



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی لرستان

دانشکده بهداشت و تغذیه

گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار

گزارش ثبت فعالیت های دوره ای کارآموزی در عرصه کارشناسی مهندسی

بهداشت حرفه ای و ایمنی کار

**LOG BOOK**

تهیه و تنظیم:

گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار

نیمسال اول سال تحصیلی

۱۴۰۱-۱۴۰۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

صفحه	فهرست مطالب
۵	مقدمه
۶	فصل اول: کلیات
۷	فعالیت G-1: آشنایی با صنعت محل کارآموزی
۱۰	فعالیت G-2: ایمنی در کارآموزی
۱۲	فعالیت G-3: آشنایی با واحد ایمنی و بهداشت حرفه‌ای
۱۳	فعالیت G-4: اخلاق حرفه‌ای
۱۶	فصل دوم: عوامل شیمیایی
۱۷	فعالیت CH-1: شناسایی مواد شیمیایی محیط کار
۲۰	فعالیت CH-2: ارزیابی ریسک مواد شیمیایی محیط کار
۲۷	فعالیت CH-3: کنترل عوامل شیمیایی در محیط کار
۲۸	فعالیت CH-4: آشنایی با سیستم تهویه موضعی
۲۹	فعالیت CH-5: آشنایی با روش‌های ارزیابی سیستم تهویه موضعی
۳۰	فعالیت CH-6: آشنایی با طراحی و کارکرد سیستم تهویه عمومی
۳۳	فصل سوم: ایمنی صنعتی
۳۴	فعالیت S-1: ارزیابی و مدیریت ریسک
۳۹	فعالیت S-2: آشنایی با کمیته حفاظت فنی بهداشت کار
۴۰	فعالیت S-3: بازرسی ایمنی
۴۳	فعالیت S-4: آموزش ایمنی
۴۴	فعالیت S-5: گزارش حوادث
۴۵	فعالیت S-6: ایمنی حریق
۴۸	فعالیت S-7: ایمنی مواد شیمیایی
۴۹	فعالیت S-8: ایمنی برق
۵۰	فعالیت S-9: ایمنی ماشین آلات
۵۲	فعالیت S-10: تجهیزات حفاظت فردی
۵۵	فعالیت S-11: واکنش در شرایط اضطراری
۶۰	فصل چهارم: عوامل فیزیکی
۶۱	فعالیت PH-1: اندازه‌گیری و ارزیابی سروصدا و ارتعاش در محیط کار
۶۵	فعالیت PH-2: اندازه‌گیری و ارزیابی روشنایی در محیط کار
۷۱	فعالیت PH-3: اندازه‌گیری و ارزیابی تنش‌های دمایی در محیط کار

۷۴	فصل پنجم: عوامل ارگونومیکی .....
۷۵	فعالیت E-1: ارزیابی ارگونومیکی محیط کار .....
۷۹	فعالیت E-2: تعیین خستگی عمومی در فعالیت‌های دینامیک .....
۸۰	فعالیت E-3: آزمون‌های فیزیولوژی ورزش .....
۸۱	فصل ششم: سم شناسی و بیماری‌های ناشی از کار .....
۸۲	فعالیت T-1: سم شناسی شغلی .....
۸۳	فعالیت D-1: معاینات شغلی و بیماری‌های ناشی از کار .....
۸۹	<u><a href="#">پیوست‌ها</a></u> .....
۹۰	پیوست ۱: روش ارزشیابی دوره کارآموزی .....
۹۸	پیوست ۲: دستورالعمل تهیه گزارش کارآموزی .....
۹۹	پیوست ۱-۲: قالب جلد گزارش کارآموزی .....

## مقدمه:

دوره کارآموزی در عرصه یکی از بخش‌های اصلی در دوره آموزشی رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای است که با هدف آشنایی دانشجویان با محیط‌های شغلی و جنبه‌های کاربردی دروس فرا گرفته شده در طول دوره تحصیل و در نهایت آماده‌سازی آنها جهت ورود به محیط کار، پیش بینی گردیده است.

در آموزش علوم پزشکی ثبت اطلاعات و مطالب علمی آموخته شده اهمیت زیادی دارد، بدین ترتیب آموزش هدفمند دارای ارزش بیشتری خواهد بود. دانشجویان به طور کامل می‌دانند که چه چیزی باید آموخته شود و مدرسان نیز می‌توانند در جهت تکمیل آموخته‌ها گام بردارند.

راهنمای ثبت فعالیت‌های روزانه یا Log book، جهت یکسان‌سازی و هدفمند نمودن فعالیت‌های دانشجویان مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار در دوره کارآموزی مطابق با آخرین سرفصل کارآموزی ارائه شده است. امید است دانشجویان در طول مدت کارآموزی مطابق با این راهنما فعالیت‌های خود را انجام داده و اقدام به تهیه گزارش نمایند.

این کتابچه مربوط به ثبت فعالیت‌های عوامل شیمیایی، ایمنی صنعتی، عوامل فیزیکی، ارگونومی، سم‌شناسی و بیماری‌های شغلی است. در هر بخش تعدادی فعالیت به عنوان فعالیت‌های قابل انتظار از دانشجویان در حین دوره کارآموزی ارائه گردیده است. این فعالیت‌ها با توجه به محتوای دروسی که دانشجویان در طول تحصیل خود گذرانده‌اند و نیز نیازمندی‌های شغلی آینده آنها طراحی شده‌اند. در ادامه هر فعالیت برای دانشجویان تکالیفی منظور شده است که کارآموزان متناسب با صنعت مورد نظر می‌بایست آنها را انجام دهند.

در بخش اول تکالیفی در خصوص آشنایی با صنعت، اخلاق حرفه‌ای، آشنایی با واحد ایمنی و بهداشت کارخانه و نکات ایمنی و انضباطی در حین کارآموزی ذکر شده است. در بخش دوم تکالیف و فعالیت‌های مربوط به عوامل شیمیایی مطرح شده است. فعالیت‌های مربوط به ایمنی صنعتی و ارگونومی به ترتیب در فصل‌های سوم و چهارم و موضوعات مربوط به عوامل فیزیکی و بیماری‌های شغلی (شنوایی سنجی، اسپیرومتری و معاینات شغلی) در فصول پنجم و ششم ارائه شده‌اند.

فصل اول

کلمات

## فصل اول: کلیات

### فعالیت G-1: آشنایی با صنعت محل کارآموزی

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با صنعت محل کارآموزی

اهداف کاربردی: از دانشجو انتظار می‌رود:

- با فرایند تولید صنعت محل کارآموزی به طور کامل آشنایی پیدا کند.
- مشخصات کلی صنعت محل کارآموزی را استخراج نماید.
- ویژگی‌های جمعیت‌شناسی صنعت محل کارآموزی را استخراج نماید.

#### مقدمه

انجام فعالیت‌های ایمنی و بهداشتی در هر صنعت، مستلزم آگاهی از فرایند تولید و مشخصات کلی صنعت می‌باشد به نحوی که هرگونه قصور در این زمینه سایر فعالیت‌ها را تحت تاثیر قرار خواهد داد. برای این منظور کارآموز می‌بایست تاریخچه، شرح فرایند، لیست مشاغل، فهرست مواد شیمیایی، فهرست بخش‌های مختلف کارخانه را تهیه و در گزارش خود ذکر نماید.

کارآموز پس از جمع‌آوری اطلاعات و بررسی جزئیات سازمانی واحدهای صنعتی خواهد توانست موقعیت رشته خود را در صنعت بدست آورد و با فرایندهای کاری صنعت محل کارآموزی آشنا شود و اطلاعات پایه‌ای مورد نیاز را بدست آورد.

#### تکالیف

۱- قبل از ورود به کارخانه محل کارآموزی، از طریق جستجوی اینترنتی اطلاعات اولیه‌ای در مورد تاریخچه، نوع فعالیت، چشم انداز، رسالت و مأموریت، نمودار سازمانی، موقعیت مکانی، محصولات و... کسب نمایید.

۲- شرح فرایند صنعت مورد نظر را مطالعه نموده و خلاصه‌ای از آن به همراه مواد اولیه، مواد بینابینی و محصولات را در گزارش خود ذکر نمایید.

۳- تعداد سالن‌ها و واحدهای مختلف صنعت محل کارآموزی را مشخص کرده و جانمایی آنها را به صورت شماتیک بر روی یک نقشه رسم و در گزارش خود ذکر نمایید.

۴- تعداد کلیه کارکنان و توزیع آنها را برحسب جنس، عنوان شغلی و تحصیلات، سوابق کاری و وضعیت شیفت کاری آنان در هر واحد استخراج کنید و به صورت نموداری در گزارش خود ذکر نمایید.

۵- پس از هماهنگی با مسئول کارآموزی و سایر مسئولین مربوطه از خط تولید و قسمت‌های مختلف کارخانه بازدید نموده و با فرایند تولید، مواد اولیه، مواد بینابینی و محصولات آشنا شوید و در حین بازدید نام مواد اولیه، محصولات، انواع ماشین آلات (اصلی و فرعی)، نوع کار و نقش آنها و تجهیزات حفاظت فردی را فهرست‌برداری کنید.

۶- اطلاعات مذکور را در جدول G-1-1 تا G-1-3 وارد کنید و نمودارهای تحلیلی مناسب برای آن رسم کنید.

۷- در حین بازدید اولیه از واحدهای مختلف کارخانه خطرات را به روش Walking through شناسایی و در فرمی مشابه جدول G-1-4 ثبت نمایید. توجه داشته باشید که فرم مذکور تنها جهت نمونه بوده و با توجه به نوع فرآیندها و عملیات کاری می‌توانید آن را تغییر دهید.

جدول G-1-1- اطلاعات کلی صنعت محل کارآموزی

نام سازمان / شرکت:				
سال تاسیس				
موقعیت جغرافیایی				
اداری	آزمایشگاهی	تعمیراتی	تولیدی	خدماتی

جدول G-1-2- اطلاعات مربوط به دستگاهها و تجهیزات

اطلاعات مربوط به سالن‌ها و بخش‌های مختلف و ماشین‌آلات، مشاغل و تجهیزات حفاظت فردی					
تجهیزات حفاظت فردی بکارگیری شده	مشاغل		ماشین‌آلات		مشخصات سالن
	تعداد	توصیف	تعداد	نوع	
گوشی ایرماف، عینک	۷	راننده لیفتراک	۵	لیفتراک	سالن مونتاژ

جدول G-1-3- اطلاعات پرسنلی کارکنان

اطلاعات پرسنلی														
تحصیلات				نوع استخدام				نوع شیفت کاری			جنسیت		تعداد کارکنان	مشخصات سالن
فوق لیسانس	لیسانس	فوق دیپلم	زیر دیپلم	بی سواد	پیمانکاری	قراردادی	رسمی	نوبت کار	شب کار ثابت	روز کار ثابت	زن	مرد		
														سالن مونتاژ



جدول G-1-4 - فرم شناسایی عوامل زیان آور محیط کار

نام کارخانه .....							سایت .....		پروژه .....		
نام واحد مورد بررسی:							تاریخ:				
نام مسئولین بررسی کننده:											
شغل های موجود در واحد مورد بررسی							عوامل زیان آور				
۱- عوامل فیزیکی	سر و صدا										
	ارتعاش (لرزش)										
	روشنایی										
	شرایط جوی - گرما										
	شرایط جوی - سرما										
	اشعه و پرتوها										
	میدان های مغناطیسی										
۲- عوامل شیمیایی	فشار جوی										
	رطوبت										
	گاز و بخارات										
۳- عوامل بیولوژی	مواد معلق (گرد و غبار - دود - اسپری و ...)										
	تماس با مواد شیمیایی سموم										
۴- عوامل ارگونومی	ویروس ها - باکتری ها - قارچ ها - انگل ها و ...										
	وضعیت بدنی نامناسب										
	حرکات تکراری										
	جابجایی بار (اقلام سنگین)										
	ابزار نامناسب										
۵- مکانیکی	استرس										
	نامناسب بودن میز و صندلی کار										
	فاصله زیاد بین نقاط کاری										
	فشار بیش از حد به یک عضله										
۵- مکانیکی	اختلاف سطح کارگاه										
	نبود تناسب جسمانی میان انسان و کار										
	شرایط غیر ایمن منجر به اشتعال و انفجار										
	سقوط افراد										
	سقوط اقلام										
	درگیری با قسمت های متحرک دستگاه										
	لغزندگی و ناهمواری کف کارگاه										
تماس با اجسام تیز و برنده											
تماس با برق											
تاسیسات برقی نا ایمن											
حفاظ											

## فعالیت G-2: ایمنی در کارآموزی

### مقدمه

از آنجا که هر کدام از صنایع بسته به ماهیت فرایند خود، دارای خطرات مخصوص خود هستند، لازم است کارآموزان قبل از آغاز دوره کارآموزی خود در صنعت مربوطه، با اصول ایمنی و نکاتی که در حین دوره کارآموزی می بایست رعایت کنند، اطلاع پیدا کرده و نسبت به انجام آنها اقدامات لازم را به عمل آورند. برخی از شرکتها دستورالعمل خاصی برای کارآموزان و بازدیدکنندگان تهیه کرده و قبل از ورود آنها به صنعت این دستورالعملها را در اختیار افراد قرار می دهند. به طور کلی مهم ترین این اصول عبارتند از:

۱. به توصیه ها و راهنمایی های استاد مربوطه و مسئول کارآموزی در صنعت توجه کامل داشته باشید.
  ۲. هر دو هفته یکبار با مربی کارآموزی خود جلسه داشته باشید و گزارش فعالیت های خود را ارائه دهید.
  ۳. هنگام ورود به کارخانه با ارائه کارت شناسایی معتبر نسبت به دریافت کارت ایمنی کارآموزی اقدام نمایید. ضمن مطالعه دقیق مندرجات کارت، آن را مطابق راهنمایی مسئولین بر گردن خود بیاویزید به طوریکه به آسانی قابل رویت باشد (توجه داشته باشید این مورد با توجه به مقررات صنعت محل کارآموزی متفاوت است).
  ۴. کلیه مقررات ایمنی و انضباطی محل کارآموزی را از نظر ساعت تردد، استفاده موثر از وسایل حفاظتی، عدم استعمال دخانیات و ... رعایت کنید.
  ۵. از استعمال دخانیات، حمل و استفاده از تلفن همراه، عکسبرداری و فیلمبرداری بدون هماهنگی با مسئول کارآموزی و سایر مسئولین جداً خودداری نمایید.
  ۷. از تجهیزات حفاظتی که در هنگام حضور در صنعت در اختیار شما قرار می گیرد به نحو صحیح و به طور مداوم استفاده کنید:
- برای استفاده از کلاه ایمنی، تسمه آن را به اندازه دور سر تنظیم نموده بطوری که سر را تا بالای گوش کاملاً بپوشاند و مانع دید شما نگردد و در زمان حرکت ثابت باشد.
  - برای استفاده از گوشی حفاظتی (پلاک گوش)، با دست مقابل، گوش را به سمت بالا و عقب کشیده تا گوشی راحت وارد مجرای گوش گردد.
  - ۷. هنگام تردد در سطح کارخانه به علائم، تابلوهای ایمنی، هشداردهنده و راهنماهای نصب شده به دقت توجه فرمایید.
  - ۸. در طول بازدیدها از تنها رفتن به محل هایی که در معرض دید سایرین قرار ندارد، جداً اجتناب نمایید.
  - ۹. از دست زدن به وسایل و تجهیزات موجود در طول مسیر بازدید، خودداری کنید.
  - ۱۰. در روز اول کارآموزی از دستورالعمل واکنش در شرایط اضطراری کارخانه و محل تجمع اضطراری و اینکه در هنگام شنیدن آژیر اضطراری چه اقدامی می بایست انجام دهید، آگاهی پیدا کنید. به طور کلی به محض شنیدن آژیر خطر، بدون هرگونه کنجکاوای به این توصیه ها عمل نمایید:
- خونسردی خود را حفظ کنید.
  - سریعاً خود را به نزدیک ترین درب خروج اضطراری برسانید و در محل تجمع اضطراری حضور پیدا کنید.
  - شماره تماس واحد ایمنی و آتش نشانی، درمانگاه و همچنین حراست کارخانه را به خاطر بسپارید.

۱۱. در صورت مشاهده هرگونه حادثه، آتش سوزی، تصادف خودرو، تغییر در شرایط جسمانی خود و یا هرگونه موارد مشکوک ضمن برقراری تماس با شماره تلفن‌های مربوطه و معرفی کامل خود مراتب را به اطلاع مسئولین ذیربط برسانید.

۱۲. از ورود و تردد در محل‌های عملیاتی و خطرناک بدون هماهنگی با مسئولین واحد و استفاده از وسایل حفاظت فردی شامل کلاه، عینک، گوشی و ... اکیداً خودداری کنید.

### **تکالیف**

۱. دستورالعمل یا برنامه کارخانه محل کارآموزی را در خصوص ایمنی بازدید کنندگان و کارآموزان و همچنین کارکنان موقت (روز مزد) به طور مختصر بنویسید. در صورتی که دستورالعمل مکتوبی در این زمینه وجود دارد، آنرا ضمیمه گزارش خود نمائید.

## فعالیت G-3: آشنایی با واحد ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در کارخانه محل کارآموزی

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با ساختار و تشکیلات واحد ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در کارخانه محل کارآموزی  
اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

- با تاریخچه واحد ایمنی و بهداشت آشنا شود.
- پرسنل واحد ایمنی و بهداشت و مسئولیت‌های آنها را بشناسد.
- قسمت‌های مختلف واحد ایمنی و بهداشت (آتش نشانی، اورژانس و ...) را شناسایی نماید.
- با مهم‌ترین برنامه‌های واحد ایمنی و بهداشت، وظایف و مسئولیت‌های این واحد آشنا شود.
- با تجهیزات واحد ایمنی و بهداشت شامل تجهیزات اندازه‌گیری، آتش نشانی و ... آشنا شود.

### مقدمه

در اکثر کارخانجات به استناد موازین قانونی، به منظور انجام فعالیت‌های ایمنی و بهداشت کار در جهت حفظ سلامت کارکنان، واحد ایمنی و بهداشت حرفه‌ای ایجاد شده است و کارشناسان ایمنی و بهداشت در آن مشغول به فعالیت هستند در برخی از صنایع از جمله صنایع نفت و گاز این واحدها تحت عنوان HSE (سلامت، ایمنی و محیط زیست) ایجاد شده‌اند و علاوه بر مسئولیت‌های ایمنی و بهداشت حرفه‌ای، اقدامات مربوط به محیط زیست را نیز انجام می‌دهند.

### تکالیف

۱. تاریخچه، تشکیلات، ساختار و شرح وظایف پرسنل واحد ایمنی و بهداشت را شناسایی نموده و در گزارش خود ذکر نمایید.
۲. تعداد پرسنل شاغل در واحد ایمنی و بهداشت و تخصص آنها را مشخص و در گزارش خود ذکر نمایید.
۳. شرح وظایف و مسئولیت‌های واحد ایمنی و بهداشت را شناسایی و در گزارش خود ذکر نمایید.
۴. لیست تجهیزات اندازه‌گیری و سایر تجهیزات ایمنی و بهداشت موجود در واحد ایمنی و بهداشت کارخانه محل کارآموزی را شناسایی و در گزارش خود ذکر نمایید.
۵. مهم‌ترین برنامه‌های واحد ایمنی و بهداشت کارخانه محل کارآموزی را بررسی و آنها را در گزارش خود ذکر نمایید.

## فعالیت G-4: آشنایی با اخلاق حرفه‌ای

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با اصول و ضوابط اخلاق حرفه‌ای در صنعت  
اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

- با اصول اخلاقی در صنعت محل کارآموزی آشنا شود.
- یک منشور اخلاقی برای صنعت محل کارآموزی تدوین نماید.

### مقدمه

اخلاق به عنوان مجموعه صفات روحی و باطنی انسان (اخلاق صفاتی) و رفتارهایی که از خلیات درونی انسان سرچشمه می‌گیرد (اخلاق رفتاری) تعریف می‌شود. یکی از شاخه‌های جدید اخلاق، اخلاق حرفه‌ای است که به مسائل و پرسش‌های اخلاقی و اصول و ارزش‌های اخلاقی یک نظام حرفه‌ای می‌پردازد. به تعبیری دیگر اخلاق حرفه‌ای مجموعه قواعدی است که باید افراد داوطلبانه و براساس ندای وجدان و فطرت خویش در انجام کار حرفه‌ای رعایت کنند.

