه‌ای شکل گرفتند و آرام‌آرام بر عمق و دامنه فعالیت‌های خود افزودند.

## ۲. سلامت شغلی<sup>۲</sup>

سلامتی در آغاز گستره سلامت شغلی، به آسیب‌ها یا بیماری‌های شغلی محدود می‌شد که به کار، شرایط کار یا محیط کار نسبت داده می‌شد. به تدریج بررسی‌های انجام‌شده مشخص کردند که سه عامل یادشده از جمله عوامل کمک‌کننده به بروز بیماری‌های غیرشغلی نیز هستند و از این‌رو، دامنه سلامت شغلی گسترش یافت. پس از اکتشاف‌های بزرگ که در پایان سده نوزدهم در زمینه باکتری‌شناسی رخ داد، نگرش «یک بیماری یک علت» شکل گرفت. در میانه سده بیستم این نگرش رفته‌رفته دگرگون

1. Keep Him Healthy, Keep Him at Work

2. Occupational Health

شد و این موضوع پذیرفته شد که ممکن است بیماری بر اثر ترکیب عوامل گوناگون و زیاد انجام شود. مشخص شد که شرایط کار یا محیط کار می‌تواند از عوامل مؤثر در بروز بسیاری از بیماری‌ها باشد. سرانجام، در نخستین نشست کمیته سلامت شغلی، دربردارنده نمایندگان سازمان بهداشت جهانی و سازمان بین‌المللی کار در سال ۱۹۵۰، تعریف فراگیر سلامت شغلی ارائه شد. هدف‌های سلامت شغلی عبارت‌اند از:

- تأمین، نگهداری و بالا بردن سطح سلامت جسمانی، روانی و اجتماعی کارکنان در هر پیشه‌ای که هستند.
- پیشگیری از بیمارها و آسیب‌های ناشی از کار.
- حفاظت از کارکنان در برابر عواملی که برای تندرستی زیان‌آور هستند.
- به‌کارگیری 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 انسان.

همان‌گونه که از تعریف یادشده برداشت می‌شود، سلامت شغلی، گستره‌ای بس بزرگ دارد و به کار گروهی و دانش تخصصی از نظام‌های علمی گوناگون مانند پزشکی، مهندسی، شیمی، سم‌شناسی، روان‌شناسی، فیزیولوژی، آمار و... نیاز دارد. باید مرز میان سلامت شغلی و بهداشت همگانی مشخص شود. بهداشت همگانی، مشکلات بهداشتی انسان را بررسی می‌کند که در پیوند با محیط اجتماعی، زیست‌شناختی، شیمیایی و فیزیکی او ایجاد می‌شود و به مسائل بهداشتی در بیرون از محیط کار می‌پردازد. در برابر، سلامت شغلی، مشکلات بهداشتی ناشی از کار، محیط کار و شرایط حاکم بر کار انسان بررسی می‌کند و به این مسائل در درون محیط کار می‌پردازد.

### ۳. نگهداری و بالا بردن سطح سلامت در محیط کار

در سلامت شغلی عوامل مرتبط با کار، روش انجام کار، شرایط و محیط کار بررسی می‌شوند که ممکن است بیماری، آسیب یا خارج شدن از حالت طبیعی را سبب شوند. نمونه‌هایی از این عوامل مواد شیمیایی سمی، صدای آزاردهنده، خطرهای ناشی از ماشین‌های مکانیکی، کارهای جسمانی سنگین، یکنواختی در کار و ساعت‌های کار طولانی هستند. بخش سلامت شغلی، با حفاظت فرد در برابر عوامل زیان‌آور سروکار دارد؛ اما در سلامت شغلی، نه تنها حفاظت، بلکه بالا بردن سطح سلامت نیز مطرح است و عواملی که

تندرستی و ظرفیت انجام کار را افزایش می‌دهند، اقدام‌های پیشگیری از بیماری‌های واگیر، بهبود وضع تغذیه و بالا بردن سطح سلامت روانی مورد توجه قرار می‌گیرند.

#### ۴. رویکردهای اصلی سلامت شغلی

گاهی سلامت شغلی به تخصص‌های گوناگون تقسیم می‌شود که هر یک به مشکلی از مشکلات محیط کار می‌پردازند. فیزیولوژی کار با واکنش‌های فیزیولوژیک سروکار دارد که فرد در برابر عوامل و شرایط گوناگون (مانند فشار گرمایی، کار جسمانی سنگین و خستگی) از خود بروز می‌دهد. روان‌شناسی شغلی به مقوله نیازمندی‌های روانی و فکری شغل و شیوه‌های اندازه‌گیری ظرفیت فکری می‌پردازد. ارگونومی در پی ایجاد تناسب فیزیکی، روانی و جسمانی کار با کارکنان است. طب کار به بیماری‌های شغلی ناشی از عوامل شیمیایی (مانند مسمومیت‌ها، پنوموکونیوزیس‌ها و دیگر بیماری‌های ریوی و پوستی)، عوامل فیزیکی (مانند ناشنوایی شغلی) و عوامل زیست‌شناختی (همچون هپاتیت، ایدز و...) می‌پردازد. بررسی و اندازه‌گیری مواجهه کارکنان با عوامل زیان‌آور شغلی در سلامت شغلی، گرایش نوینی را ایجاد کرد که با نام «بهداشت حرفه‌ای» از آن یاد می‌شود. این بخش از سلامت شغلی دربرگیرنده شیوه‌های اندازه‌گیری عوامل زیان‌آور شغلی و کنترل و حذف آنهاست. مهندسی بهداشت حرفه‌ای یا بهداشت صنعتی یکی از بخش‌های بسیار بااهمیت بهداشت حرفه‌ای است.<sup>۱</sup> پیشگیری از حوادث<sup>۲</sup> در محیط کار، سبب پیدایش دانش ایمنی شده است که در آن، نه تنها عوامل مکانیکی که عوامل انسانی، نیز بررسی می‌شود. جامعه‌شناسی شغلی، آگاهی لازم را از رفتار انسان در محیط کار در اختیار می‌گذارد. با توجه به تعریف سلامت شغلی که پیش‌تر به آن اشاره شد (سلامت جسمانی، روانی و اجتماعی...)، همخوانی اجتماعی فرد با کار و همکاران خویش از جمله مسائلی است که در سلامت شغلی به آن پرداخته می‌شود. نگرش فرد به کار، شرایط کار، مدیریت و همکاران به وسیله جامعه‌شناسان کار بررسی می‌شود. پیشه‌های گوناگون مشکلات بهداشتی گوناگون

۱. همان گونه که ملاحظه می‌شود، Occupational Hygiene بخشی از Occupational Health است. در فارسی Health و Hygiene هر دو بهداشت ترجمه می‌شوند. در این فصل Occupational Health به سلامت شغلی و Occupational Hygiene به بهداشت حرفه‌ای ترجمه شده است.



دارند. برای نمونه، شیوع زیاد حوادث در معادن، مسمومیت‌های شغلی در صنایع شیمیایی، مسمومیت‌های ناشی از آفت‌کش‌ها در کشاورزی و... این امر موجب می‌شود که هر پیشه‌ای اولویت‌های بهداشتی و اقدام‌های پیشگیری ویژه خود را داشته و «خدمات سلامت شغلی» ویژه نیازمند باشد. نخستین بار مشکلات بهداشتی در صنایع بررسی شد و در نتیجه، بهداشت صنعتی به عنوان یک تخصص گسترش یافت. سپس دیگر شاخه‌های سلامت شغلی مانند بهداشت کشاورزان، بهداشت کارگران صنعت ساختمان‌سازی، پزشکی هوایی، مدیریت خطر و... رو به گسترش و تکامل گذاشت.

## ۵. مجموعه قوانین و آیین‌نامه‌های مورد استناد فعالیت‌های بهداشت حرفه‌ای

بند (۲) ماده قانون تشکیلات و وظایف وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تأمین بهداشت عمومی و ارتقای سطح آن از طریق اجرای برنامه‌های بهداشتی به‌خصوص در زمینه بهداشت محیط، مبارزه با بیماری‌ها، بهداشت خانواده و مدارس، آموزش بهداشت عمومی، بهداشت کار و شاغلان با تأکید بر اولویت مراقبت‌های بهداشتی اولیه، به‌ویژه بهداشت مادران و کودکان با همکاری و هماهنگی دستگاه‌های ذی‌ربط.

### ۱-۵ قانون کار

#### ماده ۵۲

در کارهای سخت و زیان‌آور و زیرزمینی، ساعات کار نباید از شش ساعت در روز و ۳۶ ساعت در هفته تجاوز نماید.

#### تبصره

کارهای سخت و زیان‌آور و زیرزمینی به‌موجب آیین‌نامه‌ای خواهد بود که توسط شورای عالی حفاظت فنی و بهداشت کار و شورای عالی کار تهیه و به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی خواهد رسید.

#### ماده ۸۵

برای صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور رعایت دستورالعمل‌هایی که از طریق شورای عالی حفاظت فنی (جهت تأمین حفاظت فنی) و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (جهت جلوگیری از بیماری‌های حرفه‌ای و تأمین بهداشت کار و کارگر و محیط کار) تدوین می‌شود، برای کلیه کارگاه‌ها، کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است.

## تبصره

کارگاه‌های خانوادگی نیز مشمول مقررات این فصل بوده و مکلف به رعایت اصول فنی و بهداشت کار می‌باشد.