امروزه چگونگی ایجاد شرایط سازمانی برای نیروی کار شاغل به منظور بسترسازی برای ایجاد حس مسئولیت و تعهد کامل به مسائل جامعه و حرفه خود و اصول اخلاقی حاکم بر حرفه‌شان از مهم‌ترین چالش‌های مدیران کارآمد است. تمامی جوامع نیازمند ایجاد فرهنگ اخلاق حرفه‌ای مانند دلبستگی به کار، روحیه مشارکت و اعتماد، ایجاد تعامل با یکدیگر و صداقت در امور کاری، حس مسئولیت‌پذیری، قانون مداری، عینیت‌گرایی، بی‌طرفی و عدم جانبداری و .. هستند. در دنیای صنعتی امروز بسیاری از سازمان‌ها با تدوین استراتژی‌های اخلاقی و برقراری یک فرهنگ مبتنی بر اخلاق گام بلندی به سوی پیشرفت و اعتلای سازمان خود برداشته‌اند.

در ایمنی و بهداشت حرفه‌ای نیز رفتار اخلاقی در حین انجام فعالیت‌ها به منظور حفاظت از سلامت و تندرستی نیروی کار و جامعه خطرات شیمیایی، بیولوژیکی و فیزیکی موجود محیط کار از اهمیت زیادی برخوردار است. در این راستا، متخصصین بهداشت حرفه‌ای می‌بایست توجه داشته باشند که:

- مسئولیت اولیه شان حفظ سلامتی کارکنان است.
- فعالیت‌های شغلی‌شان را براساس اصول علمی شناخته شده انجام دهند و توجه داشته باشند که زندگی و سلامت افراد ممکن است به قضاوت‌ها و اظهارنظرهای آنها بستگی داشته باشد.
- بالاترین سطح صلاحیت حرفه‌ای را حفظ نموده و در مورد به کارگیری اصول ایمنی و بهداشت حرفه‌ای جهت ایجاد یک محیط کار سالم و بهداشتی با مسئولیت‌پذیری اقدام نمایند.
- نظرات حرفه‌ای، قضاوت‌ها، تفسیر یافته‌ها و پیشنهادات خود را بر اساس اصول علمی شناسایی شده پایه‌گذاری کنند.
- در به کارگیری روش‌های شناخته شده علمی و تفسیر یافته‌ها، عینی عمل کنند.
- در تفسیر نظرات حرفه‌ای و پیشنهادات، حقایق را تحریف، یا مخفی نکنند، صادقانه عمل نموده و نتایج و توصیه‌ها را به طور دقیق گزارش دهند.

- آگاهانه واقعیت‌ها را به نحو نامناسب ارائه ندهند یا آنها را از قلم نیندازند.
- به طرف‌های ذینفع (مدیریت، مشتریان، کارکنان، پیمانکاران و...) در مورد ریسک‌های بالقوه سلامتی و اقدامات احتیاطی لازم جهت اجتناب از اثرات سوء سلامتی مشاوره دهند.
- خدمات حرفه‌ای را به نحوی مدیریت کنند که مستندات و سوابق لازم برای پشتیبانی از نتایج و اظهارنظرها به نحو احسن نگه داری شود.
- در جهت فرهنگ‌سازی و انتشار اطلاعات مفید مرتبط با سلامت شغلی در بین کارکنان، جامعه و مشاغل تلاش کنند.
- از معتبر و قابل اطمینان (موثق) بودن منابع در خصوص ریسک‌های بالقوه اطمینان حاصل نمایند.
- اطلاعات مرتبط و در دسترس را فوراً بررسی نموده و به اطلاع افراد ذینفع برسانند.
- اقدامات لازم را انجام دهند تا اطمینان حاصل کنند که ریسک‌های سلامتی به نحو موثری به افراد ذینفع اطلاع‌رسانی شده است.
- به جز مواقعی که براساس قانون الزام شود یا ملاحظات ایمنی و بهداشتی به خطر افتد، اطلاعات شخصی و مرتبط با کسب و کار صنعت مورد نظر را که در حین انجام فعالیت‌های خود بدست می‌آورند محرمانه نگه دارند.
- اطلاعات لازم در زمینه حفاظت از سلامت و ایمنی کارکنان را گزارش و اطلاع‌رسانی نمایند. مگر در مواردی که الزامات قانونی این کار را منع کند یا اینکه ملاحظات ایمنی و بهداشتی مانع چنین کاری شود.
- اطلاعات محرمانه فردی و کاری را تنها در حوزه اختیارات خود منتشر کنند. بجز زمانی که افشاسازی اطلاعات از سوی قانون الزام شده باشد.
- از شرایطی که امکان مصالحه در زمینه اظهارنظرهای کارشناسی‌شان و یا تضاد منافع شناخته شده یا بالقوه بین طرف‌های ذینفع وجود دارد، اجتناب کنند.
- سریعاً می‌بایست تضاد منافع شناخته شده یا بالقوه اثرگذار بر ذی‌نفعان را اطلاع‌رسانی نمایند.
- متخصصین بهداشت صنعتی نباید درخواست‌های مالی و یا هر پاداش پربهایی را که بر قضاوت حرفه‌ای آنها اثرگذار است، از هر گروهی به صورت مستقیم یا غیر مستقیم درخواست کرده و یا بپذیرند.
- نبایستی هیچگونه هدیه یا کالای ارزشمندی را به منظور تضمین کاری ارائه دهند.
- می‌بایست از کارهایی که تاثیر منفی بر توانایی انجام تعهداتشان دارد، خودداری کنند.
- فقط در حیطه شغلی خود فعالیت کنند و فقط می‌بایست وقتی به ارائه خدمات در زمینه‌ای بپردازند که در مورد آن به اندازه کافی آموزش دیده و تجربه کافی داشته باشند. مگر اینکه برای انجام آن کار از مشاورین و متخصصین واجد شرایط درخواست نمایند.
- قبل از ارائه خدمات تخصصی، مجوزهای لازم و گواهی نامه‌های مربوطه را براساس قوانین ملی از مراجع قانونی اخذ نمایند.

- وقتی از مهر و امضایشان استفاده کنند که مستندات مربوطه توسط یک متخصص بهداشت صنعتی یا فرد تحت هدایت و راهنمایی آنها تهیه شده باشد.
  - از رفتارهایی که موجب بی اعتباری و بدنامی حرفه یا فریب عموم می شود، پرهیز کنند و فعالیت های بهداشت حرفه ای را به عنوان یک زمینه و رشته تخصصی ترویج دهند.
  - اجازه ندهند از نامشان در جهت فعالیت های کلاه برداری و نادرست بهداشت صنعتی استفاده گردد.
  - در تبلیغ مهارت و قابلیت هایشان از اظهارات نادرست و غیرواقعی و گمراه کننده استفاده نکنند.
  - آگاهانه اجازه ندهند کارکنان، کارفرمایان و دیگران سابقه شغلی، فردی و مهارت های خدماتی آنها را به صورت غیرواقعی منعکس کنند.
  - آموزش های حرفه ای، تخصص ها یا اعتبار نامه هایشان را به صورت غیرواقعی ارائه ندهند.
  - در قبال مزایایی که از کارفرما و مشتریان دریافت می کنند، مسئولیت پذیری خود را در برابر حفظ سلامت کارکنان حفظ کنند.
- در مواقعی که اصول اخلاقی مندرج در این راهنما با سایر اصول حرفه ای که ممکن است متخصصین بهداشت صنعتی با آن مواجه شوند تناقض دارد، این تناقض می بایست به نحوی حل شود که سلامت کارکنان و طرف های ذینفع تأمین شود.

### تکالیف

۱. با توجه به موارد فوق الذکر یک منشور اخلاقی یک صفحه ای برای کارکنان واحد ایمنی و بهداشت حرفه ای کارخانه محل کارآموزی تهیه و در گزارش خود بیاورید.
۲. پیشنهادات خود برای ارتقاء موازین اخلاق حرفه ای در زمینه ایمنی و بهداشت حرفه ای در کارخانه محل کارآموزی را در یک صفحه در گزارش خود ذکر نمایید.

# فصل دوم

## عوامل شیمیایی



## فعالیت CH-1: شناسایی مواد شیمیایی محیط کار

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با اصول شناسایی عوامل شیمیایی محیط کار  
هدف کاربردی: از دانشجو انتظار می رود مواد شیمیایی موجود در صنعت محل کارآموزی را شناسایی نماید.

### مقدمه

شناسایی مواد شیمیایی محیط کار نخستین گام در ارزیابی و کنترل عوامل شیمیایی محیط کار به شمار می رود. مواد شیمیایی در محیط کار را می توان از طریق بررسی مواد موجود در محیط کار و نیز بررسی عملیات و فرایندهای محیط کار شناسایی نمود.

الف - بررسی مواد محیط کار: هدف از این کار تشخیص و فهرست کردن همه موادی است که ممکن است در محیط کار مورد استفاده قرار گرفته یا در عملیات ها یا فرآیندهای کارخانه تولید شوند و ممکن است در اتمسفر محل کار آزاد شده یا پوست را آلوده کنند. در بسیاری از موارد این اطلاعات را می توان از دفتر ثبت خریدها بدست آورد. فهرست کردن و جدول بندی این اطلاعات با توجه به محل فرآیند یا عملیات مفید خواهد بود. این کار می تواند حین مشاهده و بازرسی محل کار انجام شود. بسیاری از مواد خام مورد استفاده در فرآیندهای صنعتی با نام تجاری شناخته می شوند و یا با ترکیب شیمیایی آنها. در این حالت کارفرما باید ترکیب مواد خام را از عرضه کننده یا شرکت سازنده بدست آورد تا هر جز آن تشخیص داده شده و به درستی ارزشیابی شود. این اطلاعات معمولاً در برگه اطلاعات ایمنی مواد MSDS ثبت شده است.

ب - بررسی عملیات ها و فرآیندهای محیط کار به عنوان منبع آلاینده:

لازم است فرآیندها و فعالیت های کاری که از مواد شیمیایی سمی یا خطرناک استفاده می کنند مورد تحقیق و بررسی قرار گیرند. از این لحاظ فرآیندها و فعالیت های کاری بسیاری هستند که باید به پتانسیل آنها در رها سازی مواد سمی به محیط کار و مواجهه ساختن کارکنان با تراکم های بالاتر از سطح اقدام مطنون بود. هر فرآیندی که شامل احتراق و سوختن می باشند پتانسیل انتشار آلاینده های خطرناک را خواهد داشت. سایر فرآیندها شامل ذوب، اسپری مایعات شیمیایی، پاکسازی سطوح و ... می توانند به نوعی باعث آلودگی محیط کار به آلاینده های شیمیایی گردیده و کارکنان را در معرض خطر قرار دهند.

### تکالیف

۱. با هماهنگی مسئول کارآموزی و سایر مسئولین مرتبط در صنعت، از قسمت خرید و سفارش خرید مواد شیمیایی، لیست مواد شیمیایی که در طول یک سال اخیر خریداری شده اند را تهیه نمایید و در جدولی مشابه جدول CH-1-1 ارائه دهید.

جدول CH-1-1 - لیست مواد خریداری شده

ردیف	نام ماده شیمیایی	فرمول شیمیایی	نام شرکت فروشنده	وضعیت MSDS موجود/ناموجود
۱				
۲				
۳				
۴				
...				

۲. قسمت‌های مختلف کارخانه و فهرست مشاغل که از مواد شیمیایی استفاده می‌کنند را شناسایی نمایید.
۳. لیست مواد شیمیایی که برای هر قسمت استفاده می‌شود و هدف از کاربرد مواد شیمیایی را مشخص کنید. برای اینکار ضمن انجام هماهنگی‌های لازم، از بخش‌ها و قسمت‌های مختلف کارخانه بازدید به عمل آورید. نتایج فعالیت‌های ۲ و ۳ را در جدولی مشابه جدول CH-1-2 ارائه دهید.

جدول CH-1-2 - فهرست مشاغل و مواد شیمیایی مورد استفاده

ردیف	نام واحد	عنوان شغل	تعداد کارکنان	مواد شیمیایی مورد استفاده	مقدار مصرف (کیلوگرم یا لیتر در هفته)	نام کارگاه/بخش
۱						
۲						
۳						
۴						
....						

۴. کلیه فرآیندهایی که در آنها مواد شیمیایی استفاده یا تولید می‌شود را شناسایی کنید و در جدول CH-1-3 وارد کنید. برای هر فرایند فهرست مواد شیمیایی و نیز دسته آنها شامل مواد اولیه، بینابینی و محصول را مشخص کنید.

جدول CH-1-3 - فهرست فرایندها در کارخانه محل کارآموزی

دسته بندی مواد شیمیایی			فرمول شیمیایی	نام ماده شیمیایی	نوع آلاینده*	نام فرایند*	ردیف
محصول	بینابینی	مواد اولیه					
							۱
							۲
							۳
							۴
							....

\* نام فرایند شامل: لحیم کاری، جوشکاری، فرزکاری و ....

\* نوع آلاینده شامل: گاز، بخار، میست و ذرات

## فعالیت CH-2: ارزیابی ریسک مواد شیمیایی محیط کار

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با اصول ارزیابی عوامل شیمیایی محیط کار

اهداف کاربردی: از دانشجو انتظار می‌رود:

- برای مواد شناسائی شده، ارزیابی ریسک نیمه کمی مواد شیمیایی انجام دهد.
- بر اساس نتایج ارزیابی ریسک انجام شده، مواد شیمیایی که در اولویت کنترل قرار دارند را مشخص نماید.
- بر اساس نتایج ارزیابی ریسک انجام شده، برای یک ماده شیمیایی که بالاترین عدد ریسک را به خود اختصاص داده است، مشخصات روش نمونه‌برداری آن را استخراج نماید.
- برای یکی از مواد شیمیایی که در اولویت قرار گرفته است، ارزیابی میزان مواجهه را به صورت کمی انجام دهد.

## تکالیف

۱. یک گروه متشکل از سرپرست واحد، نماینده کارگران و کارشناس ایمنی یا بهداشت حرفه‌ای تشکیل دهید.
۲. در یکی از بخش‌های کاری (با مشورت استاد راهنما)، فرایندهای کاری و همچنین وظایف شغلی کارکنان را مشخص نمایید. سپس کارکنانی که مشاغل مشابه دارند را تحت عنوان گروه‌های شغلی با مواجهه مشابه (SEG) تعیین نمایید. برای هر یک از SEG ها، مواد شیمیایی را مشخص نمایید.
۳. همه مواد شیمیایی که در طی فرایند کاری مورد بررسی تولید و یا مصرف می‌شوند را شناسائی کنید. برای این منظور می‌توانید از روش‌های زیر استفاده کنید:
  - ✓ بررسی فهرست مواد موجود در انبار، دفتر ثبت مواد، MSDS و برچسب ظروف
  - ✓ بازدید از همهٔ محل‌هایی که مواد شیمیایی انبار یا مصرف می‌شوند و نیز فرایندهای تعمیر و نگهداری و ....
۴. درجه خطر (HR) هر کدام از مواد را با استفاده از جدول CH-2-1 و CH-2-2 تعیین کنید.

---

<sup>1</sup>Similar exposure group

<sup>2</sup>Hazard Rate

جدول CH-2-1 - تعیین درجه خطر با استفاده از اثرات سمی یا عوارض مزمن مواد شیمیایی

درجه خطر	توصیف اثرات مواد شیمیایی در تقسیم‌بندی مخاطرات مواد شیمیایی	مثال
۱	<p>- موادی که هیچ‌گونه اثر بهداشتی شناخته شده‌ای ندارند و به عنوان مواد سمی یا زبان‌آور طبقه‌بندی نشده‌اند.</p> <p>- موادی که ACGIH در طبقه A5 سرطانها قرار داده است.</p>	<p>کلرید سدیم، بوتان، استات بوتیل، کربنات کلسیم</p>
۲	<p>- موادی که اثرات برگشت‌پذیر روی پوست، چشم و غشاء مخاطی دارند ولی اثراشان آنقدر شدید نیست که بتواند اختلال جدی بر انسان ایجاد کنند.</p> <p>- موادی که ACGIH آنها را در طبقه A4 سرطانها قرار داده است.</p> <p>- موادی که سبب ایجاد حساسیت و تحریک در پوست می‌شوند.</p>	<p>استون، بوتان، اسید استیک (۱۰ درصد)، املاح باریوم، غبار آلومینیوم و ...</p>
۳	<p>- موادی که احتمالاً برای انسان یا حیوان سرطانزا یا جهش‌زا هستند ولی اطلاعات کافی در این مورد وجود ندارد.</p> <p>- موادی که ACGIH آنها را در طبقه A3 سرطانها قرار داده است.</p> <p>موادی که آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان<sup>۲</sup> (IARC) آنها در گروه ۲ قرار داده است.</p> <p>- مواد خورنده (<math>PH &lt; 5</math> یا <math>3 &lt; PH &lt; 11</math>) و مواد حساس‌کننده دستگاه تنفسی و ...</p>	<p>تولون، زایلن، آمونیاک، بوتانول، استالدئید، آنیلین، آنتیمون، انیدریداستیک</p>
۴	<p>- موادی که امکان سرطانزایی، جهش‌زایی (ایجاد جهش‌زایی) و تراژونی (ناقص الخلقه زایی) آنها برطبق مطالعات انجام شده روی حیوانات بیشتر از دسته قبلی است.</p> <p>- موادی که ACGIH آنها را در طبقه A2 سرطانها قرار داده است.</p> <p>- گروه ۲<sup>۱</sup> در طبقه بندی IARC</p> <p>- گروه B در طبقه بندی NTP</p> <p>مواد خیلی خورنده (<math>PH &lt; 2</math> یا <math>PH &lt; 14</math>) و مواد شیمیایی سمی</p>	<p>فرمالدئید، کادمیوم، متیلن کلراید، اکسید اتیلن، آکریلونیتریل، ۱ و ۳- بوتادین</p>
۵	<p>- موادی که اثر سرطانزایی، جهش‌زایی و تراژونی (ناقص الخلقه زایی) آنها شناخته شده است.</p> <p>- موادی که ACGIH آنها را در طبقه A1 سرطانها قرار داده است.</p> <p>- گروه ۱ در طبقه بندی IARC</p> <p>- گروه A در طبقه بندی NTP</p> <p>مواد شیمیایی خیلی سمی</p>	<p>بنزن، بنزیدین، سرب، آرسنیک، برلیوم، برومین، وینیل کلراید، جیوه، کریستال سیلیکات</p>

<sup>۱</sup>American Conference of Governmental Industrial Hygienists

<sup>۲</sup>International Agency for Research on Cancer

<sup>۳</sup>National Toxicology Program

جدول CH-2-2 - تعیین درجه خطر از طریق سمیت حاد مواد شیمیایی

درجه خطر	LD50 جذب شده از راه خوراکی (میلی گرم / کیلوگرم وزن بدن موش صحرایی)	LD50 جذب پوستی (میلی گرم / کیلوگرم وزن بدن موش صحرایی یا خرگوش)	LC50 جذب شده از طریق استنشاق در موش صحرایی (میلی گرم / لیتر آئروسول‌ها و ذرات معلق در ۴ ساعت)
۲	LD50 > ۲۰۰۰	LD50 > ۲۰۰۰	LC50 > ۵
۳	۲۰۰ < LD50 < ۲۰۰۰	۴۰۰ < LD50 < ۲۰۰۰	۱ < LC50 < ۵
۴	۲۵ < LD50 < ۲۰۰	۵۰ < LD50 < ۴۰۰	۰,۲۵ < LC50 < ۱
۵	LD50 < ۲۵	LD50 < ۵۰	LC50 < ۰,۲۵

۵. درجه مواجهه (Exposure Rate) هر یک از مواد را با روش زیر تعیین کنید:

الف) تعیین درجه مواجهه با استفاده از سطح مواجهه واقعی (نتایج اندازه‌گیری آلاینده‌های محیط کار)

اگر نتایج اندازه‌گیری غلظت مواد شیمیایی در کارخانه محل کارآموزی در دسترس باشد، میانگین مواجهه هفتگی با مواد شیمیایی را با استفاده از رابطه زیر محاسبه کنید:

$$E = \frac{F \times D \times M}{W}$$

E: میزان مواجهه هفتگی بر حسب میلی گرم بر متر مکعب یا پی پی ام

F: تعداد دفعات مواجهه در هفته

M: میزان مواجهه بر حسب پی پی ام یا میلی گرم بر متر مکعب

W: میانگین ساعات کاری در هفته (۴۰ ساعت)

D: میانگین زمان هر مواجهه بر حسب ساعت

پس از محاسبه میانگین مواجهه هفتگی (E)، مقدار مواجهه بدست آمده را با مقادیر مواجهه مجاز OEL\_TWA مقایسه و سپس درجه مواجهه (ER) را با استفاده از جدول CH-2-3 مشخص نمایید.