## ماده ۹۰

کلیه اشخاص حقیقی یا حقوقی که بخواهند لوازم حفاظت فنی و بهداشتی را وارد یا تولید کنند، باید مشخصات وسایل را حسب مورد همراه با نمونه‌های آن به وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ارسال دارند و پس از تأیید، به ساخت یا وارد کردن این وسایل اقدام نمایند.

## ماده ۹۱

کارفرمایان و مسئولان کلیه واحدهای موضوع ماده ۸۵ این قانون مکلفاند براساس مصوبات شورای عالی حفاظت فنی برای تأمین حفاظت و سلامت و بهداشت کارگران در محیط کار، وسایل و امکانات لازم را تهیه و در اختیار آنان قرار داده و چگونگی کاربرد وسایل فوق‌الذکر را به آنان بیاموزند و در خصوص رعایت مقررات حفاظتی و بهداشتی نظارت نمایند. افراد مذکور نیز مذکور به استفاده و نگهداری از وسایل حفاظتی و بهداشتی فردی و اجرای دستورالعمل‌های مربوط کارگاه می‌باشند.

## ماده ۹۲

کلیه واحدهای موضوع ماده ۸۵ این قانون که شاغلین در آنها به اقتضای نوع کار در معرض بروز بیماری‌های ناشی از کار قرار دارند، باید برای همه افراد مذکور پرونده پزشکی آزمایش‌های لازم را به عمل آورند و نتیجه را در پرونده مربوطه ضبط نمایند.

## تبصره ۱

چنانچه با تشخیص شورای پزشکی نظر داده شود که فرد معاینه‌شده به بیماری ناشی از کار مبتلا یا در معرض ابتلا باشد، کارفرما و مسئولین مربوطه مکلفاند کار او را براساس نظریه شورای پزشکی مذکور بدون کاهش حق السعی در قسمت مناسب دیگری تعیین نمایند.

## تبصره ۲

در صورت مشاهده چنین بیمارانی، وزارت کار و امور اجتماعی مکلف به بازدید و تأیید مجدد شرایط فنی و بهداشت و ایمنی محیط کار خواهد بود.

## ماده ۹۳

به منظور جلب مشارکت کارگران و نظارت بر حسن اجرای مقررات حفاظتی و

بهداشت در محیط کار و پیشگیری از حوادث و بیماری‌ها، در کارگاه‌هایی که وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ضروری تشخیص دهند کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار تشکیل خواهد شد.

#### تبصره ۱

کمیته مذکور از افراد متخصص در زمینه حفاظت فنی و بهداشت حرفه‌ای و امور فنی کارگاه تشکیل می‌شود و از بین اعضا دو نفر شخص واجد شرایطی که مورد تأیید وزارتخانه‌های کار و امور اجتماعی و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی باشد تعیین می‌گردند که وظیفه‌شان برقراری ارتباط میان کمیته مذکور یا کارفرما و وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی است.

#### تبصره ۲

نحوه تشکیل و ترکیب اعضا براساس دستورالعمل‌هایی خواهد بود که توسط وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تهیه و ابلاغ خواهد شد.

#### ماده ۹۴

در مواردی که یک یا چند نفر از کارگران یا کارکنان واحدهای موضوع ماده ۸۵ این قانون امکان وقوع حادثه یا بیماری ناشی از کار را در کارگاه یا واحد مربوطه پیش‌بینی نمایند، می‌توانند مراتب را به کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار یا مسئول حفاظت فنی و بهداشت کار اطلاع دهند و این امر بایستی توسط فرد مطلع‌شده در دفتری که به همین منظور نگهداری می‌شود، ثبت گردد.

#### تبصره

چنانچه کارفرما یا مسئول واحد، وقوع حادثه یا بیماری ناشی از کار را محقق نداند موظف است در اسرع وقت موضوع را همراه با دلایل و نظرات خود به نزدیک‌ترین اداره کار و امور اجتماعی محل اعلام نماید. اداره کار و امور اجتماعی مذکور موظف است در اسرع وقت توسط بازرسین کار به موضوع رسیدگی و اقدام لازم را معمول نماید.

#### ماده ۹۵

مسئولیت اجرای مقررات و ضوابط فنی و بهداشت کار بر عهده کارفرما یا مسئولین واحدهای موضوع ذکرشده در ماده ۸۵ این قانون خواهد بود. هر گاه در کارگاه بر اثر

عدم رعایت مقررات مذکور از سوی کارفرما یا مسئولین واحد، حادثه‌ای رخ دهد، شخص کارفرما یا مسئول مذکور از نظر کیفری و حقوقی و نیز مجازاتهای مندرج در این قانون مسئول است.

## تبصره ۱

کارفرما یا مسئولان واحدهای موضوع ماده ۸۵ قانون موظفاند کلیه حوادث ناشی از کار را در دفتر ویژه‌ای که فرم آن از طریق وزارت کار و امور اجتماعی اعلام می‌گردد ثبت و مراتب را سریعاً به صورت کتبی به اطلاع اداره کار و امور اجتماعی محل برسانند.

## تبصره ۲

چنانچه کارفرما یا مدیران واحدهای موضوع ماده ۸۵ این قانون برای حفاظت فنی و بهداشت کار وسایل و امکانات لازم را در اختیار کارگر قرار داده باشند و کارگر با وجود آموزش‌های لازم و تذکرات قبلی بدون توجه به دستورالعمل و مقررات موجود از آنها استفاده ننمایند، کارفرما مسئولیتی نخواهد داشت. در صورت بروز اختلاف، رأی هیئت حل اختلاف نافذ خواهد بود.

## ماده ۹۶

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مسئول برنامه‌ریزی، کنترل، ارزشیابی و بازرسی در زمینه بهداشت کار و درمان کارگری بوده و موظف است اقدامات لازم را در این زمینه به عمل آورد.

## ماده ۹۷

اشتغال در سمت بازرسی کار منوط به گذراندن دوره‌های آموزش نظری و علمی در بدو استخدام است.

## تبصره

آیین‌نامه شرایط استخدام بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار با پیشنهاد مشترک وزارت کار و امور اجتماعی، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سازمان امور اداری و استخدامی به تصویب هیئت‌وزیران خواهد رسید. این شرایط به نحوی تدوین خواهد شد که ثبات و استقلال شغلی بازرسان را تأمین کند و آنها را از هر نوع تعرض مصون بدارد.

## ماده ۹۸

بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار در حدود وظایف خویش حق دارند بدون

اطلاع قبلی در هر موقع از شبانه‌روز به مؤسسه‌های مشمول ماده ۸۵ این قانون وارد شده و به بازرسی پردازند و نیز می‌توانند به دفاتر و مدارک مربوطه در مؤسسه مراجعه و در صورت لزوم از تمام یا قسمتی از آنها رونوشت تهیه نمایند.

تبصره

ورود بازرسان کار به کارگاه‌های خانوادگی منوط به اجازه کتبی دادستان محل خواهد بود.

ماده ۹۹

بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار حق دارند به منظور اطلاع از ترکیبات موادی که کارگران با آنها در تماس می‌باشند و یا در انجام کار مورد استفاده قرار می‌گیرند، به اندازه‌ای که برای آزمایش لازم است در مقابل رسید نمونه بگیرند و به رؤسای مستقیم خود تسلیم نمایند.

تبصره

سایر مقررات مربوط به چگونگی بازرسی کار مطابق آیین‌نامه‌ای خواهد بود که با پیشنهاد شورای عالی حفاظت فنی و بهداشت کار حسب مورد به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی و وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی خواهد رسید.

ماده ۱۰۰

کلیه بازرسان کار و کارشناسان بهداشت حرفه‌ای، دارای کارت ویژه حسب مورد با امضای وزیر کار و امور اجتماعی یا وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی هستند که هنگام بازرسی باید همراه آنها باشد و در صورت تقاضای مقامات رسمی یا مسئولین کارگاه، ارائه شود.

ماده ۱۰۱

گزارش بازرسان کار و کارشناسان کار در موارد مربوط به حدود وظایف و اختیاراتشان در حکم گزارش ضابطین دادگستری خواهد بود.

تبصره ۱

بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار می‌توانند به عنوان مطلع و کارشناس در جلسات مراجع حل اختلاف شرکت نمایند.

تبصره ۲

بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار نمی‌توانند در تصمیم‌گیری مراجع حل اختلاف

نسبت به پرونده‌هایی که قبلاً به عنوان بازرس در مورد آنها اظهار نظر کرده‌اند، شرکت کنند.

#### ماده ۱۰۲

بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار نمی‌توانند در کارگاهی اقدام به بازرسی نمایند که خود یا یکی از بستگان نسبی آنها تا طبقه سوم یا یکی از اقربای سببی درجه اول ایشان به‌طور مستقیم در آن ذی‌نفع باشند.

#### ماده ۱۰۳

بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار حق ندارند در هیچ مورد حتی پس از برکناری از خدمت دولت اسرار و اطلاعات را که به مقتضای شغل خود به دست آورده‌اند و یا نام اشخاصی را که به آنان اطلاعاتی داده یا موارد تخلف را گوشزد کرده‌اند، فاش نمایند.

#### تبصره

متخلفین از مقررات این ماده مشمول مجازات‌های مقرر در قوانین مربوط خواهند بود.

#### ماده ۱۰۴

کارفرمایان و دیگر کسانی که مانع ورود بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار به کارگاه‌های مشمول این قانون گردند و یا مانع انجام وظیفه ایشان شوند یا از دادن اطلاعات و مدارک لازم به آنان خودداری نمایند، حسب مورد به مجازات‌های مقرر در این قانون محکوم خواهند شد.

#### ماده ۱۰۵

هرگاه در حین بازرسی، به تشخیص بازرس کار یا کارشناس بهداشت حرفه‌ای احتمال وقوع حادثه و یا بروز خطر در کارگاه داده شود، بازرس کار یا کارشناس بهداشت حرفه‌ای مکلف هستند مراتب را فوراً و کتباً به کارفرما یا نماینده او و نیز به رئیس مستقیم خود اطلاع دهند.

#### تبصره ۱

وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی حسب مورد گزارش بازرسان کار و کارشناسان بهداشت حرفه‌ای از دادسرای عمومی محل و در صورت عدم تشکیل دادسرا از دادگاه عمومی محل تقاضا خواهند کرد فوراً قرار تعطیل و لاک و مهر تمام یا قسمتی از کارگاه را صادر نماید. دادستان بلافاصله نسبت به

صدور قرار اقدام و قرار مذکور پس از ابلاغ قابل اجراست. دستور رفع تعطیل توسط مرجع یادشده در صورتی صادر خواهد شد که بازرس کار یا کارشناس بهداشت حرفه‌ای و یا کارشناسان ذی‌ربط دادگستری نواقص و معایب موجود را تأیید نموده باشند.

#### تبصره ۲

کارفرما مکلف است در ایامی که به علت فوق کار تعطیل می‌شود مزد کارگران کارگاه راپردازد.

#### تبصره ۳

متضرران از قرارهای موضوع این ماده در صورت اعتراض به گزارش بازرس کار و یا کارشناس بهداشت حرفه‌ای و تعطیل کارگاه می‌توانند از مراجع مزبور، به دادگاه صالح شکایت کنند و دادگاه مکلف است به فوریت و خارج از نوبت به موضوع رسیدگی نماید. تصمیم دادگاه قطعی و قابل اجراست.

#### ماده ۱۰۶

دستورالعمل‌های و آیین‌نامه‌های اجرایی مربوط به این فصل (حفاظت فنی و بهداشت کار) به پیشنهاد مشترک وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به تصویب هیئت وزیران خواهد رسید.

#### ماده ۱۵۶

دستورالعمل‌های مربوط به تأسیسات کارگاه از نظر بهداشت محیط کار مانند غذاخوری حمام و دستشویی برابر آیین‌نامه‌ای خواهد بود که توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تصویب و به مرحله اجرا در خواهد آمد.

#### ماده ۱۷۹

کارفرمایان یا کسانی که مانع ورود و انجام وظیفه بازرسان کار و مأموران بهداشت کار به کارگاه‌های مشمول این قانون شوند یا از دادن اطلاعات و مدارک لازم به ایشان خودداری کنند، در هر مورد با توجه به شرایط و امکانات خاطی به پرداخت جریمه نقدی از ۱۰۰ تا ۳۰۰ برابر حداقل مزد روزانه کارگر پس از قطعیت حکم و در صورت تکرار به حبس از ۹۱ روز تا ۱۲۰ روز محکوم خواهند شد.

#### ماده ۱۹۳

وزارت کار و امور اجتماعی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی حسب مورد به

منظور تأمین کادر متخصص سرپرستی در صورت لزوم به افرادی که در واحدها به عنوان سرپرست تعیین شده‌اند، آموزش‌های لازم را در زمینه مسائل ناظر به روابط انسانی، روابط کار و ایمنی و بهداشت کار خواهند داد. آیین‌نامه مربوطه توسط شورای عالی کار تهیه و حسب مورد به تصویب وزرای کار و امور اجتماعی و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی می‌رسد.

## ۵-۲ آیین‌نامه کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار

### ماده ۱

به منظور تأمین مشارکت کارگران و کارفرمایان و نظارت بر حسن اجرای مقررات حفاظت فنی و بهداشت کار، صیانت نیروی انسانی و منبع مادی کشور در کارگران و کارفرمایان و نظارت بر حسن اجرای مقررات حفاظت فنی و بهداشت کار، صیانت نیروی انسانی و منبع مادی کشور در کارگاه‌های مشمول و همچنین پیشگیری از حوادث و بیماری‌های ناشی از کار، حفظ و ارتقای سلامت کارگران و سالم‌سازی محیط‌های کار، تشکیل کمیته‌های حفاظت فنی و بهداشت کار با رعایت ضوابط و مقررات مندرج در این آیین‌نامه در کارگاه‌های کشور الزامی است.

### ماده ۲

کارگاه‌هایی که دارای ۲۵ نفر کارگر باشند، کارفرما مکلف است کمیته‌ای به نام کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار در کارگاه با اعضای ذیل تشکیل دهد:

- کارفرما یا نماینده تام‌الاختیار او
- نماینده شورای اسلامی کار یا نماینده کارگران کارگاه
- مدیر فنی و در صورت نبودن او یکی از سر استادکاران کارگاه
- مسئول حفاظت فنی
- مسئول بهداشت حرفه‌ای

### تبصره ۱

مسئول حفاظت فنی باید ترجیحاً از فارغ‌التحصیلان رشته حفاظت فنی و ایمنی کار باشد.

### تبصره ۲

مسئول بهداشت حرفه‌ای باید ترجیحاً فارغ‌التحصیل بهداشت حرفه‌ای یا پزشک عمومی مورد تأیید مرکز بهداشت شهرستان باشد.



### تبصره ۳

اعضای کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار با هزینه کارفرما بایستی در برنامه‌های آموزشی و بازآموزی مربوط به حفاظت فنی و بهداشت کار که توسط سازمان‌های ذی‌ربط برگزار می‌گردد، شرکت نمایند.

### تبصره ۴

در کارگاه‌هایی که بین ۲۵ تا ۱۰۰ نفر کارگر داشته باشند در صورتی که یک یا دو نفر از اعضای کمیته در کارگاه حضور نداشته باشند جلسه کمیته با دست‌کم سه نفر از افراد مذکور تشکیل می‌گردد، مشروط بر آنکه در این کمیته مسئول حفاظت فنی یا مسئول بهداشت حرفه‌ای حضور داشته باشد.

### ماده ۳

در کارگاه‌هایی که کمتر از ۲۵ نفر کارگر دارند و نوع کار آنها ایجاب نماید، با نظر مشترک و هماهنگ بازرس کار و کارشناس بهداشت حرفه‌ای محل، کارفرما مکلف به تشکیل کمیته مذکور خواهد بود.

### تبصره ۱

در این‌گونه کارگاه‌ها کمیته مذکور با سه نفر از اعضا به شرح ذیل تشکیل می‌گردد:

- کارفرما یا نماینده تام‌الاختیار وی
- نماینده شورای اسلامی کار یا نماینده کارگران کارگاه
- مسئول حفاظت فنی و بهداشت حرفه‌ای

### تبصره ۲

صلاحیت مسئول حفاظت فنی و بهداشت حرفه‌ای برای این‌گونه کارگاه‌ها باید به تأیید اداره کار و مرکز بهداشت محل برسد.

### تبصره ۳

در کلیه کارگاه‌هایی که کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار با سه نفر تشکیل می‌گردد، مسئول حفاظت فنی و بهداشت حرفه‌ای می‌تواند یک نفر باشد مشروط بر آنکه پس از آموزش‌های لازم که با هزینه کارفرما توسط مرکز بهداشت و یا اداره کار محل حسب مورد تشکیل می‌گردد، شرکت نموده و گواهینامه لازم را دریافت نماید.

### ماده ۴

جلسات کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار باید دست‌کم هر ماه یک بار تشکیل گردد و

در نخستین جلسه خود، نسبت به انتخاب یک دبیر از میان اعضای کمیته اقدام نماید. تعیین زمان تشکیل جلسات و تنظیم صورت جلسات کمیته بر عهده دبیر جلسه خواهد بود.

#### تبصره ۱

در مواقع ضروری یا زودتر از موعد، با پیشنهاد مدیر کارخانه یا مسئول حفاظت فنی و یا مسئول بهداشت حرفه‌ای کمیته تشکیل خواهد شد.

#### تبصره ۲

در صورتی که کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار احتمال وقوع حادثه یا بیماری ناشی از کار را برای کارگاه تشخیص دهد. باید فوراً اقدام به تشکیل جلسه نموده و موارد را ضمن اعلام به کارفرما به اداره کار و مرکز بهداشت مربوطه اعلام نماید.

#### تبصره ۳

کارفرما مکلف است یک نسخه از تصمیمات کمیته مذکور و همچنین صورت جلسات تنظیم شده را به اداره کار و مرکز بهداشت مربوطه ارسال نماید.

#### ماده ۵

وظایف کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار به شرح ذیل است:

۱. طرح مسائل و مشکلات حفاظتی و بهداشتی در جلسات کمیته و ارائه پیشنهادهای لازم به کارفرما جهت رفع نواقص و سالم سازی محیط کار.
۲. انعکاس کلیه ایرادات و نواقص حفاظتی و بهداشتی و پیشنهادهای لازم جهت رفع آنها به کارفرمای کارگاه
۳. همکاری و تشریک مساعی با کارشناسان بهداشت حرفه‌ای و بازرسان کار جهت اجرای مقررات حفاظتی و بهداشت کار
۴. توجیه و آشناسازی کارگران نسبت به رعایت مقررات و موازین بهداشتی و حفاظتی در محیط کار
۵. همکاری با کارفرما در تهیه دستورالعمل‌هایی لازم برای انجام کار مطمئن، سالم و بدون خطر و همچنین استفاده درست از لوازم و تجهیزات بهداشتی و حفاظتی در محیط کار
۶. پیشنهاد به کارفرما جهت تشویق کارگرانی که در امر حفاظت فنی و بهداشت کار علاقه و جدیت دارند.