جدول CH-2-3 - تعیین درجه مواجهه

E/OEL	ER
کمتر از ۰,۱	۱
۰,۱-۰,۵	۲
۰,۵-۱	۳
۱-۲	۴
۲ <	۵

- مواجهه مخلوط

برای مواجهه با دو یا چند ماده شیمیایی که دارای اثرات مشابه هستند (اثرات تجمعی)، بایستی میزان مواجهه مخلوط ( $E_{combined}$ ) طبق رابطه زیر محاسبه و در جدول CH-2-3 مورد استفاده قرار می‌گیرد.

$$E_{combined} = \frac{E_1}{OEL_1} + \frac{E_2}{OEL_2} + \dots + \frac{E_n}{OEL_n}$$

تذکره: در مورد مواجهه‌های بیشتر از ۴۰ ساعت در هفته می‌بایست حد مواجهه شغلی (OEL) تصحیح و کاهش داده شود. برای این کار ضریب کاهش هفتگی (RF) محاسبه و سپس از مقدار آستانه مجاز ۸ ساعته کسر می‌گردد:

$$RF = \left(\frac{h}{8}\right)^{\left(\frac{24-h}{16}\right)}$$
$$OEL_c = OEL_{8\text{ساعته}} \times RF$$

h: ساعات کاری در هر شیفت (ساعت)

RF: فاکتور کاهش هفتگی

OELC: حد آستانه مجاز تصحیح شده (PPM or mg/m<sup>3</sup>)

(ب): با استفاده از شاخص‌های مواجهه (EI)

زمانی که نتایج اندازه‌گیری غلظت مواد شیمیایی (مواجهه کارکنان) در کارخانه محل کارآموزی موجود نباشد، درجه مواجهه (ER) را با استفاده از شاخص مواجهه (EI) محاسبه می‌کنند.

$$ER = (EI_1 \times EI_2 \times EI_3 \times \dots \times EI_n)^{1/n}$$

EI: شاخص مواجهه

n: تعداد شاخص‌های مواجهه مورد استفاده

شاخص مواجهه براساس یک مقیاس عددی (۱ تا ۵) و با استفاده از جدول CH-2-4 به دست می‌آید که در آن: درجه ۱ = خیلی پائین، درجه ۳ = متوسط و درجه ۵ = خیلی بالا است.

جدول CH-2-4 - تعیین شاخص مواجهه (EI)

شاخص مواجهه (EI)	۱	۲	۳	۴	۵
فاکتور مواجهه					
فشار بخار یا اندازه ذرات برحسب قطر آئرودینامیک <sup>۱</sup>	کمتر از ۰/۱ میلی متر جیوه ذرات درشت و مواد مرطوب	۰/۱ - ۱ میلی متر جیوه ذرات درشت و خشک	۱ - ۱۰ میلی متر جیوه ذرات کوچک و خشک بیشتر از ۱۰۰ میکرون	۱۰۰ - ۱۰ میلی متر جیوه مواد ریز و خشک ۱۰ تا ۱۰۰ میکرون	بیشتر از ۱۰۰ میلی متر جیوه ذرات پودری، خشک و ریز کمتر از ۱۰ میکرون
نسبت آستانه بویایی به حد آستانه مجاز مواجهه (OT/TLV)	< ۰/۱	۰/۵ - ۰/۱	۰/۵ - ۱	۱ - ۲	۲ <
اقدامات کنترلی	کنترل کافی با تعمیر و نگهداری منظم	کنترل کافی با تعمیر و نگهداری نامنظم	کنترل کافی بدون تعمیر و نگهداری (گرد و غبار متوسط)	کنترل ناکافی (گرد و غبار زیاد)	بدون هیچ کنترل (گرد و غبار خیلی زیاد)
میزان ماده مورد استفاده در هفته	- میزان ماده مورد استفاده قابل صرف نظر است. - کمتر از ۱ کیلوگرم یا لیتر	- میزان مورد استفاده اندک است. - ۱۰-۱ کیلوگرم یا لیتر	- میزان مصرف متوسط است. کارگران در نحوه کار با مواد شیمیایی آموزش دیده اند. - ۱۰-۱۰۰ کیلوگرم یا لیتر	- میزان مصرف زیاد است. کارگران در مورد نحوه کار با مواد شیمیایی آموزش دیده اند. - ۱۰۰-۱۰۰۰ کیلوگرم یا لیتر	- میزان مصرف زیاد است. کارگران در مورد نحوه کار با مواد شیمیایی آموزش ندیده اند. - بیشتر از ۱۰۰۰ کیلوگرم یا لیتر
مدت زمان کار در هفته	کمتر از ۸ ساعت	۸ - ۱۶ ساعت	۱۶ - ۲۴ ساعت	۲۴ - ۳۲ ساعت	۳۲ - ۴۰ ساعت

<sup>۱</sup> پارامتر قطر آئرودینامیکی (Da) با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود :

$$Da = Dp\sqrt{SG}$$

Dp : قطر ذره

SG : وزن مخصوص ماده

<sup>۱</sup>OT/TLV (Odor Threshold / Threshold Limit Value)



۶. ریسک مواجهه بهداشتی با مواد شیمیایی را با توجه به درجه خطر ماده شیمیایی (HR) و درجه مواجهه (ER)، با استفاده از ماتریس ریسک شکل CH-2-1 و یا با استفاده از رابطه ذیل محاسبه نمائید.

$$\text{سطح ریسک} = \sqrt{HR \times ER}$$

HR: درجه خطر بر اساس مقیاس ۱ تا ۵

ER: درجه مواجهه بر اساس مقیاس ۱ تا ۵

در صورتی که سطح ریسک محاسبه شده عدد صحیح نبود، آن را به طرف بالا و نزدیکترین عدد صحیح گرد کنید.

5	4	3	2	1	HR
					ER
2.2	2	1.7	1.4	1	1
3.2	2.8	2.4	2	1.4	2
3.9	3.5	3	2.4	1.7	3
4.5	4	3.5	2.8	2	4
5	4.5	3.9	3.2	2.2	5

شکل CH-2-1- ماتریس ریسک

ریسک بهداشتی مواجهه با مواد شیمیایی که در مرحله قبل محاسبه شده را با استفاده از شکل CH-2-2 رتبه‌بندی کنید و نمودار فراوانی درصد ریسک‌های کم، متوسط، بالا و خیلی بالا را رسم کنید.

ناچیز- قابل صرف نظر	
کم	
متوسط	
بالا	
خیلی بالا	

شکل CH-2-2- راهنمای ماتریس رتبه‌بندی ریسک

برای موادی که ریسک بالا و خیلی بالا دارند، راهکارهای کنترلی لازم را مطابق جدول CH-2-5 در گزارش خود ذکر نمائید.

جدول جدول 5-2-CH - رتبه بندی ریسک و اقدامات اصلاحی

ردیف	سطح ریسک	اقدامات اصلاحی
۱	ناچیز - قابل صرف نظر	پایان ارزیابی ارزیابی مجدد ریسک هر ۵ سال یکبار
۲	کم	اقدامات کنترلی نمونه برداری هوا (در صورت نیاز) ارزیابی مجدد ریسک هر ۴ سال یکبار
۳	متوسط	انجام و حفظ اقدامات کنترلی موجود نمونه برداری مستمر هوا (در صورت نیاز) آموزش کارگران در صورت لزوم ارزیابی مجدد ریسک هر ۳ سال یکبار
۴	بالا	انجام کنترل های مهندسی مؤثر نمونه برداری هوا آموزش کارگران بهبود برنامه حفاظت تنفسی تهیه وسایل حفاظت فردی مناسب نظیر عینک، دستکش و... اصلاح روش های انجام کار تهیه دستورالعمل های شرایط اضطراری و کمک های اولیه ارزیابی مجدد بعد از انجام مراحل فوق
۵	خیلی بالا	پیش بینی و اجرای کنترل های مهندسی مؤثر نمونه برداری هوا آموزش کارگران اجرای برنامه حفاظت تنفسی تهیه وسایل حفاظت فردی مناسب نظیر عینک، دستکش و... اصلاح روش های انجام کار تهیه دستورالعمل های شرایط اضطراری و کمک های اولیه ارزیابی مجدد (ارزیابی دقیق) بعد از انجام مراحل بالا

بر اساس نتایج ارزیابی ریسک انجام شده، برای یک ماده شیمیایی که بالاترین عدد ریسک را به خود اختصاص داده است، پارامترهای روش نمونه برداری شامل شماره روش، شرح مختصر روش نمونه برداری، نوع بستر نمونه بردار، دبی نمونه برداری، حد تشخیص روش، محدوده اندازه گیری، چگونگی آماده سازی نمونه، دستگاه آنالیز نمونه و ... را برای آن ماده از سایت NIOSH استخراج نمایند.

## فعالیت CH-3: کنترل عوامل شیمیایی در محیط کار

هدف اصلی: آشنایی کار آموزان با اصول کنترل عوامل شیمیایی محیط کار  
اهداف کار بردی: از دانشجو انتظار می‌رود:

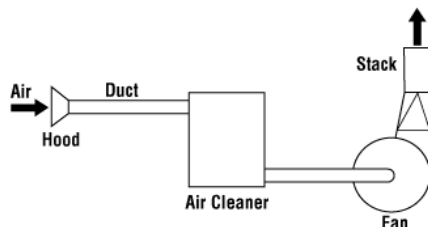
- به منظور پیشگیری از انتشار آلاینده‌ها در محیط کار، مداخلات کنترلی را امکان‌سنجی کند.
- مداخلات کنترلی شامل طراحی و چیدمان مناسب دستگاه‌ها و فرایندها، حذف یا کاهش تولید آلاینده، ایزوله کردن فرایندها، روش‌های کنترل فردی را بسته به شرایط کار و نوع فرایند پیشنهاد نموده و نحوه اجرای آن را شرح دهد.

### تکالیف

۱. شرایطی از محیط کار را بیابید که با اصلاح چیدمان دستگاه‌ها و فرایندها بتوان میزان آلودگی هوای محیط کار را کاهش داد.
۲. شرایطی از محیط کار را بیابید که با قطع فرایند بتوان میزان آلودگی هوای محیط کار را کاهش داد.
۳. شرایطی از محیط کار را بیابید که با جایگزینی مواد بتوان آلودگی هوای محیط کار را کاهش داد.
۴. شرایطی از محیط کار را بیابید از طریق اصلاح فرایندهای خطرناک بتوان میزان آلودگی هوای محیط کار را کاهش داد.
۵. شرایطی از محیط کار را بیابید که با تعمیر نگهداری منظم فرایندها بتوان میزان آلودگی هوای محیط کار را کاهش داد.
۶. شرایطی از محیط کار را بیابید که با کاهش ساعات کاری کارکنان بتوان تأثیر آلودگی هوای محیط کار را کاهش داد.
۷. شرایطی از محیط کار را بیابید که با استفاده از روش‌های کنترل فردی (شامل استفاده از وسایل حفاظت فردی، آموزش افراد و رعایت بهداشت فردی) بتوان تأثیر آلودگی هوای محیط کار را کاهش داد.
۸. شرایطی از محیط کار را بیابید که با ایجاد فاصله بین کارکنان و فرآیندهای آلوده‌ساز بتوان میزان آلودگی هوای محیط کار را کاهش داد.
۹. شرایطی از محیط کار را بیابید که با استفاده از روش‌های کنترل فردی (شامل استفاده از وسایل حفاظت فردی، آموزش افراد، رعایت بهداشت فردی) بتوان تأثیر آلودگی هوای محیط کار را کاهش داد.

## فعالیت CH-4: آشنایی با سیستم تهویه موضعی

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با طراحی و عملکرد سیستم تهویه موضعی  
اهداف کار بردی: از دانشجو انتظار می‌رود بتواند برای یک فرایند خاص سیستم تهویه موضعی یک شاخه طراحی نماید.



### تکالیف

۱. برای یک فرآیند که باعث آلودگی هوای محیط کار از منابع متمرکز می‌گردد، براساس مراحل زیر یک سیستم تهویه موضعی یک شاخه طراحی نموده و گزارش آن را ارائه دهید.

#### مراحل طراحی سیستم تهویه موضعی

- ✓ گردآوری اطلاعات اولیه شامل غلظت آلاینده‌ها، نتایج ارزیابی ریسک شیمیایی، بررسی ماهیت فرآیند
- ✓ انتخاب نوع سیستم تهویه صنعتی (بر اساس استانداردهای طراحی ACGIH)
- ✓ انتخاب و طراحی هود یا هودهای مناسب برای فرآیند
- ✓ انتخاب سیستم فیلتراسیون بر اساس نوع آلاینده، بار آلودگی و استانداردهای زیست محیطی
- ✓ تعیین مسیر عبور کانال‌ها و تعیین محل قرارگیری هواکش، سیستم فیلتراسیون و دودکش یا خروجی سیستم بر روی نقشه
- ✓ طراحی مقدماتی سیستم تهویه
- ✓ انجام محاسبات در کاربرگ محاسباتی به کمک نرم افزار industrial ventilation design یا تحت اکسل
- ✓ تعیین ابعاد هود، کانال و مشخصات سیستم فیلتراسیون و هواکش
- ✓ تهیه نقشه‌های اجرایی
- ✓ تهیه لیست اقلام مورد نیاز
- ✓ تهیه گزارش نهایی

## فعالیت CH-5: آشنایی با روش‌های ارزیابی سیستم تهویه موضعی

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با روش‌های ارزیابی سیستم تهویه موضعی  
هدف کاربردی: از دانشجو انتظار می‌رود بتواند سیستم تهویه موضعی در کارخانه محل کارآموزی را ارزیابی نماید.

### پارامترهایی که در ارزیابی عملکرد سیستم تهویه موضعی بررسی می‌شوند:

- ✓ بررسی درستی انتخاب و بکارگیری هودهای موضعی در فرایندهای مختلف (بر اساس اصول طراحی هود و استاندارد ACGIH).
- ✓ بررسی ساختاری هود از نظر شکل، نحوه اتصال به کانال، زاویه هود، محل نصب هود
- ✓ میزان گذر هوا (Q) هر هود (یا هر شاخه از سیستم تهویه)
- ✓ توزیع جریان هوا در دهانه هودهای موضعی
- ✓ سرعت جریان هوا در دهانه هودهای موضعی (سرعت روبرو و سرعت ربایش هوا)
- ✓ فشار استاتیک هودهای موضعی (به منظور تخمین افت ورودی هود و بارورد میزان هواگذر هر هود)
- ✓ سرعت جریان هوا در کانال
- ✓ دبی جریان هوای کل سیستم تهویه موضعی
- ✓ فشار استاتیک و کل هواکش

### تکالیف

۱. سیستم تهویه موضعی در یکی از واحدهای صنعت محل کارآموزی را مورد بررسی قرار دهید و تناسب و درستی انتخاب آن را توضیح دهید، سپس پارامترهای زیر را اندازه‌گیری کرده و نتایج را با مقادیر توصیه شده در ACGIH مقایسه کنید. همچنین اقدامات اصلاحی در زمینه بهبود شرایط سیستم مذکور را شرح دهید.

- ✓ سرعت روبروی هود
- ✓ یکنواختی مکش هود
- ✓ سرعت ربایش در منبع تولید آلودگی
- ✓ دبی جریان هوای هر هود
- ✓ فشار استاتیک هر هود
- ✓ سرعت داخل کانال

## فعالیت CH-6: آشنایی با طراحی و کارکرد سیستم تهویه عمومی

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با طراحی و کارکرد سیستم تهویه عمومی  
اهداف کاربردی: از دانشجو انتظار می‌رود برای یک کارگاه، سیستم تهویه عمومی طراحی نماید.

### مقدمه:

سامانه‌های تهویه ترقیقی معمولاً در شرایطی بکار می‌روند که امکان استفاده از تهویه مکنده موضعی وجود نداشته باشد. هر چند استفاده از سیستم‌های تهویه عمومی ممکن نیازمند تخلیه مقادیر زیادی از هوا به بیرون از محیط کار گردد که این کار ممکن است هزینه‌های عملیاتی اینگونه سیستم‌ها را به طور قابل توجهی افزایش دهد زیرا فرآوری هوا بویژه در فصول سرد و گرم سال نیازمند مصرف انرژی قابل توجهی می‌باشد که طبیعتاً مستلزم صرف هزینه‌های مربوطه می‌گردد.

حجم هوای لازم جهت تهویه عمومی فضای مورد نظر، براساس ابعاد آن مشخص می‌گردد. این حجم برحسب تعداد دفعات تعویض هوا در ساعت تعیین می‌شود. جدول CH-6-1 مقادیر توصیه شده برای تعویض هوا در فضاهای مختلف را ارائه می‌دهد.

### تکالیف

۱. یکی از واحدهای صنعت مورد نظر که در آن مشکل تجمع و انباشتگی آلودگی هوا وجود دارد را با مشورت استاد راهنما انتخاب کنید و مطابق مراحل زیر یک سیستم تهویه عمومی برای آن طراحی کنید.
۲. حجم فضای مورد نظر را برحسب فوت مکعب بدست آورید.
۳. با استفاده از جدول CH-6-1 تعداد دفعات تعویض هوا در ساعت را براساس کاربری فضا بدست آورید.
۴. با استفاده از رابطه زیر میزان هوای مورد نیاز را محاسبه کنید:

$$cfm = \frac{V \times ACH}{60}$$

در این رابطه V حجم فضای مورد نظر برحسب فوت مکعب می‌باشد.

۵. تعداد هواکش مورد نیاز را برآورد کنید. اگر ساختمان به چند قسمت تقسیم شود و طول قسمت‌ها کمتر از ۲۰ فوت (۶ متر) است، برای هر قسمت یک فن مورد نیاز است. اگر ساختمان تقسیم بندی نشده باشد و عرض آن از ۱۵ متر بیشتر است، در هر شش متر یک هواکش کافی است.
۶. مقدار هوای کل که در قسمت ۴ بدست آمده را بر تعداد هواکش‌های مورد نیاز تقسیم کنید تا ظرفیت هر هواکش بدست آید.
۷. با مراجعه به کاتالوگ سازنده، هواکش مناسب را انتخاب کنید. کل محاسبات طراحی و مشخصات هواکش انتخابی را در گزارش خود ذکر کنید.

جدول Ch-6-1 - مقادیر توصیه شده برای تعویض هوا در فضاهای مختلف

فوت مکعب هوا به ازای هر نفر	تعداد تعویض در ساعت (ACH)	انواع اتاق یا ساختمان
	۱۲-۱۵	فضاهای زیر شیروانی (برای سرمایش)
	۱۵-۲۰	اتاق‌های دیگ بخار
۲۰-۳۰	۸	کلیساها، تالارها
۲۵-۳۵		کلاس‌های دانشکده
	۵	اتاق‌های ناهارخوری در هتل
	۴-۶	موتورخانه
	۲-۴	ساختمان‌های کارخانه‌ها (سازندگان ابتدایی)
	۱۰-۱۵	ساختماهای کارخانه‌ها (با فیوم و رطوبت زیاد)
	۱۵-۲۰	کارگاه‌های ریخته‌گری
	۲۰-۳۰	کارگاه‌های تولید ورق گالوانیزه
	۲۰-۳۰	گاراژهای تعمیر
	۴-۶	گاراژهای انبار
	۹-۱۷	خانه‌ها (سرمایش شبانه)
۴۰-۵۰		بیمارستان‌های عمومی
۳۵-۴۰		بیمارستان‌های کودکان
۸۰-۹۰		بیمارستان‌های ویژه بیماری‌های مسری
	۱۰-۲۰	آشپزخانه در هتل
	۱۰-۲۰	آشپزخانه رستوران
	۴	کتابخانه عمومی
	۱۰-۱۵	رختشویی‌ها
	۵-۲۰	کارخانه کاغذ
	۴	ساختمان‌های عمومی در کارخانه‌های نساجی
	۱۵-۲۰	رنگ‌خانه‌ها در کارخانه نساجی
	۳	اداره‌های عمومی
	۴	اداره‌های خصوصی
	۱۰-۱۵	حوض‌های اسیدشویی
	۵	اتاق‌های پمپ
	۸-۱۲	رستوران‌ها

<sup>1</sup>Air change per Hour

۱۵-۲۵		مدارس دبستان
۳۰-۳۵		مدارس دبیرستان
	۵	نمایشگاه‌های ماشین
	۱۵-۲۰	مغازه‌های رنگ
	۵	فروشگاه‌های ریل راه آهن
	۵	فروشگاه‌های صنایع چوبی
	۵-۱۰	ایستگاه‌های فرعی برق
۱۰-۱۵		سالن تئاتر
	۵-۱۰	اتاق‌های توربین برقی
	۲	انبارها
	۴	اتاق‌های انتظار عمومی



# فصل سوم ایمنی صنعتی

## فعالیت S-1: ارزیابی و مدیریت ریسک

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با ارزیابی و مدیریت ریسک  
اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

- با استفاده از روش واکاوی ایمنی شغلی<sup>۱</sup> (JSA) خطرات و عوامل بالقوه آسیب‌رسان را در صنعت محل کارآموزی شناسایی کند.
- معیارهای شدت و احتمال ریسک را برای صنعت محل کارآموزی تعیین نماید.
- معیار ریسک را با توجه به میزان خطرات و هزینه‌های در نظر گرفته شده تعیین نماید.
- ریسک‌ها را از طریق رسم نمودارهای هیستوگرام و همچنین روش واکاوی پارتو ترسیم و تحلیل نماید.
- با استفاده از روش ویلیام فاین به قابل توجه بودن یا نبودن هزینه‌های روش‌های کنترلی بپردازد.