۷. پیگیری لازم به منظور تهیه و ارسال صورت جلسات کمیته و همچنین فرم‌های مربوط به حوادث ناشی از کار و بیماری‌های ناشی از کار به نهادهای ذی‌ربط
  ۸. پیگیری لازم در انجام معاینات پیش از استخدام و معاینات ادواری به منظور پیشگیری از ابتلای کارگران به بیماری‌های ناشی از کار و ارائه نتایج حاصله به مراکز بهداشت مربوطه.
  ۹. اعلام موارد مشکوک به بیماری‌های حرفه‌ای از طریق کارفرما به مراکز بهداشت مربوطه و همکاری در تعیین شغل مناسب برای کارگرانی که به تشخیص شورای پزشکی به بیماری‌های حرفه‌ای مبتلا شده و یا در معرض ابتلا آنها قرار دارند (موضوع تبصره ۱ ماده ۹۲ قانون کار).
  ۱۰. جمع‌آوری آمار و اطلاعات مربوطه از نقطه نظر مسائل حفاظتی و بهداشتی و تنظیم و تکمیل فرم صورت نواقص موجود در کارگاه
  ۱۱. بازدید و معاینه ابزار کار، وسایل حفاظتی و بهداشتی در محیط کار و نظارت بر حسن استفاده از آنها
  ۱۲. ثبت آمار حوادث و بیماری‌های ناشی از کار کارگران و تعیین ضریب تکرار و ضریب شدت سالانه حوادث
  ۱۳. نظارت بر ترسیم نمودار میزان حوادث و بیماری‌های حرفه‌ای و همچنین نصب پوسترهای آموزشی بهداشتی و حفاظتی در محیط کار
  ۱۴. اعلام کانون‌های ایجاد خطرات حفاظتی و بهداشتی در کارگاه
  ۱۵. نظارت بر نظم و ترتیب و آرایش مواد اولیه و محصولات و استقرار ماشین‌آلات و ابزار کار به نحو صحیح و ایمن و همچنین تطابق صحیح کار و کارگر در محیط کار.
  ۱۶. تعیین خط‌مشی روشن و منطبق با موازین حفاظتی و بهداشتی برحسب شرایط اختصاصی هر کارگاه جهت حفظ و ارتقا سطح بهداشت و ایمنی محیط کار و پیشگیری از ایجاد حوادث احتمالی و بیماری‌های شغلی
  ۱۷. تهیه و تصویب و صدور دستورالعمل‌های اجرای حفاظتی و بهداشتی جهت اعمال در داخل کارگاه در مورد پیشگیری از ایجاد عوارض و بیماری‌های ناشی از عوامل فیزیکی، شیمیایی، ارگونومیک، بیولوژیکی و روانی محیط کار
- ماده ۶
- وجود کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار و مسئولان حفاظت و بهداشت حرفه‌ای در

کارگاه به هیچ وجه رافع مسئولیت‌های قانونی کارفرما در قبال مقررات وضع شده نخواهد بود.

#### ماده ۷

این آیین‌نامه در ۷ ماده و ۱۰ تبصره به استناد ماده ۹۳ قانون کار جمهوری اسلامی ایران توسط وزارتخانه‌های کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تهیه شده و در تاریخ ۱۳۷۴/۴/۱۵ به تصویب وزرای کار و امور اجتماعی و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی رسید.

### ۳-۵ دستورالعمل اجرایی آیین‌نامه کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار

#### تبصره ۲ ماده ۲ آیین‌نامه

در کارگاه‌هایی که بیش از ۱۰۰ نفر کارگر دارند تعیین مسئول بهداشت حرفه‌ای منوط به دارا بودن مدرک کاردانی یا کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و یا پزشک با دارا بودن دوره بازآموزی طب کار در دو سال اخیر است.

#### تبصره ۴ ماده ۲ آیین‌نامه

در کارگاه‌هایی که بین ۲۵ تا ۱۰۰ نفر کارگر دارند در صورتی که مسئول بهداشت حرفه‌ای کاردان یا کارشناس بهداشت حرفه‌ای و یا پزشک با دارا بودن مدرک دوره بازآموزی طب کار در دو سال اخیر نباشد، فرد انتخاب‌شده باید یکی از مدیران بوده و حتماً دوره آموزشی به شرح ذیل را با هزینه کارفرما طی نموده و گواهی لازم را از مرکز بهداشت استان مربوطه اخذ نماید.

الف. کارگاه‌هایی که بین ۲۵ تا ۵۰ نفر کارگر دارند مدت آموزش ۱/۵ ماه خواهد بود.

ب. کارگاه‌هایی که بین ۵۰ تا ۱۰۰ نفر کارگر دارند مدت آموزش ۳ ماه خواهد بود.

#### ماده ۳ آیین‌نامه

در کارگاه‌هایی که کمتر از ۲۵ نفر کارگر دارند و مشمول آیین‌نامه کارهای سخت و زیان‌آور هستند ضمن هماهنگی با بازرسین ادارات کار و امور اجتماعی استان‌ها حتماً باید کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار تشکیل گردد.

#### تبصره ۳ ماده ۳ آیین‌نامه

در کارگاه‌هایی که کمتر از ۲۵ نفر کارگر دارند و مسئول حفاظت فنی و بهداشت حرفه‌ای یک نفر است، صلاحیت فرد مذکور باید ابتدا توسط اداره کار و امور اجتماعی

استان مربوطه مورد تأیید قرار گرفته و در صورت تأیید فرد یادشده توسط مرکز بهداشت و گذراندن دوره آموزشی یک‌ماهه با هزینه کارفرما می‌تواند به عنوان مسئول حفاظت فنی و بهداشت حرفه‌ای عمل نماید.

شرایط تشکیل دوره‌های آموزشی به شرح ذیل اعلام می‌گردد

الف. تعداد افراد شرکت‌کننده در دوره آموزشی دست‌کم ۱۰ و حداکثر ۲۰ نفر باشد.

ب. حدود هزینه روزانه هر نفر شرکت‌کننده در کلاس که باید از کارفرما اخذ گردد مبلغ ۵۰۰۰ ریال برآورد می‌گردد که صرفاً شامل هزینه چاپ و تکثیر جزوات آموزشی و حق‌التدریس مدرسین می‌باشد. بدیهی است هزینه اعلام‌شده به صورت تقریب بوده و با برآورد منطقی و در نظر گرفتن شرایط هر استان با توافقی که با کارفرمایان به عمل می‌آید، می‌تواند تغییر نماید.

پ. هزینه محل اقامت و صرف غذا نیز بر عهده کارفرمای مربوطه بوده که توسط نامبرده در اختیار شرکت‌کننده در کلاس طبق مقررات مربوطه قرار خواهد گرفت.

ت. با توجه به اینکه ممکن است گروهی از مدیران فنی و مسئولان کارخانه یا کارگاه در دوره‌های آموزشی شرکت نمایند، توصیه می‌شود که ضمن توافق با مقامات آموزشی دانشگاه‌ها و دانشکده‌های علوم پزشکی کلاس‌ها حتی‌الامکان در محل‌های آموزشی تشکیل گردد.

ث. بدیهی است عنوان دروسی که باید تدریس گردد، مدت مورد نیاز برای آموزش و شرایط تحصیلی مدرسین متعاقباً اعلام خواهد شد.

## ۲-۵ قانون تأمین اجتماعی

ماده ۳

تأمین اجتماعی موضوع این قانون شامل موارد زیر است:

الف. حوادث و بیماری‌ها

ب. بارداری

پ. غرامت دستمزد

ت. ازکارافتادگی

ث. بازنشستگی

ج. مرگ

## ماده ۴

مشمولین این قانون عبارت‌اند از:

- الف. افرادی که به هر عنوان در مقابل دریافت مزد یا حقوق کار می‌کنند.
- ب. صاحبان حرف و مشاغل آزاد
- پ. دریافت‌کنندگان مستمری‌های بازنشستگی، از کار افتادگی و فوت

## ماده ۵۴

بیمه‌شدگان و افراد خانواده آنها از زمانی که مشمول مقررات این قانون قرار می‌گیرند، در صورت مصدوم شدن بر اثر حوادث یا ابتلا به بیماری می‌توانند از خدمات پزشکی استفاده نمایند. خدمات پزشکی که به عهده سازمان تأمین خدمات درمانی شامل کلیه اقدامات درمانی سرپایی-بیمارستانی، تحویل داروهای لازم و انجام آزمایشات تشخیصی طبی است.

## ماده ۶۰

حوادث ناشی از کار حادثی است که در حین انجام وظیفه و به سبب آن برای بیمه شده اتفاق می‌افتد، مقصود از حین انجام وظیفه تمام اوقاتی است که بیمه‌شده در کارگاه یا مؤسسه‌های وابسته یا ساختمان‌ها و محوطه آن مشغول کار باشد و یا به دستور کارفرما در خارج از محوطه کارگاه عهده‌دار انجام مأموریتی باشد، اوقات مراجعه به درمانگاه و یا بیمارستان و یا برای معالجات درمانی و توانبخشی و اوقات رفت و برگشت بیمه‌شده از منزل به کارگاه جزء اوقات انجام وظیفه محسوب می‌گردد. مشروط بر اینکه حادثه در زمان عادی رفت و برگشت به کارگاه اتفاق افتاده باشد. حوادثی که برای بیمه‌شده حین اقدام برای نجات سایر بیمه‌شدگان و مساعدت به آنان اتفاق می‌افتد، حادثه ناشی از کار محسوب می‌شود.

## ماده ۶۱

بیماری‌های حرفه‌ای به موجب جدولی که به پیشنهاد هیئت‌مدیره به تصویب شورای عالی سازمان خواهد رسید، تعیین می‌گردد. مدت مسئولیت سازمان تأمین خدمات درمانی نسبت به درمان هر یک از بیماری‌های حرفه‌ای پس از تغییر کار بیمه‌شده به شرحی است که در جدول یادشده قید می‌شود.

## ماده ۶۵

در صورت وقوع حادثه ناشی از کار، کارفرما مکلف است اقدامات لازم اولیه را برای

جلوگیری از تشدید وضع حادثه دیده به عمل آورده و مراتب را ظرف سه روز اداری کتباً به اطلاع سازمان برساند. در صورتی که کارفرما بابت اقدامات اولیه مذکور متحمل هزینه‌ای شده باشد، سازمان تأمین خدمات درمانی هزینه‌های مربوط را خواهد پرداخت.

#### ماده ۶۶

در صورتی که ثابت شود وقوع حادثه مستقیماً ناشی از عدم رعایت مقررات حفاظت فنی و بروز بیماری ناشی از عدم رعایت مقررات بهداشتی و احتیاط لازم از طرف کارفرما یا نمایندگان او بوده سازمان تأمین خدمات درمانی، هزینه‌های مربوط به معالجه و غرامات و مستمری‌ها و غیره را پرداخت و طبق ماده ۵۰ این قانون از کارفرما مطالبه و وصول خواهد نمود.

#### ماده ۸۸

انجام خدمات بهداشتی مربوط به محیط کار به عهده کارفرمایان است. بیمه‌شدگانی که در محیط کار با مواد زیان‌آور از قبیل گازهای سمی، اشعه و غیره تماس داشته باشند باید حداقل هر سال یکبار از طرف سازمان تأمین خدمات درمانی معاینه پزشکی شوند.

#### ماده ۹۰

افراد شاغل در کارگاه‌ها باید قابلیت و استعداد جسمانی متناسب با کارهای مرجوع را داشته باشند. به این منظور کارفرمایان مکلف‌اند قبل از به کار گماردن آنها، ترتیب معاینه پزشکی آنها را بدهند. در صورتی که پس از استخدام مشمولین قانون، معلوم شود که نامبردگان در حین استخدام قابلیت و استعداد کار مرجوع را نداشته و کارفرما در معاینه پزشکی آنها تعلل کرده است و بالتیجه بیمه‌شده دچار حادثه شده و یا بیماری‌اش شدت یابد، سازمان تأمین خدمات درمانی و این سازمان مقررات این قانون را درباره بیمه‌شده اجرا و هزینه‌های مربوطه را از کارفرما طبق ماده ۵۰ این قانون مطالبه و وصول خواهند نمود.

### ۵-۵ قوانین نظام صنفی و آیین‌نامه‌های اجرایی آن

#### ماده ۲

فرد صنفی شخص حقیقی یا حقوقی که در یکی از فعالیت‌های صنفی اعم از تولید، تبدیل، خرید و فروش، توزیع و انجام خدمات بدنی یا فکری سرمایه‌گذاری نموده و به

عنوان پیشه‌ور و صاحب حرفه و مشاغل آزاد، خواه شخص یا با مباشرت دیگران محل کسبی دایر و یا وسیله کسب فراهم کند و تمام یا قسمتی از کالا و یا محصول و یا خدمات را مستقیماً به مصرف‌کننده عرضه نماید، فرد صنفی شناخته می‌شود.

## ماده ۳

واحد صنفی: واحدهای اقتصادی و یا خدماتی که فعالیت آنها در محل ثابت یا وسیله سیار باشد و توسط فرد یا افراد صنفی به اخذ پروانه کسب و یا پروانه اشتغال دایر شده باشد، واحد صنفی شناخته می‌شود.

## ماده ۴

صنوف تولیدی: آن دسته از صنوفی که فعالیت و خلاقیت‌های آنها منجر به تغییر فیزیکی و یا شیمیایی مواد گشته و منحصرأ تولیدات خود را مستقیم یا غیرمستقیم در اختیار مصرف‌کننده قرار می‌دهند، صنف تولیدی نامیده می‌شوند.

## ماده ۱۴

افراد صنفی مکلف‌اند مقررات صنفی، همچنین قوانین و مقررات مربوط به کار و بیمه اجتماعی و دستورالعمل‌های مربوط به نرخ‌ها و قیمت‌ها و امور بهداشتی و ایمنی و انتظامی و حفاظت فنی و زیبایی و دستوراتی را که طبق قوانین و مقررات از طرف مجمع صنفی اتحادیه‌های مربوط داده می‌شود، رعایت و اجرا کنند.

## ماده ۱۵

اتحادیه‌های صنفی مکلف‌اند قبل از صدور پروانه کسب به منظور رعایت قوانین و مقررات کتباً از شهرداری و سازمان‌های مربوط به ترافیک، بیمه، مالیات، عوارض و سایر ارگان‌های ذی‌ربط استعلام و پس از کسب نظر نسبت به صدور پروانه کسب واحد صنفی اقدام نمایند. کلیه دستگاه‌های مذکور موظف‌اند حداکثر ظرف مدت ۱۵ روز اداری از تاریخ دریافت استعلام، نظر خود را اعلام نمایند، در غیر این صورت اتحادیه مجاز به صدور پروانه کسب خواهد بود (اصلاح‌شده در مورخ ۱۳۶۸/۲/۳۱)

## ماده ۳۰

جلسات مجمع امور صنفی با حضور حداقل دو سوم اعضا تشکیل و رسمیت می‌یابد و تصمیمات متخذه با اکثریت نصب به علاوه یک آرای حاضرین در جلسه معتبر خواهد بود.

## ماده ۳۵

فعالیت هر واحد یا فرد صنفی در شهر منوط به داشتن پروانه صنفی است که با رعایت



مقررات مربوطه از طرف اتحادیه صادر می‌شود، اتحادیه مکلف است ظرف مدت پانزده روز تقاضای صدور پروانه صنفی را مورد رسیدگی قرار داده، قبولی یا رد آن را اعلام نماید. در صورت رد تقاضا، مراتب باید با ذکر دلیل به متقاضی پروانه اعلام گردد و اگر متقاضی پروانه معترض باشد می‌تواند ظرف ده روز اعتراض خود را به کمیسیون نظارت تسلیم نماید. کمیسیون نظارت مکلف است ظرف یک ماه نظر خود را اعلام دارد. نظر کمیسیون نظارت در این مورد قطعی است.

#### تبصره

هرگاه فرد صنفی از پرداخت حقوق کارگران مشمول قانون بیمه‌های اجتماعی خودداری کند، سازمان بیمه‌های اجتماعی می‌تواند ضمن ایراد دلایل کافی، لغو پروانه متخلف را از مجمع امور صنفی ذی‌ربط تقاضا کند، در صورت احراز صحت ادعای سازمان بیمه‌های اجتماعی نسبت به لغو پروانه اقدام می‌گردد.

#### ماده ۱۰

اتحادیه‌های صنفی مکلف‌اند نسبت به تعویض و یا تمدید پروانه کسب واحدهای صنفی یا ارائه گواهی دال بر پرداخت و یا ترتیب پرداخت مالیات، بیمه و عوارض شهرداری و برای مالیات‌ها و حق بیمه قطعی نشده ارائه گواهی مربوط به طرح پرونده در مراجع ذی‌ربط و همچنین ارائه تأیید به وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی برای صنوفی که مشمول قانون مواد خوردنی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی است، اقدام نمایند.

#### ماده ۱۴

عدم رعایت مقررات ایمنی و حفاظت قانون کار، برحسب اعلام ادارات کار و امور اجتماعی محل در صورت انقضای مهلت مقرر در اخطار کتبی موجب تعطیل موقت محل کسب تا اجرای مقررات مذکور طبق تأیید ادارات مربوطه می‌گردد.

#### ماده ۱۵

واحدهای صنفی که به تعطیل موقت محل کسب محکوم می‌شوند چنانچه پس از پایان مدت تعطیل حداکثر تا شش ماه نسبت به افتتاح واحد صنفی خود اقدام ننمایند، اعراض از کسب تلقی گردیده و پروانه کسب آنان به‌طور دائم لغو می‌گردد.

#### ۵-۶ دستورالعمل تأسیسات کارگاه از نظر بهداشت

آیین‌نامه تأسیسات کارگاه از نظر بهداشت مشتمل بر ۲ فصل، ۱۶ مبحث و ۵۰ ماده،

تهیه و در تاریخ ۱۳۷۳/۱۲/۲۰ به تصویب نهایی وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی رسیده و مطابق با مفاد ماده ۸۵ و تبصره ۱ ماده ۹۶ قانون کار اجرای آن برای کلیه کارگاه‌های کشور و کلیه کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است. خوانندگان محترم برای دسترسی به فایل این دستورالعمل به آدرس پایگاه اینترنتی ذیل مراجعه نمایند.

<http://markazsalamat.behdasht.gov.ir>

#### ۷-۵ دستورالعمل بازرسی بهداشت کار

این دستورالعمل براساس رسالت وزارت بهداشت در بند ۲ ماده ۱ قانون تشکیلات وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی و تبصره‌های ۱ و ۲ ماده ۹۶ قانون کار با هدف صیانت از نیروی کار کشور در ۴ فصل و ۴۴ ماده، ۸ تبصره و ۴۰ بند تهیه و در تاریخ ۱۳۹۲/۵/۲۳ به تأیید معاونت بهداشت رسیده است. خوانندگان محترم برای دسترسی به فایل این دستورالعمل به آدرس پایگاه اینترنتی ذیل مراجعه نمایند.