### مقدمه

ارزیابی ریسک قلب سیستم‌های مدیریتی مرتبط با ایمنی و بهداشت حرفه‌ای به شمار رفته و انجام آن جهت اولویت بندی منابع خطر و اختصاص منابع لازم برای کنترل آنها ضروری است. طبق بند ۴-۳-۱ سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی (OHSAS 18001) و همچنین بند ۴-۱ سیستم مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست (HS-MS) سازمان موظف است روش‌های اجرایی برای شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک تدوین و نسبت به ارزیابی ریسک‌های موجود در محیط کار اقدام نماید.

برای شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده کرد که برخی از مهم‌ترین آنها عبارتند از: فهرست وارسی<sup>۲</sup>، چه می‌شود اگر؟<sup>۳</sup> واکاوی حالات نقص و اثرات آن<sup>۴</sup>، مطالعه عملیات و خطر<sup>۵</sup> واکاوی درخت خطا<sup>۶</sup> واکاوی ایمنی شغلی (JSA) (واکاوی خطرات شغلی) (کتاب مدیریت و ارزیابی ریسک (جلد اول) تالیف مهدی جهانگیری و همکاران)

در این تمرین از میان روش‌های مذکور، روش JSA جهت شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک در صنعت محل کارآموزی انتخاب شده است. این روش بسیار ساده بوده و برای شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک در کلیه فعالیت‌های شغلی قابل استفاده است. همچنین این روش می‌تواند در راستای بازآموزی کارگران و آموزش کارگران جدید مورد استفاده قرار گیرد.

جهت ارائه بهتر نتایج ارزیابی ریسک‌های انجام شده از نمودارهای هیستوگرام استفاده می‌شود. با استفاده از این نمودارها می‌توان فراوانی ریسک‌ها را برحسب سطوح اقدامات مورد نیاز (با توجه به ماتریس ریسک) مشخص نمود و از آنها در تصمیم‌گیری بهتر جهت اختصاص منابع به منظور کنترل و کاهش ریسک، بهره برد.

---

<sup>1</sup>Job Safety Analysis  
<sup>2</sup>Check list  
<sup>3</sup>What if  
<sup>4</sup>FM&EA  
<sup>5</sup>HAZOP  
<sup>6</sup>FTA  
<sup>7</sup>JSA

## تکلیف

۱. قسمت‌های مختلف کارخانه را شناسایی کنید و سپس با توجه به حوادث گذشته رخ داده در صنعت محل کارآموزی یا صنایع مشابه و با هماهنگی استاد راهنمای خود یکی از قسمت‌ها را جهت واکاوی ایمنی شغلی انتخاب نمایید.
۲. فهرست مشاغل موجود در قسمت انتخاب شده در تکلیف ۱ را نیز با توجه به حوادث رخ داده قبلی و خطرات آن اولویت‌بندی نمایید.
۳. با هماهنگی مسئول کارآموزی و سایر مسئولین مربوطه، مشاغل مورد نظر جهت واکاوی را از نزدیک مشاهده و آنها را به مراحل کاری تشکیل دهنده هر شغل تقسیم‌بندی کنید. برای این کار می‌توانید از دستورالعمل‌های کاری و شرح وظایف کارکنان نیز استفاده کنید.
۴. کلیه خطرات موجود در هر یک از مراحل شغلی را به روش واکاوی ایمنی شغلی شناسایی کنید و پیامد هر یک را به همراه درجه احتمال و شدت و رتبه ریسک آنها تعیین نمایید. برای این کار از کاربرگ واکاوی ایمنی شغلی (جدول S-1-1) و طبقات شدت و احتمال مندرج در جدول‌های S-1-2 و S-1-3 استفاده نمایید. لازم به ذکر است طبقه‌بندی ارائه شده در جداول مذکور در مورد احتمال و شدت، بسته به نوع خطرات در محل کارآموزی می‌تواند متفاوت باشد و کارآموز بسته به شرایط و با مشورت استاد راهنما بایستی اصلاحات لازم در آنها را انجام دهد.

جدول S-1-1- نمونه کاربرگ روش واکاوی ایمنی شغلی

وسایل حفاظت فردی	راهکارهای پیشنهادی	ارزیابی ریسک			پیامد	خطرات	شغل/فعالیت:	
		ریسک	شدت	احتمال			مرحله شغلی	ردیف
دستکش لاستیکی ضد ارتعاش	۱- میرانمودن دسته دریل ۲- استفاده از پوشش پلاستیکی ضد ارتعاش بر روی دسته	۱۰	۲	۵	اختلالات اسکلتی-عضلانی و اثرات روانی-عصبی	ارتعاش	دریل کاری	۱
گوشی حفاظتی	استفاده از ساینسر، تعمیر و نگهداری منظم	۱۰	۲	۵	افت شنوایی، اثرات روانی، اجتماعی، افزایش فشار خون	صدای بیش از حد		

				اختلالات اسکلتی عضلانی	پوسچر نامناسب		
	اصلاح سطح میز کاری، اصلاح دسته دریل،	۶	۲	۳			۲
-							۳

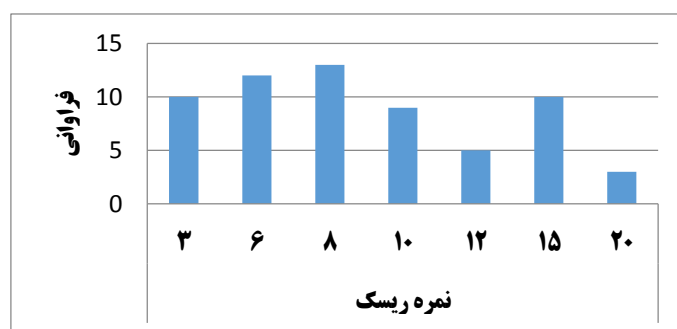
### جدول S-1-2- تعیین سطح تکرار پذیری (احتمال)

توصیف	تکرار پذیری (احتمال)
تقریبا قطعی - همواره اتفاق می افتد	۵
خیلی محتمل (احتمال قریب به یقین)	۴
محتمل - ممکن است اتفاق بیفتد	۳
احتمال کم - با احتمال بسیار پایین ممکن است اتفاق بیفتد	۲
بعید است اتفاق بیفتد	۱

### جدول S-1-3- تعیین سطح پیامد

توصیف	پیامد (شدت)
مرگ یا ناتوانی دائم	۵
آسیب جدی - بیماری طولانی مدت	۴
ناتوانی موقت	۳
آسیب با اقدامات پزشکی یا محدودیت کاری	۲
آسیب جزئی مثل سوختگی	۱

۵. جدول فراوانی ریسک را تهیه و بر اساس آن نمودار فراوانی ریسک را همانند نمونه مندرج در شکل S-1-1 رسم نمایید.



شکل S-1-1 - نمونه نمودار فراوانی ریسک

۶. با استفاده از نمودار فراوانی ریسک (تکلیف ۵) در مورد اینکه سطح معیار ریسک را چه عددی در نظر بگیرید بحث کنید. برای این کار هزینه تقریبی اقدامات کنترل ریسک را محاسبه نموده و پس از مشورت با مسئولین صنعت محل کارآموزی و مسئول کارآموزی خود، حد معیار قابل قبول ریسک و ناحیه احتیاط را تعیین نمایید.

جدول S-1-4- هزینه تقریبی اقدامات کنترل ریسک

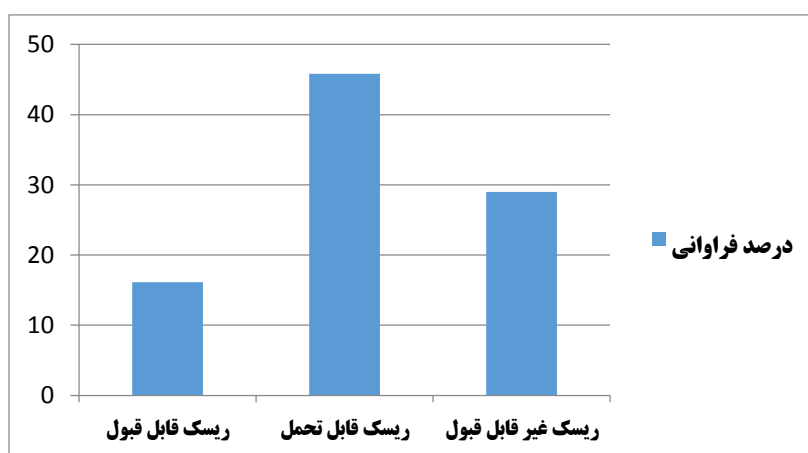
ردیف	راهکار کنترلی	تعداد/ ساعت	هزینه (میلیون ریال)
۱	میرا نمودن دسته دریل	۳	۵
۲	نصب پوشش پلاستیکی ضد ارتعاش بر روی دسته	۶	۱
۳	نصب از سایلنسر	۳	۷
۴	طراحی میز کاری	۲	۴
۵	طراحی و نصی دسته ارگونومیک	۳	۳
۶	تهیه گوشی حفاظتی	۸	۲
۷	تهیه و نصب پوستر حفاظتی	۱۰	۱/۵
۸	تهیه دستکش پلاستیکی ضد ارتعاش	۱۲	۵

۷. ریسک‌های ارزیابی شده را به سه ناحیه غیر قابل قبول، ناحیه احتیاط و قابل قبول (همانند نمونه مندرج در جدول S-1-5) طبقه‌بندی و نمودار درصد فراوانی ریسک‌های ارزیابی شده بر حسب معیار ریسک انتخاب شده را همانند شکل شماره S-1-2 رسم نمایید.

جدول S-1-5 - ریسک‌های طبقه‌بندی شده

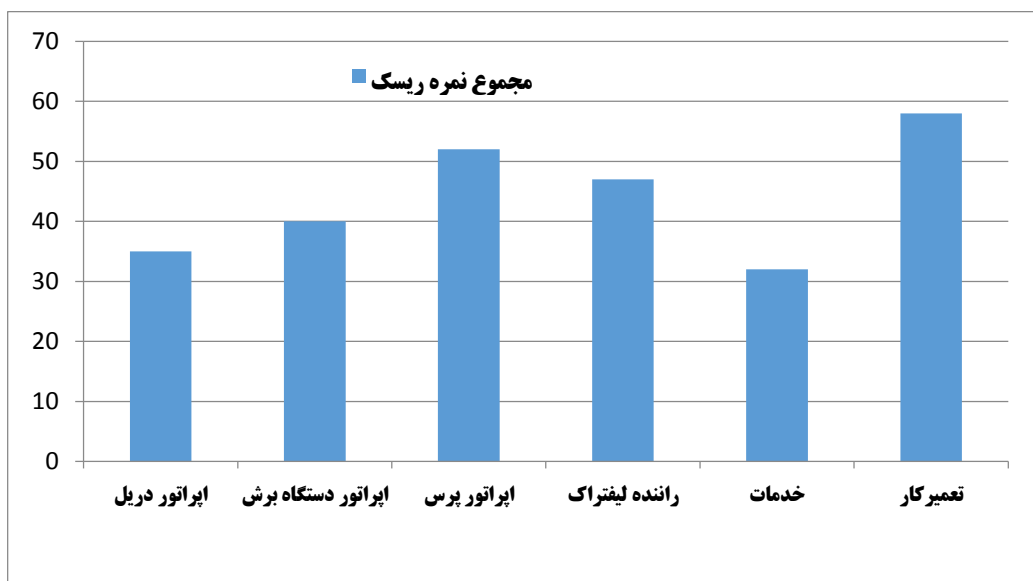
درصد فراوانی ریسک*	معیار ریسک	طبقه بندی ریسک
	$X > 10$	ریسک غیر قابل قبول
	$6 < X < 10$	ناحیه احتیاط (ریسک قابل تحمل)
	$X < 6$	ریسک قابل قبول

\* به کتاب مدیریت و ارزیابی ریسک دکتر جهانگیری مراجعه شود



شکل S-1-2- نمونه نمودار درصد فراوانی ریسک‌های ارزیابی شده بر حسب معیار ریسک تعیین شده

۸. پس از تعیین ریسک‌های غیرقابل قبول و احتیاط، اقدامات کنترلی جهت کاهش ریسک آنها به سطح قابل قبول را در ستون راهکارهای کنترلی درج نمائید.
۹. با رسم نمودارهای هیستوگرام، واحدها و مشاغل مختلف را از نظر سطح ریسک برآورد شده، مقایسه نمائید.



شکل S-1-3 - نمونه نمودار مقایسه بین مشاغل

توجه: برای کسب اطلاعات بیشتر به کتاب مدیریت و ارزیابی ریسک دکتر جهانگیری مراجعه شود.

## فعالیت S-2: آشنایی با کمیته حفاظت فنی بهداشت کار

هدف اصلی: آشنایی کار آموزان با ساختار و نحوه برگزاری کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار در صنایع اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

- با مفاد آئین‌نامه کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار آشنا شود.
- اعضای کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار را در کارخانه محل کارآموزی مشخص کند.
- با نحوه برگزاری جلسات کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار آشنا شود.
- نسبت به تهیه دستور جلسه و همچنین صورتجلسه کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار و ارسال آن به مراکز قانونی اقدام نماید.

### تکلیف

۱. اعضای کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار در کارخانه محل کارآموزی خود را گزارش کنید.
۲. یک نمونه از صورت جلسات کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار در صنعت مورد نظر را درخواست و با روند برگزاری جلسات کمیته و تهیه و ارسال صورتجلسات و پیگیری مصوبات آن آشنا شوید. نمونه صورتجلسه و نحوه برگزاری جلسات کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار در صنعت محل کارآموزی (شامل فواصل زمانی برگزاری، محل برگزاری، اعضا و ...) را در گزارش خود ذکر کنید.
۳. بر اساس نتایج ارزیابی ریسک انجام شده در فعالیت S-1، یک صورت جلسه فرضی کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار تنظیم و پیش‌نویس نامه ارسالی آن به اداره و مرکز بهداشت منطقه را به امضاء مدیر عامل تهیه نمایید.

### فعالیت S-3: بازرسی ایمنی

هدف اصلی: آشنایی با نحوه بازرسی ایمنی در صنایع

اهداف کاربردی: از دانشجویان انتظار می رود:

- برنامه بازرسی دوره‌های از قسمت‌های مختلف کارخانه را تهیه کنند.
- فرم‌ها و فهرست‌های واری مورد نیاز برای بازرسی ایمنی را تدوین کنند.
- نسبت به بازرسی ایمنی از محیط کار اقدام نمایند.
- نتایج بازرسی های ایمنی را جمع بندی و به مدیریت گزارش نمایند.

#### مقدمه

بازرسی از محیط کار، تجهیزات و ماشین آلات، فرایندها و ... یکی از روش‌های شناسایی خطر است که جهت حصول اطمینان از انطباق با الزامات ایمنی انجام می‌شود. بازرسی‌های ایمنی معمولاً با استفاده از فهرست‌های واری (چک لیست) که به استناد الزامات قانونی تدوین شده و در بازه‌های زمانی مشخص بازنگری می‌شوند، صورت می‌گیرد. فهرست‌های واری می‌تواند به صورت کیفی (بلی/خیر) و یا کمی (به صورت امتیاز دهی) تهیه شوند که در حالت کمی می‌توان وضعیت ایمنی را در دو مقطع زمانی با هم مقایسه نمود.

#### تکلیف

۱. قسمت‌های مختلف کارخانه را فهرست نموده و یک برنامه زمانبندی سالیانه برای بازرسی ایمنی از آنها تهیه

نمائید. فرم شماره S-3-1

#### فرم شماره S-3-1 - برنامه زمانبندی بازرسی ایمنی

نام شرکت:																	
.....				خرداد ماه				اردیبهشت ماه				فروردین ماه				ضریب بازرسی*	زمان نام واحد
				هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم		
تهیه کننده: تاریخ و امضاء																	

\* ضریب بازرسی = تعداد بازرسی‌ها در سال که با توجه به درجه ریسک و ماهیت مخاطرات موجود در آنها از یک (یکبار در سال) تا چهار (چهار بار در سال) بطور تقریبی مشخص می‌شود.



۲. با توجه به اطلاعات اولیه و بازدیدی که از محیط کار به عمل آورده‌اید و با استفاده از "آئین‌نامه پیشگیری و مبارزه با آتش سوزی در کارگاه" نسبت به تهیه یک فهرست وارسی برای بازرسی ایمنی حریق نمائید. سپس از طریق بازدیدی که از محل کار به عمل می‌آوردید، فهرست وارسی تهیه شده را مورد بازبینی و اصلاحات لازم را در آن انجام دهید.

۳. با استفاده از فهرست وارسی تهیه شده، وضعیت ایمنی حریق را در کارخانه محل کارآموزی مورد بازرسی قرار داده و نتیجه آن، به همراه درصد تحقق الزامات ایمنی در گزارش خود ذکر نمائید. قالب فهرست وارسی باید بر طبق نمونه ارائه شده در فرم شماره S-3-2 بوده و برای سوالات ضریب اهمیت مشخص شود. سوالات فهرست وارسی باید دارای مرجع بوده و مشخصات کامل مراجع مورد استفاده می‌بایست در پایین آن با ذکر شماره مشخص شوند.<sup>۱</sup>

#### فرم شماره S-3-2 - نمونه تکمیل شده فهرست وارسی برای بازرسی ایمنی

واحد مورد بررسی:						موضوع مورد بررسی:						
توضیحات	حد اکثر امتیاز قابل کسب	سوال (۵)	مجموع امتیاز (۳)	ضریب اهمیت (۳)	امتیاز (۲)	مرجع (۱)	سوال					
							آیا کارگاه دارای وسایل پیشگیری و مبارزه با حریق می باشد؟	ماده ۲	۲	۱/۵	۳	۳
آیا وسایل پیشگیری و مبارزه با حریق متناسب با نوع حریق می باشد؟	ماده ۲	۲	۱/۵	۳	۳							
آیا در تمام ساعات شبانه روز اشخاص ماهر که بتوانند بطور صحیح با وسایل پیشگیری و مبارزه با حریق کار کنند در محل حضور دارند؟	ماده ۲	۲	۱/۵	۳	۳							
آیا سامانه آتش نشانی با توجه به خطرات آتش سوزی و متناسب با نوع فعالیت درجه بندی و نوع آتش سوزی و نیازهای توسعه ای که توسط مشاور ذی صلاح انجام شده، طراحی شده است؟	ماده ۲	۰	۱	۰	۰							
آیا برای خاموش کردن آتش سوزی های احتمالی سامانه آب مبتنی بر آب، آب با فشار و دبی کافی وجود دارد؟	ماده ۳	۱	۱	۱	۱							
آیا برای جلوگیری از یخ زدن آب در لوله های اصلی و شیلنگها اقدامات احتیاطی انجام شده است؟	ماده ۵	۰	۱	۰	۰							
آیا لوله های اصلی آب آتشنشانی برای اطمینان از آماده بودن بطور ماهیانه چک می شود؟	ماده ۶	۱	۱/۵	۱	۳							

<sup>۱</sup> کتاب مدیریت و ارزیابی ریسک تألیف مهدی جهانگیری و محمد امین نوروزی

جمع	۱۸ / ۵ ۱۱
<p>مرجع طرح سوال: در این نمونه آئین نامه پیشگیری و مبارزه با آتش سوزی در کارگاه ها می باشد  امتیاز صفر: عدم رعایت الزامات ایمنی امتیاز ۱: رعایت ناقص الزامات امتیاز ۲: رعایت کامل الزامات  ضریب اهمیت: باتوجه به اهمیت آن سوال از سوالات دیگر از ۱ تا ۲ اختصاص داده می شود.  مجموع امتیاز: از حاصل ضرب امتیاز داده شده (ستون ۲) در ضریب اهمیت (ستون ۳) محاسبه می گردد.  حداکثر امتیاز قابل کسب سوال از حاصل ضرب ۲ در ضریب اهمیت محاسبه می گردد  درصد تحقق الزامات ایمنی: از تقسیم نمودن جمع ستون ۴ بر جمع ستون ۵ و ضرب نمودن در ۱۰۰ محاسبه می شود. در این مثال بصورت  <math display="block">۱۱.۵ \times \frac{۱۰۰}{۱۸} = ۶۳.۸۸</math> درصد محاسبه می شود.</p>	
تاریخ، نام و امضاء بازرس:	

۴. فهرست شرایط نایمن شناسائی شده در حین بازرسی را استخراج نموده و آن را در قالب گزارش بازرسی (فرم شماره S-3-3) طی نامه ای به مدیریت کارخانه ارسال نمایید. متن نامه برای ارسال گزارش را تهیه و در گزارش کارآموزی خود بیاورید. در نوشتن نامه لازم است نکات ذیل را مد نظر داشته باشید:

- تاریخ بازرسی
- نام بازرس
- مرجع مورد استناد در بازرسی
- فوریت انجام اقدامات اصلاحی
- زمان بازرسی مجدد

#### فرم شماره S-3-3- گزارش بازرسی ایمنی

نام شرکت		نام واحد مورد بازرسی	تاریخ بازرسی	نام بازرس
ردیف	موارد نامنطبق و نایمن شناسائی شده	راهکارهای کنترلی مورد نیاز	الزامات قانونی (آئین نامه / دستورالعمل)	
تاریخ و امضاء بازرس:				

## فعالیت S-4: آموزش ایمنی

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با نیازسنجی و اجرای دوره‌های آموزش ایمنی در صنعت  
اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

- با فرایند نیازسنجی آموزش ایمنی آشنا شود.
- با چگونگی فرایند اجرا و ارزیابی اثربخشی برنامه‌های آموزشی ایمنی آشنا شود.