<http://markazsalamat.behdasht.gov.ir>

#### ۶. معاینات سلامت شغلی در صنعت

معاینه‌های پزشکی کارگران یکی از موارد مهم و اساسی برنامه‌های طب کار بوده و در موارد گوناگون با هدف‌ها و انگیزه‌های متفاوت انجام می‌گیرد. منظور از معاینه‌های پزشکی، تعیین اندازه سلامت کارگران، تشخیص و درمان به‌هنگام بیماری‌ها، برگزیدن کارگران مناسب برای شغل‌های گوناگون، همسازی وضع کارگر با کاری که انجام می‌دهد و سرانجام جلوگیری از رخداد حوادث و پیشگیری از بیماری‌های شغلی و غیرشغلی است. هدف از معاینه‌های پزشکی عبارت هستند از:

- یافتن اطمینان از این که فرد برای کار مورد نظر مناسب است
- جست‌وجوی آثار احتمالی ناخوشایند که بر سلامت فرد

از ویژگی‌های بیماری‌های شغلی، آن است که بیشتر آنها درمان‌ناشدنی هستند و در ضمن در آغاز پیدایش، علائمی ندارند و تنها از راه معاینه‌ها می‌توان به وجود آنها پی برد؛ اما اغلب هنگامی که کارگر به بیماری دچار شده و علائم آن نمایان می‌شود، به پزشک مراجعه می‌کند که در این زمان کاری بیشتر از جلوگیری از پیشرفت بیماری و

محدود ساختن از کار افتادگی نمی‌توان انجام داد. پزشک معاینه‌کننده باید با نیازمندی‌های جسمی، روانی و فیزیولوژیک شغل مد نظر کاملاً آشنا باشد و با توجه به هوش، استعداد و توانایی‌های فرد و شناخت فناوری صنعت، یافته‌های معاینه‌ها را ارزیابی کند. مهم‌ترین معاینه‌های معمول در طب کار عبارت‌اند از:

- معاینه پیش از استخدام
- معاینه‌های دوره‌ای
- معاینه اختصاصی
- معاینه‌ها به هنگام تغییر شغل
- معاینه‌ها به هنگام بازگشت به کار
- معاینه‌های کارگران در زمان بیماری
- معاینه‌های معلولان و تعیین توان کاری آنان

#### ۱-۶ معاینه‌های پیش از استخدام

با توجه به اینکه انتخاب کار، به‌اندازه توان، قابلیت، ذوق و آمادگی کارگر بستگی دارد و برگزیدن مناسب تا حدودی زیاد سلامت کارگر را فراهم می‌کند و در ضمن، سبب افزایش بازده کار نیز می‌شود، امروزه معاینه‌های پیش از استخدام، اهمیت بسیار زیادی دارد. همخوانی رضایت‌بخش با کار، به‌ویژه برای جوانانی که برای نخستین‌بار به کار مشغول می‌شوند، همسازی ایشان با کارهای بعدی، به اشکال دچار خواهد شد. مهم‌ترین هدف‌های معاینه‌های پزشکی پیش از استخدام عبارت‌اند از:

- تعیین استعداد و قابلیت فرد برای کار مد نظر
  - تشخیص بیماری‌ها و درمان آنها
  - حفظ سلامت دیگر کارگران و در برخی موارد، دیگر افراد جامعه
  - تعیین بیماری‌ها و نواقص پیشین متقاضی و ثبت در پرونده پزشکی
  - کشف بیماری‌های سرایت‌کننده کارگر و جلوگیری از پخش آنها به‌ویژه در کسانی که داوطلب کار در اماکن عمومی و فروشگاه‌های مواد غذایی و پوشاک هستند.
  - تعیین لزوم دفعات و فاصله معاینه‌های بعدی
- معاینه‌های پیش از استخدام دربردارنده مراحل زیر است:
- الف. شرح حال متقاضی: دربرگیرنده پیشینه فردی، بیماری‌های پیشین، ناراحتی‌های عصبی و روانی، اعتیاد و...

ب. معاینه بدنی: دربردارنده معاینه‌های عمومی دستگاه‌های قلب و عروق، شش، اعصاب، کلیه، چشم و گوش و...

پ. بررسی‌های آزمایشگاهی: گاهی لازم است از داوطلب آزمایش‌هایی مانند آزمایش خون، میزان قند ادرار، آزمایش اعتیاد، پرتونگاری از شش و ستون فقرات و نوار قلب انجام پذیرد. از نظر پزشکی داوطلبان استخدام، به چهار گروه تقسیم می‌شوند:

۱. افرادی که دارای توان جسمی و روانی خوبی بوده و قادر به انجام هر کار بدون هیچ محدودیت هستند.

۲. افرادی که دارای عیوب کوچک، اما اصلاح‌شدنی هستند، مانند نزدیک‌بینی که با عینک اصلاح‌شدنی است.

۳. افرادی که عیوبی مهم از نظر پزشکی دارند که اصلاح‌شدنی نیست، مانند مبتلایان به بیماری‌های قلبی، صرع، فشارخون، دیابت و...

۴. افرادی که برای استخدام پیشنهاد نمی‌شوند حتی برای مدت محدود مانند معلولان و بیماران روانی

## ۲-۶ معاینه‌های دوره‌ای

منظور از انجام معاینه‌های دوره‌ای در فاصله‌های معین، دستیابی به اهداف زیر است:

- تشخیص زودرس بیماری‌ها و عوارض ناشی از کار
- درمان به‌هنگام و جلوگیری از بیماری‌های شغلی
- پیشنهاد برای تغییر شغل و یا محدود ساختن کار کارگران بیمار
- جلوگیری از انتقال و پخش بیماری‌های قابل انتقال
- پیشگیری از بروز بیماری‌های شغلی در افرادی که کار همانند دارند
- بررسی آثار عوامل زیان‌آور محیط کار روی کارگران
- ارزشیابی روش‌های پیشگیری و ایمنی

اما معاینه‌های دوره‌ای، زمانی سودمند است که افراد گروه پزشکی ورزیدگی کافی داشته باشند و دقت لازم به یافته‌های بالینی و آزمایش‌های گوناگون شود. زیرا گروهی از بیماری‌ها مانند آسم و برونشیت، در معاینه‌های بالینی تشخیص داده شده و گروهی دیگر، پس از انجام آزمایش‌هایی مانند پرتونگاری، آزمایش کامل خون و یا نوار قلب تشخیص داده می‌شوند. فاصله زمانی انجام معاینه‌های دوره‌ای کار به موادی که کارگر با آنها تماس

دارد و سن کارگر بستگی دارد. برای نمونه، کارگران معادن زغال‌سنگ هر سه تا شش ماه یکبار، کارگران ذوب فلز هر سه ماه یکبار و کارگرانی که با بخارهای سرب در تماس هستند، هر ۱۵ روز یکبار باید معاینه شوند؛ اما اگر منظور از انجام این معاینه‌ها تنها بررسی سلامت کارگر است، این فاصله یک سال در نظر گرفته می‌شود. روش انجام معاینه‌های دوره‌ای، مانند معاینه بدنی معمولی است، با این تفاوت که باید به پیشینه شغلی، کار کنونی و محیط کار وی و خطرات ناشی از آن، توجه بیشتر شود. در ضمن، پزشک پس از پایان معاینه‌ها باید فرد معاینه‌شده را با زبان ساده در جریان یافته معاینه‌ها بگذارد و راهنمایی‌های لازم را درباره چگونگی انجام کار و روش‌های پیشگیری بکند.

### ۳-۶ معاینه‌های اختصاصی

الف. معاینه‌های اختصاصی کارگران شغل‌های سخت و زیان‌آور<sup>۱</sup>: کارگرانی که طی مدت کار خود، به اقتضای شغلی در مواجهه شدید با عوامل زیان‌آور فیزیکی و شیمیایی هستند، باید به‌طور اختصاصی در فاصله‌های معین که بیشترشان در قانون کار کشورها تعیین شده، آزمایش‌های پزشکی روی آنها انجام گیرد. این معاینه‌ها بر پایه اینکه کارگر در مواجهه با چه نوع ماده‌ای است، از نظر گونه معاینه‌های بالینی و آزمایش‌ها و نیز فاصله معاینه‌ها متفاوت‌اند.

ب. معاینه پزشکی جوانان و زنان: با توجه به اینکه گونه کار و تماس با مواد مصرفی در صنعت ممکن است بر رشد و اعمال فیزیولوژیک بدن اثر داشته باشد، کارگران جوان و یا زنان در صنعت، باید تحت مراقبت‌های پزشکی لازم باشند و در فاصله‌های معین معاینه‌های کامل پزشکی روی آنها انجام شود تا اینکه پیدایش اثر سوء و برگشت‌ناپذیر پیشگیری شود.

پ. معاینه پزشکی مدیران: با پیدایش این باور که مدیران کارخانه‌ها و مؤسسه‌ها، سرمایه‌ای مهم برای کشور هستند و اصولاً کار مدیریت امری پرزحمت است و همین مسئله ممکن است سلامت آنها را به خطر اندازد، بنابراین مسئولان طب کار در بیشتر کشورها به این مسئله توجه کرده و برنامه‌هایی ویژه درباره نگهداشت مدیران فراهم کرده‌اند که یکی از اصول مهم آن، معاینه‌های پزشکی است. چگونگی انجام این کار در بیشتر کشورها متفاوت است. برای نمونه، در برخی کشورها مدیران برای انجام این گونه

۱. کارهای سخت و زیان‌آور در آیین‌نامه‌ای به همین نام در قانون کار آورده شده است.

معاینه‌ها به درمانگاه‌هایی مجهز معرفی شده و یا در برخی دیگر این اختیار به مدیر داده می‌شود که به پزشک مورد اعتماد خود مراجعه کند.

ت. معاینه‌ها در برابر درخواست: این گونه معاینه‌ها، معمولاً در برابر درخواست کارفرما انجام می‌گیرد. برای نمونه، ممکن است غیبت از کار در یک کارگاه بیشتر از دیگر کارگاه‌های یک کارخانه باشد و کارفرما نتواند دلیلی برای این مسئله پیدا کند. در این هنگام است که از واحد بهداشت حرفه‌ای کمک خواسته می‌شود و پیشنهاد انجام معاینه‌های پزشکی در مورد افراد این کارگاه را می‌کند.

ث. معاینه‌های پیش از بازنشستگی: پیش از بازنشستگی افراد، اندازه‌گیری فشارخون، قند و چربی خون، معاینه‌های چشم و گوش و نیز معاینه‌های لازم برای کشف زودرس سرطان‌های گوناگون و مانند آن اهمیت زیادی دارد.

#### ۴-۶ معاینه‌های پزشکی هنگام تغییر شغل

چون در معاینه‌های پیش از استخدام، هر کارگر برای کاری مشخص برگزیده شده و صلاحیت او تأیید می‌شود، به هنگام تغییر شغل ضروری است یک بار دیگر برای شغل مد نظر نیز معاینه شود. معاینه‌های هنگام شروع دوباره کار، هرگاه به علل گوناگون، مانند مرخصی درازمدت، ترک شغل و یا بیماری و حوادث، کارگر مدتی زیاد از محیط کار دور باشد، ضروری است پیش از آغاز دوباره به کار، معاینه انجام شود. زیرا ممکن است در این مدت در شرایط جسمانی او با شرایط کار تغییراتی انجام گرفته باشد که کارگر برای آن کار مناسب نباشد. برای نمونه، کارگری که به علت بیماری سل در بیمارستان بستری شده و درمان برای وی انجام گرفته و بهبود یافته است، به کار گماردن وی در شغل‌هایی که خطر تماس با گردوغبار و یا گازهای محرک دستگاه تنفسی است نباید به وسیله پزشک طب کار، تأیید شود.

#### ۵-۶ معاینه‌های کارگران هنگام بیماری

پزشک طب کار موظف است که کارگران بیمار و یا آسیب‌دیده را در مدت درمان و بستری تا بهبود کامل و بازگشت دوباره به کار، مراقبت کند.

#### ۶-۶ معاینه‌های پزشکی معلولان و تعیین توان کاری آنان

با توجه به اینکه افراد معلول جزء اجتماع هستند و باید در رفاه کامل باشند، باید با

توجه به توانایی‌های آنها کاری درخور برایشان در نظر گرفته شود. در امر واگذاری کار به این افراد، باید نکات زیر را رعایت کرد:

- معاینه دقیق برای ارزیابی توانایی‌های جسمی و روانی آنها
- استفاده از وسایل گوناگون درمانی و روش‌های توان‌بخشی، برای ترمیم آسیب‌ها و کاهش نقص اندام آنها
- در اختیار قرار دادن وسایلی که توان کاری آنها را افزایش دهد.
- واگذاری کار تازه به معلولان ناشی از کار که به اندام ازدست‌رفته‌شان نیاز نداشته باشند.
- تأسیس کارگاه‌های اختصاصی برای معلولان و ایجاد کارهای مناسب با شرایط بدنی آنها

## ۷. دستورالعمل انجام معاینات سلامت شغلی

براساس قوانین و اسناد بالادستی مربوطه از جمله بندهای ۲، ۷ و ۸ سیاست‌های کلی سلامت ابلاغی مقام معظم رهبری، ماده‌های ۷۲ و ۷۴ قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و بندهای ۲، ۱۲، ۱۴ و ۱۶ ماده ۱ قانون تشکیلات و وظایف وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی در ۶ فصل و ۲۲ ماده در سال ۱۳۹۶ تدوین شده است. خوانندگان محترم برای دسترسی به فایل این دستورالعمل به آدرس پایگاه اینترنتی ذیل مراجعه کنند.

<http://markazsalamat.behdasht.gov.ir>

## ۸. سازمان و تشکیلات بهداشت حرفه‌ای در ایران

این سازمان‌ها عبارت‌اند از: سازمان‌های دولتی مسئول در امر بهداشت حرفه‌ای و حفاظت صنعتی و سازمان‌های اختصاصی که از طرف صنایع مختلف ایجاد شده‌اند.

### ۸-۱ سازمان‌های دولتی

این سازمان‌ها یا به‌طور مستقیم مجری برنامه‌های بهداشت حرفه‌ای و حفاظت صنعتی بوده و یا موظف در نظارت بر انجام امور و یا اینکه مسئول آموزش کادر فنی مورد لزوم هستند. با توجه به اینکه وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، و وزارت بهداشت

درمان و آموزش پزشکی مسئولیت مستقیم در قبال مسائل کار و کارگری دارند و فعالیت گسترده‌ای در این زمینه دارند، فقط به شرح وظایف سازمانی این دو وزارتخانه پرداخته و از یادآوری مؤسسه‌های دیگری که در سطح کشور، فعالیت‌های جنبی در زمینه بهداشت شغلی دارند و یا مؤسسه‌های وابسته به وزارت علوم و دیگر مؤسسه‌هایی که مسئول آموزش و تربیت کادر فنی در رشته بهداشت حرفه‌ای و حفاظت صنعتی هستند، صرف‌نظر می‌شود.

#### ۱-۱-۸ اداره کل بهداشت حرفه‌ای وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

##### ۱-۱-۱-۸ سابقه تشکیلات

در سال ۱۳۴۶ در حوزه معاونت فنی وزارت بهداشت وقت، اداره بهداشت محیط کار در تشکیلات اداره کل بهداشت محیط پیش‌بینی شد. سپس از سال‌های ۱۳۴۷، ۱۳۴۸، ۱۳۴۹، اداره طب صنعتی در اداره کل خدمات بهداشتی حوزه معاونت فنی وزارت بهداشتی وقت تأسیس شد. از اوایل ۱۳۵۳، اداره بهداشت محیط کار به بهداشت محیط کار و هوا تغییر نام داد و اداره طب صنعتی همچنان به وظایف خود ادامه می‌داد. در اواخر دهه ۱۳۵۰ در حوزه معاونت امور بهداشتی و جمعیت و تنظیم خانواده وزارت بهداشتی وقت اداره بهداشت حرفه‌ای در دفتر خدمات بهداشت ویژه که بعدها به اداره کل خدمات بهداشتی ویژه تغییر نام داد، تشکیل شد. تا قبل از سال ۱۳۶۲ وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت وقت، مشترک بر نیروی کار و محیط کار نظارت و مراقبت داشتند. به منظور جلوگیری از دوباره‌کاری و ارتقای کیفیت ارائه خدمات و برای حفظ و بالا بردن سطح سلامت شاغلان طی مصوبه مورخ ۱۳۶۲/۱۰/۳ در هیئت دولت، مسائل بهداشتی محیط کار و کارگر، از وظایف وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی شناخته شد و برای انجام این وظیفه خطیر، اداره کل بهداشت حرفه‌ای تشکیل شده و مسئولیت حفظ و ارتقای سلامت نیروهای شاغل کشور در حرف گوناگون جامعه را عهده‌دار شد.

##### ۲-۱-۸ وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

در تشکیلات سازمانی وزارت کار و امور اجتماعی، ادارات و واحدهای متعددی از جمله اداره بازرسی کار فعالیت دارند که در زمینه مسائل بهداشت کار و حفاظت صنعتی عهده‌دار وظایف مختلفی هستند. مهم‌ترین این وظایف عبارت‌اند از:



- تهیه و تدوین استانداردها و آیین‌نامه‌های لازم برای پیشگیری از بیماری‌های حرفه‌ای و بهبود محیط و شرایط کار با توجه به توصیه‌نامه‌های دفتر بین‌المللی کار
- نظارت بر اجرای آیین‌نامه‌ها و مقررات مربوط به بهداشت کار در واحدهای صنعتی
- جمع‌آوری و کسب اطلاعات و آمارهای مختلف درباره بهداشت کار
- مطالعه و تحقیق در زمینه استانداردهای حفاظتی موجود در سایر کشورها
- تحقیق و مطالعه در مورد بیماری‌ها و حوادث ناشی از کار در صنایع مختلف
- رسیدگی به گزارش‌های حوادث ناشی از کار و تجزیه و تحلیل آنها
- تهیه و تنظیم برنامه‌های بازرسی بهداشتی از کارگاه‌ها و واحدهای صنعتی و تعیین خط‌مشی بازرسان بهداشت کار
- بررسی برنامه و نقشه‌های کارگاه‌ها و واحدهای صنعتی تازه‌ساخت و یا در حال گسترش به منظور حصول اطمینان از پیش‌بینی امور مربوط به حفاظت و بهداشت کار
- ایجاد هماهنگی در روش‌های بازرسی کار و رهنمودهای لازم به مسئولان اجرایی
- تنظیم برنامه‌های کوتاه‌مدت آموزشی برای بالا بردن سطح معلومات بازرسان کار در زمینه‌های حفاظتی
- تعلیمات حفاظتی از طریق برگزاری اجلاس‌ها، کلاس‌ها، نمایش فیلم‌های حفاظتی و بهداشتی و نشریه‌های ایمنی
- ترتیب نمایشگاه‌های حفاظتی به منظور راهنمایی و آشنایی کارفرمایان، استادکاران و کارگران واحدهای مختلف صنعتی در مورد طرز استفاده از وسایل ایمنی

#### ۱-۲-۱-۸ اداره کل بازرسی کار

این اداره کل دارای چند اداره به شرح زیر بوده است:

- اداره بهداشت کار: این اداره مسئولیت همکاری و نظارت در تهیه و تدوین استاندارد و آیین‌نامه‌های لازم برای پیشگیری از بیماری‌های حرفه‌ای و بهبود محیط و شرایط کار بوده است. همچنین، تهیه و تنظیم برنامه‌های بازرسی

بهداشتی از کارگاه‌ها و تعیین خط‌مشی بازرسان بهداشت حرفه‌ای در نقاط مختلف و کنترل اجرای آن را به عهده داشته است.