### تکلیف

۱. با توجه به نتایج ارزیابی ریسک انجام شده، فهرست نیازهای آموزشی مشاغل مختلف را تعیین و در جدول نیازهای آموزشی بنویسید و برای آنها برنامه‌ریزی آموزشی انجام دهید. مطابق فرم S-4-1
۲. با توجه به نتایج ارزیابی ریسک انجام شده، برای یکی از موضوعات مورد نیاز صنعت یک پوستر یا پمفلت آموزشی (با رعایت اصول تهیه پوستر و پمفلت) تهیه کنید.

### فرم شماره S-4-1: فرم نیازسنجی آموزشی

ردیف	عنوان برنامه آموزشی	مسئول اجرا	گروه هدف	تعداد کارکنان	مدت زمان	تاریخ اجرا	بودجه مورد نیاز	نحوه ارزشیابی

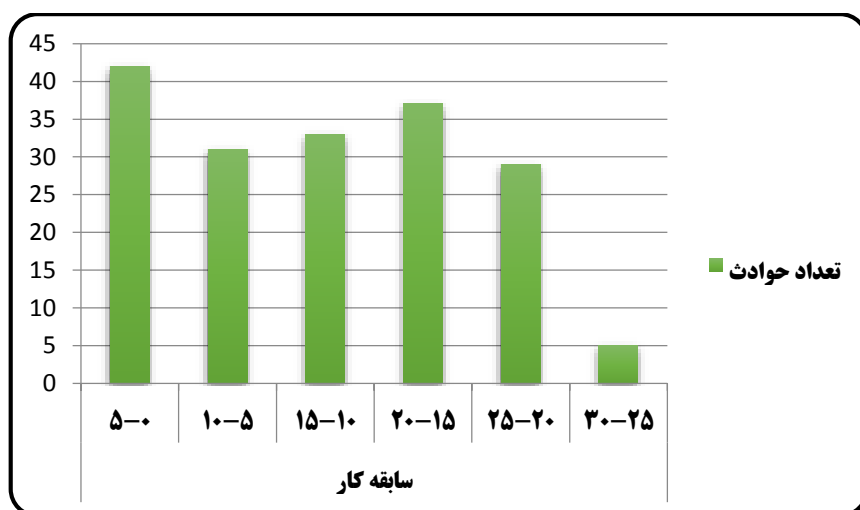
## فعالیت S-5: گزارش حوادث

هدف اصلی: آشنایی با نحوه واکاوی و گزارش دهی حوادث ناشی از کار  
اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

- با روش واکاوی و بررسی حوادث در صنعت آشنا شود.
- با نحوه بررسی و گزارش‌دهی آنها به مراکز قانونی آشنا شود.
- فرم گزارش حادثه برای یکی از حوادث رخ داده را تکمیل نماید.
- ضرایب تکرار و شدت حادثه را برای صنعت مورد بررسی، در سال قبل تهیه نماید.
- نمودارهای مقایسه‌ای فراوانی حوادث در صنعت محل کارآموزی را تهیه نماید.

### تکلیف

۱. آمار حوادث یک سال گذشته شرکت را دریافت نموده و برای آن شاخص‌های تکرار<sup>۱</sup> و شدت حادثه<sup>۲</sup> را محاسبه نمائید و نتیجه را به همراه تفسیر هر شاخص در گزارش خود ذکر نمائید.
۲. توزیع فراوانی حوادث را بر حسب نوع حوادث (جزئی، ناتوان کننده، منجر به فوت)، محل رخداد حادثه، جنس، شیفت کاری، عضو آسیب دیده و ... با استفاده از Excel تهیه نمائید. شکل S-5-1
۳. یک نمونه از گزارشات حوادث کارخانه را درخواست و نحوه بررسی و تهیه گزارش آن و نیز نحوه اقدامات اصلاحی پس از گزارش حادثه را مشخص و آن را در گزارش خود ذکر کنید. نمونه گزارش کارخانه را ضمیمه کنید.
۴. فرم گزارش حادثه را برای یک حادثه رخ داده در صنعت محل کارآموزی تکمیل نموده و به همراه پیش‌نویس نامه ارسال آن به اداره کار و مرکز بهداشت در گزارش خود ذکر نمائید.



شکل S-5-1 - نمودار فراوانی حوادث بر حسب سابقه کار حادثه دیدگان

<sup>۱</sup>Frequency Rate  
<sup>۲</sup>Severity Rate

## فعالیت S-6: ایمنی حریق

هدف اصلی: آشنایی با وضعیت ایمنی حریق صنعت محل آراآموزی

اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می رود:

- وضعیت ایمنی حریق در کارخانه مورد نظر را بررسی نماید.
- ارزیابی ریسک حریق را برای کارخانه مورد نظر انجام دهد.
- انواع سامانه‌ها و تجهیزات ایمنی حریق را در کارخانه مورد نظر شناسایی نماید.
- وضعیت خاموش کننده‌های دستی از نظر نوع، تعداد و جانمایی آنها را بررسی کند.
- تعداد و جانمایی کاشف‌های اعلام حریق را برای یکی از قسمت‌های کارخانه طراحی نماید.

## تکلیف

۱. یک فهرست واریسی به منظور بررسی وضعیت خاموش کننده‌های دستی تهیه و با استفاده از آن واحدهای مختلف کارخانه را مورد بررسی قرار دهید و نتیجه را در گزارش خود ذکر نمایید. مهمترین موارد عبارتند از:

- ✓ مناسب بودن نوع خاموش کننده با نوع حریق احتمالی
- ✓ توزیع و جانمایی مناسب آنها در محل و فاصله دسترسی به آنها
- ✓ تاریخ انقضاء، ارتفاع نصب و آموزش کارکنان در مورد نحوه استفاده از آنها

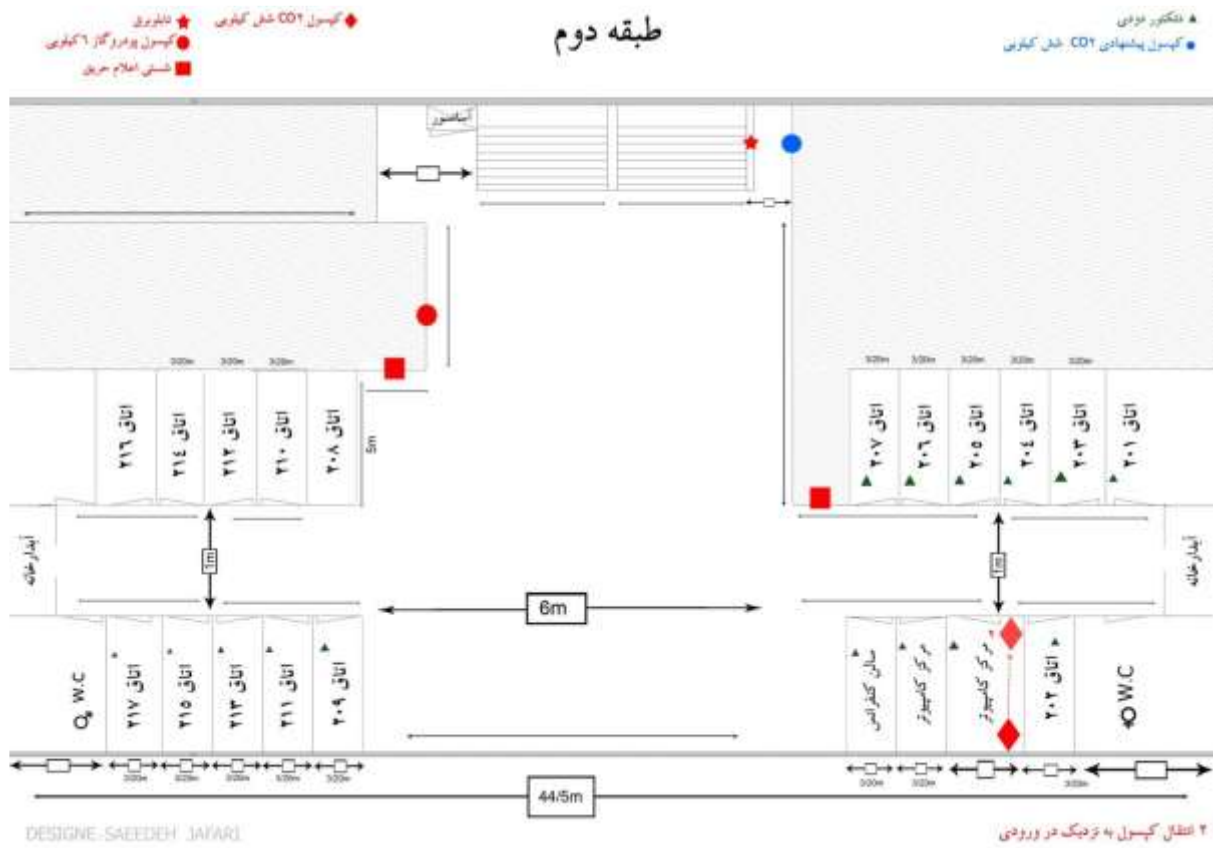
۲. با استفاده از کتب ایمنی حریق (جهانگیری، گلمحمدی و...) تعداد خاموش کننده‌های دستی مورد نیاز را برای یکی از قسمت‌های کارخانه که ریسک حریق در آن بالاست، طراحی نموده و نقشه جانمایی خاموش کننده‌های دستی را روی پلان رسم و در گزارش خود ذکر نمایید. در این نقشه وضعیت فعلی خاموش کننده‌های دستی را با رنگ قرمز و وضعیت طراحی شده را با رنگ سبز نشان دهید. همچنین در این نقشه محل نصب شستی‌های اعلام حریق و سایر تجهیزات اطفاء حریق موجود را نشان دهید (در شکل S-6-1 یک نمونه پلان جانمایی کپسول نشان داده شده است).

۳. با مشورت استاد راهنما یکی از بخش‌هایی که بیشترین ریسک حریق را دارد، انتخاب نموده و بر اساس مطالب مندرج در کتب ایمنی حریق (جهانگیری، گلمحمدی و...) نوع و تعداد کاشف‌های اعلام حریق را طراحی و نقشه جانمایی آنها را ترسیم نموده و در گزارش خود بیاورید.

۴. انواع تجهیزات ایمنی حریق در کارخانه محل کارآموزی را شناسایی نموده و در فرم شماره S-6-1 ثبت و در گزارش خود بیاورید.

فرم شماره S-6-1- فرم شناسایی تجهیزات ایمنی حریق در کارخانه محل کار آموزی

نام کارخانه:									
الف) خاموش کننده های دستی									
ردیف	واحد بررسی	نوع خاموش کننده	تعداد	وزن	تاریخ شارژ مجدد	تاریخ شارژ	وضعیت سلامت بدنه	تناسب با محیط	تعداد نیازمند شارژ
ب) کاشف های اعلام حریق									
ردیف	واحد بررسی	نوع کاشف	تعداد	شرکت سازنده					
ج) سامانه اعلام حریق									
مدل:			سازنده:		تعداد Zone:				
د) سامانه اطفاء حریق خودکار									
ردیف	نام سامانه	محل نصب							
ه) خودروهای آتشنشانی									
ردیف	نوع خودرو	تعداد							



شکل S-6-1 - یک نمونه پلان جانمایی خاموش کننده‌های دستی

## فعالیت S-7: ایمنی مواد شیمیایی

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با موازین ایمنی مواد شیمیایی

اهداف کار بردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

- کلیه مواد شیمیایی موجود در کارخانه را شناسائی نماید. (اولیه، بینابینی و محصولات)
- با نحوه تهیه MSDS مواد شیمیایی موجود در صنعت آشنا شود.
- نحوه نگهداری و مصرف و حمل و نقل مواد شیمیایی را در صنعت مورد ارزیابی قرار دهد.

### تکلیف

۱. با توجه به بازدید از محیط کار کلیه مواد شیمیایی مورد استفاده در صنعت را شناسائی و آنها را بر اساس لوزی خطر (NFPA)، در قالب یک جدول در گزارش خود ذکر کنید.

۲. علاوه بر شاخص‌های لوزی خطر NFPA، این جدول می‌بایست شامل اطلاعاتی از قبیل نوع ماده (اولیه، بینابینی و محصولات)، نام واحد مورد استفاده، مقادیر راهنمای طرح‌ریزی شده برای شرایط اضطراری (ERPG)، مقادیر فوراً خطرناک برای زندگی و سلامتی (IDLH)، حدود پایین قابل انفجار (LEL) و حدود بالای قابل انفجار (UEL) و نقطه اشتعال باشد. برای استخراج اطلاعات می‌توانید از نرم افزار CAMEO که بطور رایگان از طریق وب سایت زیر قابل دانلود است استفاده کنید. [www.epa.gov/cameo/cameo-software](http://www.epa.gov/cameo/cameo-software)

۳. برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) را برای ۵ مورد از مواد موجود در کارخانه را تهیه نموده و در گزارش خود ذکر نمایید.

۴. برچسب یکی از مواد شیمیایی مورد استفاده در کارخانه را مورد بررسی قرار دهید و بر اساس اطلاعات مندرج در آن و سایر اطلاعات جانبی، یک دستورالعمل ایمنی برای کار با آن ماده تهیه کنید. این دستورالعمل حداکثر در ۲ صفحه و شامل: نام و خطرات ماده (خطرات بهداشتی، حریق و...)، نکات احتیاطی در کار با آن ماده (نوع تجهیزات حفاظت فردی و...)، نحوه اطفاء حریق، نحوه انجام کمک‌های اولیه و... باشد.



## فعالیت S-8 ایمنی برق

هدف اصلی: آشنایی با مسائل ایمنی برق در صنعت محل کارآموزی

اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

### تکلیف

۱. محل چاه‌های اتصال به زمین را شناسایی نموده و در صورت امکان میزان مقاومت آن را (به روش ۶۲٪) اندازه‌گیری نمائید و در فرم S-8-1 ثبت نمائید و پس از مقایسه با میزان مجاز، چنانچه میزان مقاومت چاه ارت بیشتر از میزان توصیه شده است، پیشنهادات لازم برای اصلاح مقاومت خاک ارائه و در گزارش خود ذکر کنید. روش در ادامه توضیح داده خواهد شد.<sup>۱</sup>

۲. نحوه اتصال دستگاه‌ها و تابلو برق به شبکه ارت را در صنعت محل کارآموزی مورد بررسی قرار داده و در گزارش خود ذکر کنید.

۳. با استفاده از آئین‌نامه تاسیسات الکتریکی کارگاه‌ها یک فهرست واری برای بازرسی وضعیت ایمنی برق دستگاه‌ها و تجهیزات (از جمله تابلو های برق) موجود در صنعت محل کارآموزی تهیه کنید و با استفاده از آن وضعیت ایمنی برق را مورد بررسی قرار داده و شاخص تحقق الزامات ایمنی را محاسبه کنید.

۴. انواع تجهیزات حفاظت فردی ویژه کار با تجهیزات برقی مورد استفاده برق کاران در صنعت محل کارآموزی را شناسایی کنید و مشخصات آنها را شامل، نوع، سازنده، مدل، ولتاژ، تاییدیه استاندارد و ... بررسی و در گزارش خود ذکر کنید.

### فرم S-8-1 فرم ثبت نتایج اندازه‌گیری مقاومت اتصال به زمین

شرکت:		نام و مدل دستگاه اندازه‌گیری		
واحد:		تاریخ اندازه‌گیری:		
فرد اندازه‌گیری کننده:				
محل اندازه‌گیری	میزان اندازه‌گیری شده	میزان مقاومت مجاز (اهم)	روش اندازه‌گیری	توضیحات

<sup>۱</sup> جهت آشنایی بیشتر با نحوه ارت سنجی به کتاب کارگاه و آزمایشگاه ایمنی صنعتی، نگارش دکتر مهدی جهانگیری و همکاران، انتشارات فن آوران مراجعه نمائید.

## فعالیت S-9: ایمنی ماشین آلات

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با ایمنی ماشین آلات موجود در صنعت محل کارآموزی

اهداف کار بردی: از کارآموز انتظار می رود:

➤ انواع ماشین آلات و دستگاه‌های موجود در صنعت محل کارآموزی و سامانه حفاظتی به کار رفته در آنها را مشخص نماید.

➤ شناسنامه ایمنی ماشین آلات موجود در صنعت محل کارآموزی را تهیه کند.

➤ از وضعیت ماشین آلات موجود در صنعت محل کارآموزی بازرسی کند.

### تکلیف

۱. انواع ماشین آلات و دستگاه‌های موجود در صنعت محل کارآموزی را شناسایی و شناسنامه ایمنی سه مورد از

آنها را تهیه کنید. فرم S-9-1

### فرم S-9-1 شناسنامه ایمنی ماشین آلات

	نام/ نوع دستگاه
	مدل و سازنده
	کاربرد
	محل مورد استفاده
	تعداد دستگاه ها
	منبع انرژی
	خطرات
	آیا همه اجزاء چرخنده و نقاط خطر ناک حفاظ گذاری شده اند؟
	آیا حفاظ گذاری مطابق با استاندارد است؟
	آیا دستگاه دارای سیم اتصال به زمین می باشد؟
	آیا دارای صدای بیش از حد می باشد؟
	آیا مخاطرات ارگونومیکی وجود دارد؟
	آیا انتشار آلاینده های خطرناک وجود دارد؟
	خطرات دیگر؟
	شکایات کارکنان
	حوادث رخ داده در اثر کار با این دستگاه

۲. دو دستگاه را انتخاب نموده و با استفاده از آئین‌نامه‌های حفاظتی ایمنی ماشین آلات و همچنین دستورالعمل سازنده، نسبت به تهیه فهرست واری و اقدام و وضعیت ایمنی آن را مورد بررسی قرار دهید. آئین‌نامه‌ها از آدرس زیر قابل دانلود است. <http://crtosh.mcls.gov.ir/page.php?37>

توضیح: برای طرح سوالات فهرست واری لازم است دفترچه دستورالعمل سازنده در مورد دستگاه انتخابی را مطالعه نموده و موازین ایمنی آن را استخراج نمایید.

۳. در مورد دستگاه‌های تکلیف قبل شاخص تحقق الزامات ایمنی را تعیین کنید و راهکارهای لازم جهت کاهش یا حذف خطرات را ارائه و در گزارش کار خود ذکر نمایید. این راهکارها می‌بایست شامل نوع حفاظ، سامانه حفاظتی و ... باشد.

۴. دستورالعمل ایمنی سامانه قفل و برچسب‌گذاری (**lock out/ Tag out**) را برای یکی از دستگاه‌های موجود در صنعت محل کارآموزی تهیه و در گزارش خود ذکر نمایید.