■ اداره میزان کار: این اداره مسئول تهیه آیین‌نامه‌های حفاظتی برای کارگاه‌های مشمول قانون کار وقت، مطالعه و تحقیق در زمینه استانداردهای حفاظتی موجود در کشور، بررسی برنامه و نقشه‌های کارگاه‌های تازه تأسیس شده و یا در حال گسترش بوده است.

■ اداره نظارت و هماهنگی کار: این اداره مسئول بررسی، تجزیه و تحلیل پیشنهادها و واحدهای استانی و شهرستانی هماهنگ‌کننده در امر روش‌های بازرسی کار، تنظیم‌کننده برنامه‌های کوتاه‌مدت آموزشی بازرسان کار و همکاری با اداره میزان کار در تهیه و تدوین آیین‌نامه‌های حفاظتی بوده است.

## ۹. جمع‌بندی

صنعتی شدن و تولید فزاینده، خطرهای گوناگون را برای نیروی کار به ارمغان آورده و موجب شده است که نیروی کار در برابر عوامل زیان‌آور بسیار قرار گیرد، عواملی که جزء جدایی‌ناپذیر صنعت و تولید به شمار می‌آیند و همواره تندرستی نیروی کار را تهدید می‌کنند. نیروی کار هر کشور به‌ویژه کشورهای در حال توسعه، بخشی پراهمیت از سرمایه ملی دانسته شده و از پایه‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی انگاشته می‌شود. طبق ماده ۲ آیین‌نامه کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار کارگاه‌هایی که دارای ۲۵ نفر کارگر باشند، کارفرما مکلف است کمیته‌ای به نام کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار در کارگاه با شرکت اعضای کارفرما یا نماینده تام‌الاختیار او، نماینده شورای اسلامی کار یا نماینده کارگران کارگاه، مدیر فنی و در صورت نبودن او یکی از سر استادکاران کارگاه، مسئول حفاظت فنی، مسئول بهداشت حرفه‌ای تشکیل دهد. کارفرما مکلف است یک نسخه از تصمیم‌های کمیته یادشده و همچنین صورت‌جلسات تنظیم‌شده را به اداره کار و مرکز بهداشت مربوطه ارسال کند. در کارهای سخت و زیان‌آور و زیرزمینی، ساعات‌های کار نباید از شش ساعت در روز و ۳۶ ساعت در هفته بیشتر شود.

وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی حسب مورد گزارش بازرسان کار و کارشناسان بهداشت حرفه‌ای از دادسرای عمومی محل و در صورت عدم تشکیل دادسرا از دادگاه عمومی محل تقاضا خواهند کرد فوراً قرار تعطیل و لاک و مهر تمام یا قسمتی از کارگاه را صادر کند. دادستان بلافاصله نسبت به

صدور قرار اقدام و قرار یادشده پس از ابلاغ قابل اجراست. دستور رفع تعطیل توسط مرجع یادشده در صورتی صادر خواهد شد که بازرس کار یا کارشناس بهداشت حرفه‌ای و یا کارشناسان ذی‌ربط دادگستری نواقص و معایب موجود را تأیید کرده باشند.

شاخص‌ترین سازمان بین‌المللی که در زمینه بهداشت حرفه‌ای فعالیت می‌کند، سازمان بین‌المللی کار است. سازمان بین‌المللی کار دارای سه رکن اصلی است که عبارت‌اند از: اجلاس بین‌المللی کار، هیئت‌مدیره و دفتر بین‌المللی کار. فعالیت‌های این سازمان از طریق این سه رکن انجام می‌پذیرد. هر کشوری که عضو سازمان ملل متحد باشد، می‌تواند با قبول اساسنامه سازمان بین‌المللی کار به عضویت آن سازمان درآید.

#### ۱۰. پرسش

۱. اهداف سلامت شغلی را بیان کنید.
۲. اعضای یک کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار در یک کارگاه را نام ببرید.
۳. چند سازمان بین‌المللی را نام ببرید که جزء سازمان‌های بهداشت و ایمنی شغلی باشند.
۴. مهم‌ترین معاینه‌های رایج در طب کار را نام ببرید.
۵. اهداف معاینات شغلی پیش از استخدام را بیان کنید.

## منابع

۱. احمدی آسور، اکبر؛ سید صومعه، میرغنی. بیماری‌های شغلی. چ اول. انتشارات اندیشه رفیع، ۱۳۹۰.
۲. امیرزاده، فرید؛ ارقامی، شیرازه؛ کلیات بهداشت حرفه‌ای. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی زنجان.
۳. بازافکن، محمدحسن؛ صاکی، حامد؛ شاهسونی، عباس. راهنمای کاربردی کیفی آب آشامیدنی. انتشارات آوای قلم. ۱۳۹۱.
۴. بشیری‌نسب، محمود؛ غلامرضا، علیرضا؛ فرزانه، ساناز؛ مدیریت ایمنی نگرشی کاربردی. نشر فن‌آوران. ۱۳۸۹.
۵. پیکری، محمود؛ مهربانی، ارجمند. مبانی تصفیه آب. انتشارات ارکان. ۱۳۸۳.
۶. تیرگر، آرام؛ کوهپایی، علیرضا؛ الهیاری، تیمور؛ علی‌محمدی، ایرج. بهداشت حرفه‌ای. انتشارات اندیشه رفیع، ۱۳۸۷.
۷. جهانگیری، مهدی؛ مصطفوی نوه، امیررضا؛ زارع درسی، فروغ. کارگاه و آزمایشگاه ایمنی صنعتی. انتشارات نشر فن‌آوران، ۱۳۹۱.
۸. چوبینه، علیرضا؛ امیرزاده، فرید. کلیات بهداشت حرفه‌ای، ویرایش دوم، چ هشتم. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز، ۱۳۹۱.
۹. حسن‌زاده، علی؛ کاظمی، رسول. مقدمه‌ای بر مدیریت ریسک در پروژه‌های زیربنایی. انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. ۱۳۸۴.
۱۰. حلم سرشت، پریش. دل‌پیشه، اسماعیل. بهداشت کار. انتشارات چهر. ۱۳۷۶.

۱۱. حلوانی، غلامحسین؛ شیرازی، جواد. ایمنی در صنعت ۱. انتشارات آثار صبحان. ۱۳۹۱.
۱۲. دهقانی، محمدهادی؛ قادرپوری، منصور؛ زارعی، احمد. مقدمه‌ای بر فرایندهای تصفیه آب آشامیدنی. انتشارات غاشیه. ۱۳۸۸.
۱۳. شاهسونی، عباس. راهنمای تهویه بیمارستانی. انتشارات مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. ۱۳۹۳.
۱۴. شاهسونی، عباس؛ قادرپوری، منصور؛ ملک‌احمدی، فریبا؛ یاراحمدی، مریم. بهداشت محیط و نقش آن در کنترل عفونت‌های محیطی در بیمارستان. انتشارات مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. ۱۳۹۵.
۱۵. شعبان‌زاده، فرامرز. ایمنی و حفاظت فنی، چ سوم. انتشارات کیومرث. ۱۳۸۲.
۱۶. کریمی، مسعود. ایمنی در محیط کار. انتشارات جزیل. ۱۳۷۵.
۱۷. گلمحمدی، رستم. مهندسی حریق، ویرایش چهارم، چ پنجم. انتشارات نشر فن‌آوران، ۱۳۹۱.
۱۸. محمدفام، ایرج. ایمنی و بهداشت برای مهندسين. چ سوم. انتشارات نشر فن‌آوران، ۱۳۸۹.
۱۹. محمدفام، ایرج. مهندسی ایمنی (تکنیک‌های شناسایی، ارزیابی و کنترل خطرات در محیط‌های صنعتی). چ هفتم. انتشارات نشر فن‌آوران، ۱۳۸۲.
۲۰. مقصودلو، بیژن. بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE). انتشارات فدک ایساتیس. ۱۳۸۸.
۲۱. نمازی، مینو؛ صادقی‌فرد، ناصر. آشنایی با نیازمندی‌های سیستم مدیریت بهداشت حرفه‌ای و ایمنی. انتشارات شرکت مشاورین کیفیت‌پرا. چ دوم. ۱۳۷۹.
۲۲. وزارت تعاون کار و رفاه اجتماعی، مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار. <https://crtosh.mcls.gov.ir/fa/acennamehful?p74254=2>