## فعالیت S-10: تجهیزات حفاظت فردی

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با فرایند نیازسنجی و انتخاب تجهیزات حفاظت فردی  
اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می رود:

- با توجه به ارزیابی ریسک انجام شده تجهیزات حفاظت فردی مورد نیاز مشاغل موجود در صنعت محل کار
- آموزی را مشخص کند.
- جدول تجهیزات حفاظت فردی در صنعت محل کار آموزی را تهیه نماید.
- تجهیزات حفاظت فردی مناسب را برای فعالیتهای شغلی محل کارآموزی انتخاب نماید.
- با روند تعیین و خریداری تجهیزات حفاظت فردی مورد نیاز کارکنان کارخانه آشنا شود.
- دستورالعمل مورد نیاز برای توزیع و استفاده تجهیزات حفاظت فردی را تهیه کند.

## تکلیف

۱. مشاغل و فرایندهایی که نیاز به استفاده از تجهیزات حفاظت فردی دارند را به همراه نوع تجهیزات حفاظتی مشخص کنید. (فرم S-10-1) سپس ماتریس تجهیزات حفاظت فردی برای واحدهای انتخاب شده را ترسیم کنید. (فرم S-10-

۲)

### فرم S-10-1: فرم شناسایی خطرات برای انتخاب تجهیزات حفاظت فردی

واحد:		نام فرایند / فعالیت:	
کاربر:		تاریخ:	
نام تکمیل کننده فرم			
عامل آسیب رسان	اندام در معرض خطر	تجهیزات حفاظت فردی مورد نیاز	

### فرم S-10-2: ماتریس تجهیزات حفاظت فردی

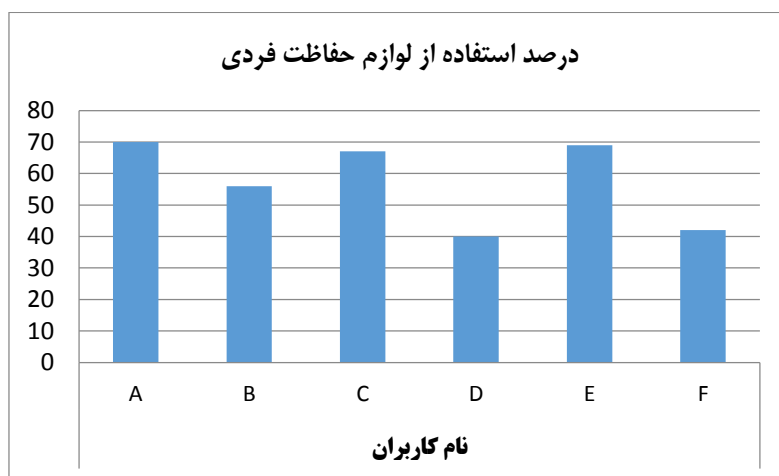
نام کارخانه:												
نام واحد:												
PPE	شغل	ماسک تنفسی ویژه ذرات بخار	ماسک نیم صورت گاز و بخار	گوشی حفاظتی	دستکش	کلاه	عینک	شیلد صورت	گتر	ایرپلاگ	کمر بند ایمنی	....

۲. یک مورد از تجهیزات حفاظت فردی را انتخاب و یک دستورالعمل یک صفحه‌ای جهت نحوه استفاده، تعویض و جایگزینی و تمیز کردن برای آن تهیه و در گزارش خود ذکر کنید.

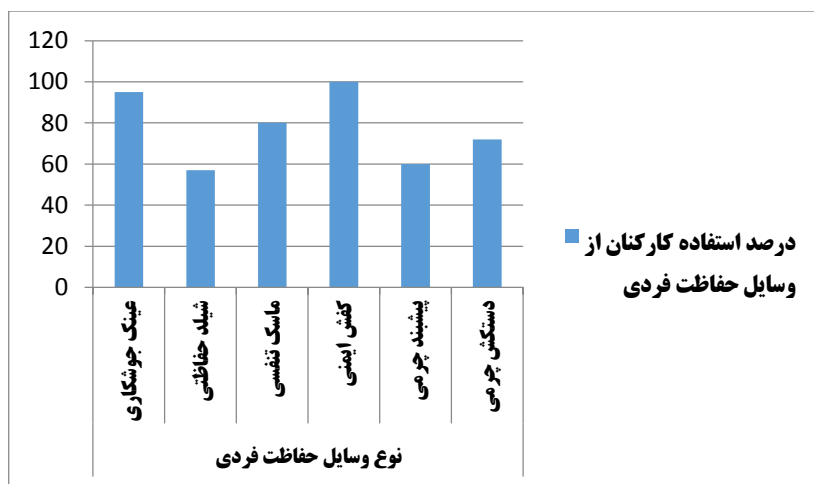
۳. فرمی برای نظارت بر استفاده کارکنان از تجهیزات حفاظت فردی طراحی کنید و وضعیت استفاده کارکنان از تجهیزات حفاظت فردی را با مشاهده رفتار آنها مورد بررسی قرار دهید. سپس درصد استفاده کارکنان را بصورت کمی تعیین و در گزارش خود ذکر کنید. فرم S-10-3 و نمودارهای S-10-1 و S-10-2

### فرم S-10-3: نظارت بر استفاده کارکنان واحد جوشکاری از تجهیزات حفاظت فردی

پیشبنده چرمی			کفش ایمنی			ماسک تنفسی			شیلد حفاظتی			عینک جوشکاری			نوع تجهیزات حفاظت فردی کاربر....
اصلاً	ناقص	کامل	اصلاً	ناقص	کامل	اصلاً	ناقص	کامل	اصلاً	ناقص	کامل	اصلاً	ناقص	کامل	
															کاربر ۱
															کاربر ۲
															کاربر ۳
															کاربر ۴



نمودار شماره S-10-1 - درصد استفاده از وسایل حفاظت فردی به تفکیک کاربران



نمودار S-10-2- درصد استفاده از وسایل حفاظت فردی به تفکیک وسایل

۴. نوع گوشی حفاظتی مورد نیاز را با توجه به نوع و تراز فشار صوت محیط کار و همچنین آنالیز فرکانسی صدای محیط کار و مشخصات تجهیزات حفاظت شنوایی مورد نظر (نظیر NRR گوشی) انتخاب کنید. برای این منظور از روش محاسباتی اکتاوباند استفاده کرده و فرم تکمیل شده محاسبات (S-10-4) را در گزارش خود ذکر نمایید. (کتاب صدا و ارتعاش گل محمدی و آزمایشگاه و کارگاه ایمنی صنعتی جهانگیری)

#### فرم S-10-4: کاربرد محاسبه و انتخاب تجهیزات حفاظت شنوایی به روش اکتاوباند

نوع تجهیزات حفاظت شنوایی:								
سازنده:								مدل:
تراز کلی	۸۰۰۰	۴۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰	۲۵۰	۱۲۵	فرکانس مرکزی
								صدای محیط کار در شبکه C
								ضرایب تبدیل شبکه A
								صدای محیط کار در شبکه A
								میانگین کاهش صدای وسیله حفاظتی
								انحراف معیار میزان کاهش
								مقدار کاهش فرضی
								میزان صدای محیط کار پس از استفاده از تجهیزات حفاظت شنوایی

## فعالیت S-11: واکنش در شرایط اضطراری

هدف اصلی: آشنایی با رویه واکنش در شرایط اضطراری

اهداف کار بردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

- وضعیت‌ها و شرایط اضطراری در صنعت محل کارآموزی را شناسایی و طبقه‌بندی کند.
- روش اجرایی آمادگی و واکنش در شرایط اضطراری موجود در صنعت محل کارآموزی را مورد ارزیابی قرار دهد.
- یک نمونه طرح واکنش در شرایط اضطراری بر اساس الزامات سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای (OHSAS18001) تهیه نماید.
- یک طرح فرار برای یکی از قسمت‌های کارخانه محل کارآموزی تهیه نماید.
- یک نمونه سناریوی واکنش در شرایط اضطراری در محل کارآموزی تهیه نماید.

### تکلیف

۱. وضعیت‌های اضطراری و بحران‌های احتمالی را در صنعت محل کارآموزی شناسایی نموده و مسئولیت‌ها و اقدامات مورد نیاز در مورد هر کدام را در فرم شماره S-11-1 و S-11-2 بنویسید.

### S-11-1: فرم شناسایی و دستورالعمل مقابله با شرایط اضطراری

نوع حادثه/ وضعیت اضطراری		نحوه ارتباط با مسئولین		گروه واکنش
	نام مسئول	شماره تماس		گروه
	نام مسئول	شخص		مسئول
نحوه تخلیه یا انتقال افراد به محل‌های امن		اطلاعات مورد نیاز		
		<input type="checkbox"/> نقشه ایمنی ساختمان	<input type="checkbox"/> فهرست تیم واکنش اضطراری	
		<input type="checkbox"/> فهرست تلفن اشخاص	<input type="checkbox"/> فهرست تلفن سازمان‌های ذیربط	
نحوه برقراری ارتباط با سازمان‌های ذیربط و مسئول - سازمان‌های مجاور و یا همسایگان				
نام سازمان	نحوه ارتباط (تلفن - آدرس)	نام سازمان	نحوه ارتباط (تلفن - آدرس)	

S-11-2: فرم برنامه اجرایی مقابله با شرایط اضطراری

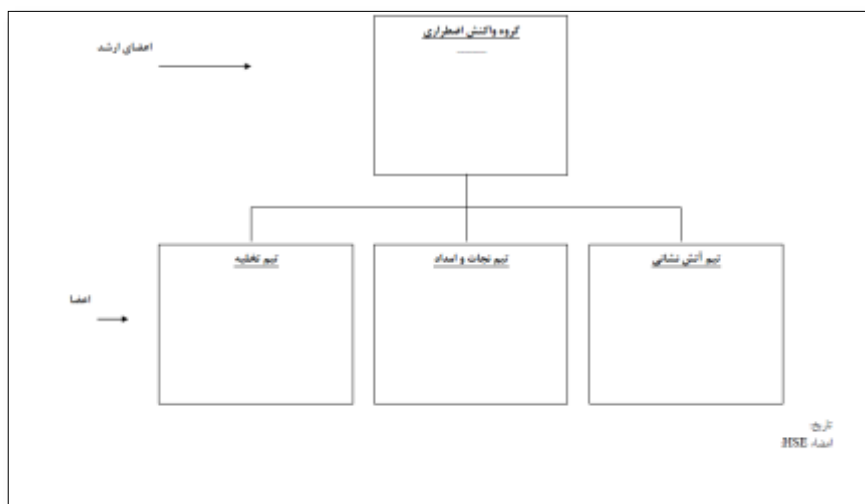
توضیحات (پیش بینی زمان مورد نیاز)	مسئول جانشین در صورت غیبت		مسئول اجرا		شرح مراحل اجرایی پیش بینی شده	فاز اقدام
	شب	روز	شب	روز		
						پیشگیری
						چین حادثه
						پس از وقوع
کمک های اولیه:						
نکات محیط زیستی:						
راه های خروج اضطراری، کانون های خطر و محل های ایمن تجمع:						
توضیحات:						
امضاء مسئول HSE / تاریخ:						



۲. دستورالعمل واکنش در شرایط اضطراری در صنعت محل کارآموزی را درخواست و موارد زیر را در آن ارزیابی و در گزارش خود ذکر کنید:

- ✓ انواع وضعیت‌های اضطراری
- ✓ ساختار سازمانی در هنگام بروز بحران ( فرمانده، تیم های واکنش و ....) فرم شماره S-11-3
- ✓ دستورالعمل تهیه شده برای مقابله با هریک از وضعیت‌های بحرانی
- ✓ فهرست مشخصات و شماره تلفن افراد کلیدی
- ✓ نحوه اطلاع رسانی شرایط بحرانی
- ✓ نحوه برگزاری مانور و تمرین‌های واکنش در شرایط اضطراری

### فرم شماره S-11-3 ساختار سازمانی در هنگام بروز بحران



۳. بر اساس الزامات طرح شرایط اضطراری مندرج در سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای (OHSAS18001) یک فهرست واریسی تهیه کرده و طرح واکنش در شرایط اضطراری موجود در صنعت محل کارآموزی را مورد ارزیابی قرار دهید و نتایج را در گزارش خود ذکر نمایید.

۴. یک نمونه طرح واکنش در شرایط اضطراری در صنعت محل کارآموزی خود تهیه نمایید.

۵. یک نمونه طرح فرار برای یکی از قسمت‌های صنعت محل کارآموزی خود را تهیه و در گزارش خود ذکر نمایید. برای یکی از شرایط اضطراری شناسایی شده، یک سناریوی مانور تهیه نمایید.

فرم شماره S-11-4 فرم ثبت سناریوی واکنش اضطراری

عنوان مانور:				
مدت زمان انجام مانور:		ساعت شروع:		تاریخ اجرا:
مسئولیتها				
تیم آتش نشانی	تیم امداد و نجات	تیم تخلیه	تیم اطلاعات و ارتباطات	تیم فرماندهی
-۱	-۱	-۱	-۱	-۱
-۲	-۲	-۲	-۲	-۲
-۳	-۳	-۳	-۳	-۳
				تجهیزات مورد نیاز برای اجرا، واکنش و کنترل شرایط
				واحدهای برون سازمانی که باید مطلعو هماهنگ شوند
				متن سناریو به ترتیب اجرا و زمان پیشبینی انجام هر مرحله
				چگونگی جمع آوری و پاکسازی محیط
شاخص هایی که میبایست بعد از انجام مانور در گزارش بررسی و تحلیل گردد				
		عملکرد برون سازمانی		زمان واکنش
		....		موثر بودن تجهیزات
				نحوه واکنش افراد
				تهیه کننده:
				تصویب کننده:

فرم شماره S-11-5 ارزیابی مانور واکنش اضطراری

کد مدرک:		<b>گزارش مربوط به مانورها</b>				
نام وضعیت اضطراری:					تاریخ انجام مانور:	
شرکت کنندگان:					ساعت انجام مانور:	
					محل انجام مانور:	
					اهداف کلی عملیات:	
ارزیابی:						
توضیحات	وضعیت				شرح سوال	ردیف
	بد (۰)	متوسط (۱)	خوب (۲)	کاربرد ندارد		
					میزان ارزیابی آمادگی پرسنل اجرای مانور	۱
					میزان ارزیابی زمان اجرای مانور	۲
					میزان ارزیابی زمان تماس با تیم های امدادی (تیم یا سازمان آتش نشانی)	۳
					میزان ارزیابی زمان تماس با تیم های امدادی (تیم یا سازمان پزشکی)	۴
					میزان ارزیابی زمان تماس با تیم های امدادی (تیم یا نیروی انتظامی)	۵
					میزان ارزیابی عملکرد دستگاه های اطلاع رسانی	۶
					میزان ارزیابی عملکرد دستگاههای واکنش در شرایط اضطراری (کپسول ها، جعبه کمک های اولیه و ...)	۷
					میزان ارزیابی نحوه خروج افراد از محل وقوع حادثه	۸
						۹
						۱۰
<p>حداثر امتیاز: امتیاز کسب شده: درصد امتیاز کسب شده:</p> <p>(زیر ۵۰٪ اقدام اصلاحی و برنامه ریزی و آموزش اجرای مانور مجدد در کمتر از ۳ ماه یا تا پایان پروژه.                      ۵۰٪ تا ۷۰٪ برنامه ریزی و آموزش اجرای مانور مجدد ۳ الی ۶ ماه بعد یا در اولین پروژه بعدی.                      بیش از ۷۰٪ با نظر کمیته HSE اقدام شود.)</p>						
توضیحات:						

# فصل ہمارم عموا مل فنزیرکی

## فعالیت PH-1: اندازه‌گیری و ارزیابی سروصدا و ارتعاش در محیط کار

**هدف اصلی:** آشنایی با روش‌های مناسب اندازه‌گیری و ارزیابی سروصدا و ارتعاش در محل کارآموزی

**اهداف کاربردی:** از کارآموز انتظار می‌رود:

- افراد/مشاغل و مسئولیت‌هایی که با سروصدا/ارتعاش مواجهه دارند را شناسایی کند.
- میزان سروصدای موجود در محل کارآموزی را به صورت محیطی و فردی اندازه‌گیری کند.
- با روش کارکردن درست دستگاه‌های اندازه‌گیری و پایش سروصدا به صورت عملی آشنا شود.
- نتایج اندازه‌گیری‌های انجام شده در محیط کارآموزی را با مقادیر استاندارد مجاز مواجهه، مقایسه کند.
- راه کارهای کلی پیشگیری از صدا/ارتعاش یا کاهش آنها در محیط کارآموزی را ارائه کند.
- راه کارهای کلی کنترل صدا/ارتعاش در محیط کارآموزی را ارائه کند.

### تکلیف

۱. واحدهای مختلف در محیط کارآموزی که میزان سروصدا در آنها بیش از حد مجاز به نظر می‌رسد را فهرست کنید و با مشورت استاد راهنمای خود یکی از واحدها را به منظور ارزیابی انتخاب کنید.
۲. نقشه کلی (پلان) واحد انتخاب شده در تکلیف ۱ را رسم کنید. در رسم این نقشه، ابعاد، مقیاس، موقعیت دستگاه‌ها، تجهیزات، وسایل و سایر جزئیات را در نظر بگیرید (فرم شماره ۱ گزارش اندازه‌گیری صدا مربوط به فصل پنجم کتاب مهندسی صدا و ارتعاش نوشته دکتر رستم گل‌محمدی را تکمیل کنید).
۳. در واحد انتخاب شده نقشه ناحیه بندی را رسم کنید و اطلاعات حاصله را در فرم مربوطه ثبت کنید (در صورتی که اصوات ضربه‌ای یا کوبه‌ای در این محیط وجود دارد اندازه‌گیری این اصوات باید جداگانه انجام شود). نقشه محیط مورد نظر را به مربع‌هایی با ابعاد یکسان تقسیم بندی کرده و مرکز هر مربع به عنوان یک ایستگاه اندازه‌گیری در نظر بگیرید (در این مورد می‌توانید به فصل پنجم کتاب مهندسی صدا و ارتعاش نوشته دکتر رستم گل‌محمدی و یا راهنمای اندازه‌گیری و ارزیابی صدا و ارتعاش در محیط کار مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مراجعه کنید).
۴. جهت پایش محیطی سروصدا از ترازسنج صدای تنظیم شده بر روی پاسخ آرام (Slow Response) استفاده کنید. باطری‌های صداسنج و کالیبراتور را از نظر داشتن شارژ کافی بررسی کنید. سپس دستگاه صداسنج را مطابق دستورالعمل سازنده کالیبره کرده و از کالیبره بودن آن اطمینان حاصل کنید. پس از آن، تراز فشار صوت را در مرکز تمام مربع‌ها اندازه‌گیری کرده و نتایج را در فرم شماره PH-1-1 ثبت کنید. همچنین نقشه صوتی کارگاه را به صورت دستی یا با نرم افزار به ترتیب زیر رنگ‌آمیزی کنید:

<sup>۱</sup> - در زمان اندازه‌گیری، دستگاه در ارتفاع حدود ۷۰ سانتی‌متری از سطح زمین و به فاصله ۰/۵ متر از بدن و زاویه ۷۵ درجه نسبت به سطح عمودی نگه داشته شود. (زاویه درست گرفتن صداسنج با توجه به نوع میکروفون صداسنج متفاوت است که در این حالت باید از دستورالعمل شرکت سازنده صداسنج استفاده شود).

الف) محدوده ایمن ( $SPL < 65 \text{ dBA}$ ) با رنگ سفید یا سبز

ب) محدوده احتیاط ( $65 \leq SPL \leq 85 \text{ dBA}$ ) با رنگ زرد

ج) محدوده خطر ( $SPL > 85 \text{ dBA}$ ) با رنگ قرمز

۵. پس از تعیین ایستگاه‌های اندازه‌گیری، در محل استقرار یا محل‌های توقف کارکنان/کارگران بر اساس الگوی مناسب و در منطقه شنوایی، تراز فشارصوت و مدت‌های مواجهه را اندازه‌گیری کنید. در صورتی که یک مقطع زمانی نماینده کل زمان مواجهه باشد، اندازه‌گیری در همان مقطع کافی خواهد بود. توجه داشته باشید که در هر صورت، طول زمان اندازه‌گیری باید نماینده کل زمان مواجهه باشد. همچنین اطلاعات لازم از نظر چگونگی مواجهه کارکنان/کارگران؛ شامل کل مدت زمان مواجهه، مدت زمان هر بار مواجهه، الگو و تناوب سروصدا، مدت زمان نوبت (شیفت) کاری، نوع و چگونگی اضافه کاری، نوع، تعداد و پراکندگی منابع مولد سروصدا که کارکنان/کارگران با آنها تماس دارند را بدست آورید.

۶. تراز فشارصوت معادل ( $Leq$ ) را محاسبه و با مقادیر حدود مجاز مقایسه و نتیجه را تفسیر کنید. جهت دستیابی به اطلاعات بیشتر در این مورد، می‌توانید به کتابچه حدود مجاز مواجهه شغلی چاپ شده توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مراجعه کنید. همچنین زمان مجاز مواجهه را بدست آورید.

۷. پس از مشخص کردن موقعیت‌ها/ایستگاه‌های کاری که کارکنان/کارگران آنها با سرو صدای زیاد مواجهه دارند، دُزسنج صدا را کالیبره کرده و باطری دستگاه و کالیبراتور را بررسی کنید. میکروفون دستگاه دُزسنج صدا را در منطقه شنوایی کارگر قرار دهید و دستگاه را به کمر کارگر وصل کنید. جهت انجام صحیح دُزسنجی صدا، به دستورالعمل دستگاه مراجعه کنید.

۸. دُزسنج صدا باید در کل نوبت (شیفت) کاری متصل به کارگر باقی مانده و کارگر فعالیت‌های معمول خود را انجام دهد. در پایان نوبت کاری، دُزسنج صدا را از کارگر جدا کنید. مقدار نشان داده شده بوسیله دُزسنج را قرائت کرده و در فرم شماره PH-1-2 ثبت کنید.

---

<sup>۱</sup> - جهت اطلاعات بیشتر در خصوص انجام دُزسنجی صدا به فصل پنجم کتاب مهندسی صدا و ارتعاش نوشته دکتر رستم گلمحمدی و یا راهنمای اندازه‌گیری و ارزیابی صدا و ارتعاش در محیط کار مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مراجعه کنید.

### فرم شماره PH-1-2 - فرم ثبت اطلاعات دُزسنجی صدا

فرد انجام دهنده دُزسنجی: کالیبراتور (نوع / سازنده / مدل):			محل انجام کارآموزی: نام واحد/محل انجام دُزسنجی: تاریخ انجام دُزسنجی : دُزسنج صدا (نوع / سازنده / مدل):		
تراز فشار صدا (dBA)	دوز (%)	کل زمان انجام دُزسنجی	زمان خاتمه دُزسنجی	زمان شروع دُزسنجی	زمان کالیبراسیون دُزسنج
توضیحات:					

۹. در صورتی که جهت بدست آوردن دُز دریافتی کارگر، از صدا سنج استفاده کرده‌اید، مقدار دُز را با استفاده از روابط ارائه شده و استاندارد مواجهه در ایران محاسبه کنید. در این خصوص به فصل پنجم کتاب مهندسی صدا و ارتعاش نوشته دکتر رستم گل محمدی و یا و یا راهنمای اندازه‌گیری و ارزیابی صدا و ارتعاش در محیط کار مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مراجعه کنید.

۱۰. پس از رسم نقشه صوتی، حداقل در ۵ نقطه (ترجیحاً در ترازهای بالای صدا)، آنالیزفرکانس صوتی اکتاوباند را انجام دهید و نتایج آن را در فرم شماره PH-1-3 ثبت کنید (آنالیز صوتی را در شبکه A انجام دهید). تراز تداخل با مکالمه را نیز برای نقاط فوق بدست آورید.

### فرم شماره PH-1-3 - فرم ثبت اطلاعات آنالیز فرکانس

کالیبراتور(نوع /سازنده /مدل): آنالیزورفرکانس اکتاوباند: وضعیت کالیبراسیون دستگاه: وضعیت پاسخ دستگاه:							نام محل / تأسیسات/ موقعیت : تاریخ انجام پایش: نام پایش کننده: وسیله اندازه‌گیری( نوع /سازنده /مدل):					
16 kHz	8 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	250 Hz	125 Hz	63 Hz	31.5 Hz	فاصله از منبع		محل
										dBA		
										dBC		

۱۲. در صورت مواجهه با سروصدای بیش از حد مجاز راه‌حل کنترلی پیشنهاد کنید.

۱۳. در صورت مواجهه کارکنان/ کارگران با ارتعاش، فهرست مشاغل و مدت زمان مواجهه آنها را ذکر کنید. منابع ارتعاشی که عامل ایجاد سروصدا هستند را شناسایی کرده و نوع ارتعاش وارده به بدن را از لحاظ ارتعاش دست و بازو و ارتعاش بدن مشخص کنید.

۱۴. برای کاهش میزان اثرات ارتعاش وارده به بدن کارکنان، راهکارهای کنترلی را ارائه دهید و در گزارش خود ذکر کنید.

**فعالیت PH-2: اندازه‌گیری و ارزیابی روشنایی در محیط کار**



**هدف اصلی:** آشنایی با روش‌های مناسب اندازه‌گیری و ارزیابی روشنایی در محیط کار

**اهداف کاربردی:** از کارآموز انتظار می‌رود:

- روش چیدمان منابع روشنایی را در محل کارآموزی خود تعیین کند.
- روشنایی طبیعی را به روش عمومی در محل کارآموزی خود اندازه‌گیری کند.
- روشنایی طبیعی و مصنوعی (توأم) را به روش عمومی و موضعی در محل کارآموزی خود اندازه‌گیری کند.
- سیستم روشنایی مصنوعی را با استفاده از روش الگوها، مورد ارزیابی قرار دهد.
- طراحی روشنایی متناسب با سنجش‌ها و نیاز صنعت را ارائه نماید.

## تکالیف

۱. یکی از سالن‌های کارخانه را با مشورت استاد راهنمای خود انتخاب کنید و روش چیدمان منابع نوری در آن را تعیین و نقشه شماتیک آن را در گزارش خود رسم کنید.

۲. مقادیر شدت روشنایی را توسط دستگاه سنجش روشنایی با توجه به روش چیدمان منابع نوری اندازه‌گیری کنید! مقدار شدت روشنایی نشان داده شده در صفحه نمایش را پس از ثابت شدن قرائت کرده و در فرم شماره PH-2-1 یادداشت کنید. در صورتی که اندازه‌گیری روشنایی به روش عمومی نامنظم انجام می‌شود نتایج را در فرم شماره PH-2-2 ثبت کنید.

با مشورت استاد راهنمای خود، ۴ وظیفه کاری مهم را شناسایی کنید و ضمن تقسیم‌بندی آنها به وظایف دقیق، خیلی دقیق و...، مطابق با اصول اندازه‌گیری روشنایی موضعی، نسبت به اندازه‌گیری شدت روشنایی و درخشندگی در آن محل‌ها اقدام کرده و نتایج مربوطه را در فرم شماره PH-2-3 ثبت کنید.

جمع‌بندی گزارش‌ها و ارزیابی نهایی خود را در فرم PH-2-4 ثبت کرده و در گزارش خود ذکر کنید.

اقدامات اصلاحی را برای بهبود وضعیت روشنایی پیشنهاد داده و جزئیات آن را در گزارش خود ذکر کنید.

---

۱ - الف) اندازه‌گیری شدت روشنایی در دفاتر اداری و فرایندهای کاری مجهز به منابع روشنایی موضعی را در موضع کاری افراد انجام دهید (روش موضعی).

ب) در صورتی که چیدمان منابع روشنایی بر اساس الگوهای استاندارد نباشد، اندازه‌گیری شدت روشنایی را به روش عمومی غیرمنظم انجام دهید.

ج) در صورتی که چیدمان منابع روشنایی بر اساس الگوهای استاندارد باشد، اندازه‌گیری را در موقعیت‌های مشخص شده (روش عمومی منظم) انجام دهید.

## فرم شماره PH-2-1 – فرم ثبت نتایج پایش عمومی منظم میزان روشنایی

### اطلاعات عمومی

نام کارگاه .....	نام کارفرما .....	محصول تولیدی .....	شیفت کاری .....	تعداد واحد .....
تعداد شاغلین .....	تلفن و نمابر .....	آدرس .....		

### اطلاعات اختصاصی

نام واحد .....	تعداد کارگران .....	نوع فعالیت .....	مساحت واحد .....	مساحت پنجره ها .....	نوع
و تعداد منابع روشنایی مصنوعی سالم .....					
<input type="checkbox"/>	نیمه ابری	<input type="checkbox"/>	آفتابی	<input type="checkbox"/>	وضعیت جوی هنگام اندازه گیری
<input type="checkbox"/>	کثیف	<input type="checkbox"/>	متوسط	<input type="checkbox"/>	وضعیت هوای واحد از لحاظ وجود آلاینده ها
<input type="checkbox"/>	کثیف	<input type="checkbox"/>	متوسط	<input type="checkbox"/>	وضعیت پاکیزگی منابع روشنایی (لامپها و حبابها)
<input type="checkbox"/>	کثیف	<input type="checkbox"/>	متوسط	<input type="checkbox"/>	وضعیت پاکیزگی پنجره ها
<input type="checkbox"/>	کثیف	<input type="checkbox"/>	متوسط	<input type="checkbox"/>	دیوارها: جنس .....
<input type="checkbox"/>	کثیف	<input type="checkbox"/>	متوسط	<input type="checkbox"/>	سقف: جنس .....
<input type="checkbox"/>	کثیف	<input type="checkbox"/>	متوسط	<input type="checkbox"/>	رنگ: .....
<input type="checkbox"/>	کثیف	<input type="checkbox"/>	متوسط	<input type="checkbox"/>	ضربب انعکاس: .....
<input type="checkbox"/>	کثیف	<input type="checkbox"/>	متوسط	<input type="checkbox"/>	رنگ: .....
<input type="checkbox"/>	کثیف	<input type="checkbox"/>	متوسط	<input type="checkbox"/>	ضربب انعکاس: .....

نام و مدل دستگاه نورسنج .....	روش کالیبراسیون .....	ساعت و تاریخ نورسنجی .....
-------------------------------	-----------------------	----------------------------

مشخصه های کلی نورسنجی

جدول نتایج اندازه گیری شدت روشنایی عمومی منظم

t 1	q 6	q 5	q 4	q 3	q 2	q 1	p 4	p 3	p 2	p 1	نام ایستگاه
											شدت روشنایی (لوکس)
r 8	r 7	r 6	r 5	r 4	r 3	r 2	r 1	t 4	t 3	t 2	نام ایستگاه
											شدت روشنایی (لوکس)

حداقل شدت روشنایی: ..... حداکثر شدت روشنایی: ..... متوسط شدت روشنایی: ..... شدت روشنایی توصیه شده: ...



نکته: پس از تطبیق چیدمان موجود با یکی از الگوهای ۶ گانه، نتایج حاصل از اندازه‌گیری (حداقل، حداکثر و متوسط شدت روشنایی) را در قسمت مربوط به ثبت نتایج فرم PH-1-1 درج می‌شود و سپس بخش‌های دیگر تکمیل می‌گردد.

### فرم شماره ۳-۲- PH - فرم ثبت نتایج روشنایی موضعی و درخشندگی

#### اطلاعات عمومی

نام کارگاه .....	نام کارفرما .....	محصول تولیدی .....	تعداد واحد .....	تعداد شاغلین .....	نوع منابع
تأمین روشنایی عمومی کارگاه .....	نوع و تعداد منابع تأمین روشنایی موضعی .....				
<input type="checkbox"/> نیمه ابری	<input type="checkbox"/> آفتابی	<input type="checkbox"/> وضعیت جوی هنگام اندازه‌گیری	ایری		
<input type="checkbox"/> کثیف	<input type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> وضعیت هوای کارگاه از لحاظ وجود آلاینده‌ها	تمیز		
<input type="checkbox"/> کثیف	<input type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> وضعیت پاکیزگی منابع روشنایی (لامپها و حبایها)	تمیز		
<input type="checkbox"/> کثیف	<input type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> وضعیت پاکیزگی پنجره‌ها	تمیز		
<input type="checkbox"/> کثیف	<input type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> دیوارها: جنس .....	رنگ: .....	تمیز	
<input type="checkbox"/> کثیف	<input type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> سقف: جنس .....	رنگ: .....	تمیز	
<input type="checkbox"/> کثیف	<input type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> کف: جنس .....	رنگ: .....	تمیز	

۱ - به منظور کسب اطلاع بیشتر در این زمینه به کتاب مهندسی روشنایی دکتر رستم گل محمدی مراجعه کنید.

## ادامه فرم شماره ۳: فرم ثبت نتایج روشنایی موضعی و درخشندگی

مشخصه های کلی نورسنج

نام و مدل دستگاه سنجش .....	روش کالیبراسیون .....	ساعت و تاریخ سنجش .....
-----------------------------	-----------------------	-------------------------

جدول گزارش اندازه گیری شدت روشنایی موضعی و درخشندگی

							شماره ایستگاه
							فعالیت شغلی کارگر
							میزان شدت روشنایی موضعی در سطح کار (لوکس)
							شدت روشنایی توصیه شده (لوکس)
							نوع و زاویه تابش منابع روشنایی موضعی
							میزان درخشندگی
							در روی سطح کار (بیشترین زمان دید)
							در سطوح مقابل (پنجره ها، منابع یا دیوارها)
							در سطح زمین (محدوده دید)
							نتیجه کلی سنجش روشنایی موضعی و درخشندگی ایستگاه

\* میزان درخشندگی مطلوب در محدوده ۶۵۰۰-۶۵ کاندلا بر متر مربع در نظر گرفته شود.

نتیجه کلی وضعیت سنجش روشنایی موضعی و درخشندگی

تعداد ایستگاه مورد سنجش ..... موارد سنجش مطلوب .... موارد سنجش معیوب .... موارد سنجش نامطلوب .....

تعداد کارگران در معرض روشنایی موضعی و درخشندگی نامناسب .....

نام و نام خانوادگی تکمیل کننده فرم : \_\_\_\_\_ سمت : ..... تاریخ و امضاء : \_\_\_\_\_

فرم شماره PH-2-4 - فرم جمع بندی گزارش های روشنایی عمومی (منظم و نامنظم)

جمع		>500		50-499		20-49		<20		بعد کارکنان (نفر)	موضوع
واحد	کارگاه	واحد	کارگاه	واحد	کارگاه	واحد	کارگاه	واحد	کارگاه		
											موارد سنجش
											تعداد موارد سنجش روشنایی در حد مطلوب و توصیه شده
											تعداد موارد سنجش
											روشنایی معیوب
											یا نامطلوب
											بدلیل
											تعداد موارد رتبه
											روشنایی معیوب
											یا نامطلوب در آنها
											اصلاح گردیده به
											روش
											تعداد شاغلین در معرض روشنایی نامناسب

جدول جمع بندی گزارشات روشنایی موضعی و درخشندگی

تعداد شاغلین در معرض روشنایی و درخشندگی نامناسب	تعداد موارد (ایستگاه) سنجش نامطلوب	تعداد موارد (ایستگاه) سنجش معیوب	تعداد موارد (ایستگاه) سنجش مطلوب	تعداد ایستگاههای مورد سنجش روشنایی موضعی و درخشندگی	تعداد کارگاههای مورد سنجش روشنایی موضعی و درخشندگی

سخت و امضاء: .....

نام و نام خانوادگی تکمیل کننده فرم : .....

## فعالیت PH-3: اندازه‌گیری و ارزیابی تنش‌های دمایی در محیط کار

هدف اصلی: آشنایی عملی کارآموزان با روش‌های مناسب اندازه‌گیری و ارزیابی تنش‌های دمایی در محیط کار

اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

- پارامترهای محیطی (سایکرومتریک) هوا را در محل انجام کارآموزی به صورت صحیح اندازه‌گیری کند.
- میزان متابولیسم کارکنان/کارگران را با توجه وظایف شغلی آنها مشخص کند.
- پوشش مناسب را برای کارکنان پیشنهاد دهد.
- شاخص‌های استرس گرمایی/سرمایی را بدست آورده و براساس آن زمان مجاز مواجهه با تنش گرمایی/سرمایی را تعیین کرده و مقادیر بدست آمده را با استاندارد مقایسه کند.

## تکالیف

۱. مشاغلی که در معرض تنش‌های گرمایی/سرمایی قرار دارند را در کارخانه محل کارآموزی تعیین در گزارش خود ذکر نمایید.
۲. با مشورت استاد راهنمای خود، دو مورد از مشاغل را برای اندازه‌گیری پارامترهای محیطی شامل دمای خشک، دمای تر، دمای تر طبیعی، دمای گوی سان، سرعت جریان هوا و رطوبت نسبی انتخاب کنید. برای این منظور گرمترین ساعت روز را که کارگر با بیشترین میزان تنش حرارتی در مواجهه است، به عنوان زمان اندازه‌گیری انتخاب کنید. همچنین از کالیبره بودن تمامی دستگاه‌های سنجش اطمینان حاصل کنید. دماسنج‌ها را در یک نقطه به صورت عمودی قرار داده و پس از گذشت زمان به تعادل رسیدن دما، نتایج را ثبت کنید. پس از تعیین دمای خشک و تر، مقادیر مربوط به رطوبت نسبی و سایر پارامترهای مرتبط را از چارت سایکرومتریک یا نرم افزار مربوطه استخراج کنید<sup>۱</sup>. نتایج را در فرم PH-3-1 ثبت کنید.
۳. با توجه به نوع لباس یا نوع کار، میزان متابولیسم را از جداول مربوطه محاسبه کنید.
۴. نوع کار فرد را مشخص کرده و در یک جدول ثبت کنید. بارکاری کارگر را از طریق میانگین انرژی مصرفی فرد و با توجه به نوع کار او در جدول ۱-الف مشخص کرده و با استفاده از جدول ۱-ب انرژی مصرفی کارگر را در هر ساعت محاسبه کنید.
۵. برای مشاغل مورد نظر در تکلیف ۱ شاخص HSI<sup>۵</sup> را محاسبه کرده و نتایج را تفسیر کنید. در صورتی که شاخص HSI بیش از ۱۰۰ باشد، زمان مجاز مواجهه (AET) را تعیین کنید.
۶. برای مشاغل مورد نظر، شاخص WBGT<sup>۵</sup> را محاسبه کرده و مقادیر بدست آمده را با حدود تماس شغلی مقایسه کنید. داده‌های مربوطه را در فرم شماره PH-3-2 ثبت کنید.

<sup>۱</sup> - به منظور کسب اطلاع بیشتر در زمینه اندازه‌گیری پارامترهای تنش حرارتی به کتاب تنظیم شرایط جوی محیط کار، نوشته دکتر رستم گل محمدی مراجعه کنید.

### فرم PH-3-1 - فرم ثبت پایش محیطی پارامترهای جوی

محل اندازه‌گیری یا ایستگاه کاری:		دمای هوای اطراف:							
تاریخ و ساعت انجام اندازه‌گیری:		فشار هوا:							
نام آزمایشگر:		ارتفاع از سطح دریا:							
وسیله انجام اندازه‌گیری:		وضعیت کلی آب‌وهوا در زمان اندازه‌گیری:							
زمان شروع اندازه‌گیری (ساعت/دقیقه)	زمان اتمام اندازه‌گیری (ساعت/دقیقه)	دمای خشک °C	دمای تر °C	دمای گوی‌سان °C	دمای نقطه شبنم °C	سرعت جریان هوا m/s	رطوبت نسبی %	نسبت مخلوط	آنتالپی

### جدول ۱- الف: میانگین مصرف انرژی در کارهای مختلف

نوع کار	میانگین مصرف انرژی (کیلو کالری در دقیقه)
کار دستی	سبک ۰/۴
	سنگین ۰/۹
کار با یک بازو	سبک ۱
	سنگین ۱/۷
کار با هر دو بازو	سبک ۱/۵
	سنگین ۲/۵
کار با تمام بدن	سبک ۳/۵
	متوسط ۵
	سنگین ۷
	فوق العاده سنگین ۹

### جدول ۱- ب: تقسیم بندی بار کاری بر اساس مصرف انرژی

نوع کار	مصرف انرژی در هر ساعت (کیلو کالری)
کار سبک	کمتر از ۲۰۰
کار متوسط	۲۰۰ - ۳۵۰
کار سنگین	۳۰۰ - ۵۰۰



## فرم PH-3-2 - فرم ثبت داده‌های پایش میدانی شاخص تنش گرمایی دمای تر-گویی سان (WBGT)

نام واحد/ محل پایش : فرد انجام دهنده پایش: تاریخ انجام پایش: زمان شروع پایش : زمان خاتمه پایش: وسیله انجام پایش (نوع/ سازنده/ مدل):			درجه سازش کارگر (سازش یافته/ سازش نیافته): بارکاری (سبک / متوسط / سنگین): نوع لباس کارگر: فشار هوا : رطوبت نسبی: سرعت جریان هوا:		
<b>محیط نامتجانس</b>			<b>محیط متجانس</b>	<b>پارامتر</b>	
<b>قوزک</b>	<b>شکم</b>	<b>سر</b>			
				دمای خشک (° C)	
				دمای تر (° C)	
				دمای تابشی/گویسان (° C)	
				شاخص WBGT	
				میزان مجاز شاخص WBGT	
بحث و نتیجه گیری:					

۷. در خصوص راهکارهای کنترلی تنش‌های گرمایی در محیط کار مورد نظر اظهار نظر نمایید.
۸. در صورت مواجهه کارکنان/کارگران با تنش سرمایی، در خصوص این مواجهه اظهار نظر کنید. (جهت اطلاعات بیشتر در این مورد، به فصل ششم کتاب تنظیم شرایط جوی محیط کار نوشته دکتر گلمحمدی و یا راهنمای اندازه‌گیری و ارزیابی تنش‌های دمایی در محیط کار، تدوین شده توسط مرکز سلامت و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مراجعه کنید).

# فصل پنجم ارگونومی

## فعالیت: E-1 ارزیابی ارگونومیک محیط کار

اهداف اصلی:

- آشنایی کارآموزان با روش‌های ارزیابی و شناسایی مخاطرات ارگونومیک در محیط کار
- آشنایی کارآموزان با تطابق یا عدم تطابق ایستگاه‌های کار با ابعاد آنتروپومتریک کارکنان
- آشنایی با تست‌های فیزیولوژی ورزش یا کار و انجام آنها

اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

- مشاغل پر خطر محیط کار را از منظر اصول ارگونومی شناسایی و اولویت‌بندی نماید.
- با استفاده از چک لیست‌های استاندارد، مخاطرات ارگونومیک محیط کار را شناسایی نماید.
- بتواند با استفاده از روش‌های ارزیابی پوسچر<sup>1</sup> OWAS، RULA<sup>2</sup>، REBA<sup>3</sup> و QEC<sup>4</sup> مشاغل شناسایی شده را مورد ارزیابی قرار دهد.
- بتواند آزمون‌های فیزیولوژی ورزش از قبیل آزمون پله را انجام و تفسیر کند.
- بتواند تطابق یا عدم تطابق ایستگاه‌های کار با ابعاد آنتروپومتریک کارکنان را تشخیص دهد.
- جهت رفع مشکلات ارگونومیک موجود در محیط کار، راهکارهای اصلاحی پیشنهاد نماید.

## تکالیف

۱. پس از بازدید از خط تولید و واحدهای مختلف صنعت محل کارآموزی مشاغلی را که از نظر مخاطرات ارگونومیک دارای ریسک بالایی هستند، با استفاده از چک لیست شناسایی و اولویت‌بندی نمایید. (جدول E-1-1)  
در چک لیست مذکور پاسخ مثبت به مفهوم شرایط مطلوب و پاسخ منفی به مفهوم نامطلوب بودن شرایط کار است. در مواردی که سوال برای محیط یا کار مورد نظر نامناسب است از ستون کاربرد ندارد، استفاده می‌شود. سپس از بین تعداد سوالاتی که به صورت بلی یا خیر جواب داده شده اند، هر چقدر تعداد جواب‌های خیر بیشتر باشد، شغل مربوطه از نظر مخاطرات ارگونومی از اولویت بالاتری برخوردار است.
۲. پس از شناسایی و اولویت‌بندی مشاغل و همچنین با توجه به ماهیت مشاغل، روش ارزیابی ارگونومی مناسب را مطابق جدول E-1-2، انتخاب و مشاغل را مورد ارزیابی قرار دهید (لازم به ذکر است جهت ارزیابی می‌توانید از نرم‌افزارهای مرتبط استفاده نمایید).

- حداقل یک شغل را با استفاده از روش OWAS مورد ارزیابی قرار دهید.
- حداقل یک شغل را با استفاده از روش RULA مورد ارزیابی قرار دهید.
- حداقل یک شغل را با استفاده از روش REBA مورد ارزیابی قرار دهید.

<sup>1</sup>Ovako Working Posture Assessment System

<sup>2</sup>Rapid Upper Limb Assessment

<sup>3</sup>Rapid Entire Body Assessment

<sup>4</sup>Rapid Entire Body Assessment

- حداقل یک شغل را با استفاده از روش QEC مورد ارزیابی قرار دهید.
۳. نتایج ارزیابی را در قالب جداول مربوطه ارائه و تفسیر نمایید. نحوه گزارش دهی بصورت جداول، چارت‌های استاندارد موجود در روش‌های ارزیابی مختلف، نمودار مقایسه درصد قرارگیری پوسچرها در مشاغل مختلف در سطوح اولویت اقدامات اصلاحی است.
۴. حداقل یک شغل را از نظر تطابق آنتروپومتریک ایستگاه کاری با کارکنان مورد بررسی قرار دهید.<sup>۱</sup>
۵. راهکارهای مناسب ارگونومیک جهت کاهش عوامل خطر موجود، ارائه نمایید. این راهکارها می‌تواند شامل اصلاح ایستگاه کار، پوسچر کار، شرایط محیطی کار (روشنایی، صدا، شرایط جوی و ...) و ... باشد.

---

<sup>۱</sup> به منظور آگاهی از انواع روش‌های ارزیابی پوسچر می‌توانید به کتاب "شیوه‌های ارزیابی پوسچر در ارگونومی شغلی" تالیف دکتر علیرضا چوبینه مراجعه نمایید.

<sup>۲</sup> به منظور آگاهی از ابعاد آنتروپومتریک می‌توانید به کتاب "انسان، آنتروپومتری، ارگونومی و طراحی" ترجمه دکتر علیرضا چوبینه و مهندس موعودی محمد امین مراجعه نمایید.

جدول : ER-1-1 چک لیست ارزیابی ارگونومی محیط کار

ردیف	سوالات	بلی	خیر	کاربرد ندارد
۱	آیا از خم شدن خودداری می‌شود؟			
۲	آیا از چرخش بدن در هنگام کار اجتناب می‌شود؟			
۳	آیا مفاصل در حالت عادی قرار دارند؟			
۴	آیا از وارد آمدن نیروها و حرکات ناگهانی خودداری می‌شود؟			
۵	آیا حرکات و حالات بدن تنوع دارند؟			
۶	آیا مدت زمان فعالیت مداوم ماهیچه‌ها محدود است؟			
۷	آیا از خستگی ماهیچه‌ها جلوگیری می‌شود؟			
۸	آیا در کار مورد نظر از اعمال فشار بیش از حد به قسمت‌های مختلف بدن جلوگیری می‌شود؟			
۹	آیا از انجام کار در سطحی بالاتر از شانه‌ها خودداری می‌شود؟			
۱۰	آیا از تکراری بودن بیش از اندازه کار امتناع شده است؟			
۱۱	آیا از ایجاد حالت نامناسب بدنی جلوگیری می‌شود؟			
۱۲	آیا نرمش و گرم کردن بدن، قسمتی از فعالیت‌های عادی مربوط به کار را در بر می‌گیرد؟			
۱۳	آیا برای مطالعه، متن روی سطح شیب‌دار قرار گرفته است؟			
۱۴	آیا در مواردی که سطح کار ثابت است از زیر پای استفاده می‌شود؟			
۱۵	آیا فضای قرار گرفتن پاها کافی است؟			
۱۶	آیا از دسترسی غیرمجاز جلوگیری می‌شود؟			
۱۷	آیا در مدت زمان ایستادن، امکان راه رفتن و یا نشستن وجود دارد؟			
۱۸	آیا تعمیرات و نگهداری ابزار بخوبی انجام می‌شود؟			
۱۹	آیا ابزارها مناسب هستند؟			
۲۰	آیا در دست گرفتن ابزار آسان است؟			
۲۱	آیا انحنای دسته ابزار برای جلوگیری از خم شدن مچ دست مناسب و کافی است؟			
۲۲	آیا تفاوت‌های اندازه‌های بدن افراد مورد توجه قرار می‌گیرد؟			
۲۳	آیا برای افراد مورد نظر از جدول آنتروپومتری مناسب استفاده می‌شود؟			

			آیا فرد در وقفه‌های بین مدت نشستن خود از جای خود بلند می‌شود و قدم می‌زند؟	۲۴
			آیا ارتفاع نشیمنگاه و پشتی صندلی قابل تنظیم است؟	۲۵
			آیا برای فعالیت‌های خاص صندلی ویژه‌ای تهیه شده است؟	۲۶
			آیا ارتفاع سطح کار مناسب است؟	۲۷
			آیا ارتفاع سطح کار و صندلی و پایه‌ها با یکدیگر تناسب دارد؟	۲۸
			آیا قطعه‌ی کار به بدن نزدیک است؟	۲۹
			آیا در مواردی که سطح کار ثابت است از زیر پایی استفاده می‌شود؟	۳۰
			آیا ارتفاع کار به نوع فعالیت بستگی دارد؟	۳۱
			آیا میز کار قابل تنظیم است؟	۳۲
			آیا انجام کار به صورت ترکیبی از ایستاده نشسته است؟	۳۳
			آیا به ایستادن مداوم نیاز است؟	۳۴

#### جدول ER-1-2 راهنمای انتخاب روش مناسب ارزیابی پوسچر با توجه به ماهیت مشاغل

مشاغل	روش ارزیابی
مشاغل دینامیک مانند: جوشکاری، تراشکاری و...	OWAS
مشاغل استاتیک مانند: کاربران کامپیوتر، مونتاژکاران و...	RULA
مشاغلی که تلفیقی از ماهیت استاتیک و دینامیک هستند مانند: فیزیوتراپی و...	REBA
مشاغل دینامیک مانند: کارگرانی که به حمل دستی بار مشغولند و...	QEC

## فعالیت E-2: تعیین خستگی عمومی در فعالیتهای دینامیک

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با تعیین خستگی عمومی در کارگران حین انجام فعالیتهای دینامیک اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

➤ بتواند خستگی عمومی کارگران را در فعالیتهای دینامیک بررسی نماید.

### تکالیف

۱. یکی از مشاغل دینامیک در کارخانه محل کارآموزی را با مشورت استاد راهنما انتخاب کنید.
۲. میزان فعالیت بدنی در شغل انتخابی را با اندازه‌گیری ضربان قلب تعیین نمایید. اگر در طول شیفت کار، حاصل کسر زیر از ۳۳٪ بیشتر باشد، کارگر ممکن است دچار خستگی شود.

$$\frac{WHR - RHR}{MHR} \times 100$$

$WHR^1$  = تعداد ضربان قلب حین انجام کار

$RHR^2$  = تعداد ضربان قلب حین استراحت

$MHR^3$  = حداکثر تعداد ضربان قلب =  $220 - \text{age}$

در روش فوق، اگر ضربان قلب افراد (که در حین انجام کار اندازه‌گیری می‌شود)، از مقدار بدست آمده از رابطه زیر کمتر یا مساوی باشد، کار ایمن و در غیر اینصورت، کار غیر ایمن است.

$$MWHR = \frac{MHR}{3} + RHR$$

$MWHR$  = حداکثر ضربان قلبی که فرد می‌تواند حین انجام کار داشته باشد.

۳. نتیجه را در گزارش خود ذکر کنید و راهکارهای کنترلی لازم جهت اصلاح وضعیت موجود را ارائه دهید.

---

<sup>1</sup>Working Heart Rate

<sup>2</sup>Resting Heart Rate

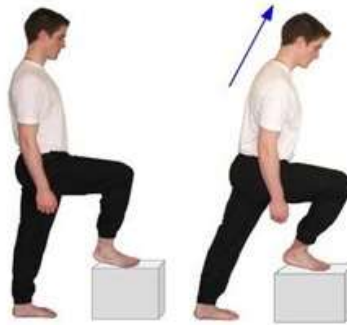
<sup>3</sup>Maximum Heart Rate

### فعالیت E-3: آزمون‌های فیزیولوژی ورزش

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با آزمون‌های فیزیولوژی ورزش

اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

➤ بتواند حداکثر ظرفیت هوازی ( $VO_{2max}$ ) کارکنان را با روش آزمون پله انجام و تفسیر کند.



#### تکلیف

۱. با مشورت استاد راهنمای خود حداکثر ظرفیت هوازی ( $VO_{2max}$ ) را برای چند نفر از کارکنان به وسیله‌ی آزمون پله (با یکی از پروتکل‌های Queen's College, Harvard, Chester, McArdle و ...) انجام دهید و نتایج بدست آمده را تفسیر کنید.



# فصل هشتم

## سم شناسی و بیماری های

### شغلی

## فعالیت T-1: سم شناسی شغلی

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با مبانی انجام مطالعات سم شناسی صنعتی

اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

- مواد شیمیایی موجود در کارخانه محل کارآموزی را از نظر حالت فیزیکی، ترکیب شیمیایی و اثرات فیزیولوژیکی شناسایی و طبقه‌بندی نماید.
- اثرات و عوارض سمی مواجهه با این ترکیبات با تأکید بر اندام‌های هدف اصلی را مطالعه نماید.
- روش‌های ارزیابی و نظارت و پایش زیستی مربوط به مواجهه با آنها تعیین نماید.
- حدود مجاز مواجهه شغلی و مقادیر IDLH و ERPG ترکیبات را مشخص نماید.
- موقعیت استقرار هر ترکیب شیمیایی را در طبقه بندی جهانی (GHS) (با توجه به LD50) مشخص نماید.
- مواد شیمیایی موجود در کارخانه را از نظر عوارض سمی (سرطان‌زایی، تراژون،)..... طبقه‌بندی نماید.

### تکالیف

۱. لیست کاملی از مواد شیمیایی اولیه، بینابینی و محصول را تهیه کنید و برای هر یک از آنها اطلاعات زیر را استخراج و در قالب یک جدول در گزارش خود ذکر نمایید. (برای تعیین لیست مواد می‌توانید از بخش CH-1 و یا S-7 نیز استفاده کنید).
- نام ماده شیمیایی، حالت فیزیکی، ساختار شیمیایی، اسامی تجاری، حدود مجاز مواجهه شغلی، نوع خطرات (تحریک‌کنندگی، حساس‌کنندگی، سرطان‌زایی)، اندام‌های هدف، LD50، LC50
۲. شاخص‌های پایش زیستی (BEI) هر کدام از مواد شیمیایی مذکور را شناسایی نموده و در گزارش خود ذکر کنید. برای این منظور می‌توانید از کتابچه حدود تماس شغلی عوامل بیماری‌زا سوم وزارت بهداشت استفاده کنید.
۳. شرح کامل روش‌های جمع‌آوری، آماده‌سازی و تجزیه نمونه‌های بیولوژیک جهت پایش بیولوژیک مواجهه کارگران با سه ترکیب شیمیایی را با ذکر محدودیت‌های موجود بیان کنید.
۴. برگه‌های SDS استاندارد ۱۶ بخشی برای ۳ ترکیب دارای اولویت انتخاب شده در ارزیابی ریسک را ذکر کنید.
۵. ترکیبات شیمیایی شناسایی شده را بر اساس طبقه‌بندی بین‌المللی (GHS) از نظر سمیت (LD50) طبقه‌بندی کنید.
۶. ارائه در خصوص کاهش ریسک‌های بهداشتی ناشی از مواجهه با آلاینده‌های شیمیایی موجود در محیط کار مربوطه پیشنهادات کاربردی ارائه دهید.

## فعالیت D-1: معاینات شغلی و بیماری‌های ناشی از کار

هدف اصلی: آشنایی کارآموزان با روند انجام معاینات دوره‌ای در صنعت

اهداف کاربردی: از کارآموز انتظار می‌رود:

- روند انجام معاینات شغلی در کارخانه محل کارآموزی را شناسایی نماید.
- فرم‌های معرفی شاغلین جهت انجام معاینات دوره‌ای را تکمیل کند.
- شناسنامه بهداشت حرفه‌ای شغل را برای دو مورد از مشاغل کارخانه محل کارآموزی تهیه کند.

### مقدمه

مطابق ماده ۹۲ قانون کار، کلیه واحدهای موضوع ماده ۸۵ قانون کار (کلیه کارگاه‌ها، کارفرمایان، کارگران و کارآموزان) که شاغلین آنها به اقتضای نوع کار در معرض بیماری‌های ناشی از کار قرار دارند، باید برای همه افراد مذکور پرونده پزشکی تشکیل دهند و حداقل سالی یکبار توسط مراکز بهداشتی، درمانی از آنها معاینه و آزمایشات لازم را به عمل آورند و نتیجه را در پرونده مربوطه ضبط نمایند. این معاینات با هدف تعیین تناسب خصوصیات جسمی و روحی کارگر با شغل پیشنهادی انجام می‌شود. انجام معاینات دوره‌ای (مورد اشاره در همان ماده تحت عنوان حداقل سالی یک بار) برای کلیه شاغلین الزامی است و مسئولیت برنامه‌ریزی و مدیریت آن به عهده کارشناسان بهداشت حرفه‌ای صنایع و سازمان‌هاست.

### تکالیف

۱. گروه‌های در معرض خطر بیماری‌های شغلی بر اساس مواجهه با عوامل زیان‌آور را شناسایی کنید.
۲. روند انجام و گردش کار معاینات شغلی (معاینات دوره‌ای و قبل از استخدام) در کارخانه محل کارآموزی را به صورت فلوجارت رسم و خلاصه‌ای از آن (در حد یک صفحه) در گزارش خود ذکر کنید. این فرآیند باید شامل نحوه معرفی کارکنان برای انجام معاینات، نحوه انتخاب شرکت و عقد قرارداد برای انجام معاینات، اعلام نتایج، مداخلات لازم در انجام معاینات و ... باشد.
۲. برای دو شغل از مشاغل موجود در کارخانه محل کارآموزی (یک نفر عملیاتی و یک نفر اداری) شناسنامه بهداشت حرفه‌ای شغل (مطابق فرمت پیوست D-1-1) تهیه کنید. برای تکمیل اطلاعات فرم شناسنامه شغل از اطلاعات اندازه‌گیری‌های قبلی عوامل زیان‌آور محیط کار استفاده کنید.
۳. برای دو نفر از هر کدام از مشاغل شناسایی شده در تکلیف قبل، فرم "معرفی شاغلین برای انجام معاینات شغلی" را تکمیل و فرم‌های تکمیل شده را به گزارش خود پیوست کنید. برای تکمیل فرم‌های معاینات از اطلاعات شناسنامه بهداشت حرفه‌ای شغل استفاده کنید.
۴. شاخص‌های انجام معاینات شغلی را در کارخانه محل کارآموزی برای یک سال گذشته محاسبه و آنها را مورد تحلیل قرار دهید. فهرست این شاخص‌ها و نحوه محاسبه آنها در پیوست D-1-2 ذکر شده است.
۵. نتایج اسپرومتری و ادیومتری را حداقل برای ۲ شغل (یکی از کارکنان اداری و یکی از کارگران در معرض) ارزیابی کنید.

## پیوست : D-1-1 دستورالعمل تهیه و تکمیل فرم شناسنامه بهداشت حرفه‌ای شغل

### نکات کلی:

۱. فرم شناسنامه شغل برای سمت‌های با عناوین مشابه و شرح وظایف یکسان توسط کارشناس بهداشت حرفه‌ای تکمیل می‌شود و به همراه سوابق اندازه‌گیری عوامل زیان‌آور و ارزیابی‌های ارگونومیکی مربوط به آن شغل در پرونده بهداشت حرفه‌ای واحد مستند سازی می‌گردد.
۲. فرم شناسنامه بهداشت حرفه‌ای شغل می‌بایست پس از هر گونه تغییر در شرایط شغل که برگرفته از تغییر در شرایط فرایندی است و همچنین پس از تکرار اندازه‌گیری عوامل زیان‌آور محیط کار و ..... بازنگری گردد.
۳. اطلاعات مربوط به فرم معرفی کارکنان برای معاینات شغلی می‌بایست از فرم شناسنامه بهداشت حرفه‌ای شغل استخراج گردد.

### نحوه تکمیل فرم شناسنامه بهداشت حرفه‌ای شغل:

نام شرکت: در این قسمت نام شرکت درج می‌گردد.

عنوان شغل: عنوان شغل افراد نوشته می‌شود مثلاً جوشکار یا آتش نشان

واحد: نام واحدی که شاغل مشغول به کار است دقیقاً درج می‌شود مثلاً واحد تولید

تعداد کارکنان: در این قسمت تعداد کارکنان زن و مرد و همچنین تعداد افراد پیمانی، قراردادی و ... بیان می‌شود.

**عوامل فیزیکی:** تازمانی که در مورد هریک از عوامل زیان‌آور موجود، اندازه‌گیری انجام نشده‌است، با توجه به نظر کارشناسی در قسمت مواجهه، علامت ✓ زده می‌شود و در صورتی که اندازه‌گیری معتبر انجام شده باشد، در بازنگری فرم، میزان مواجهه ثبت می‌شود.

**عوامل شیمیایی:** در قسمت نوع آلاینده، وضعیت آلاینده شیمیایی، مثل گاز، بخار، گردوغبار، دمه و ... ثبت می‌شود. در صورت وجود حدود تماس شغلی برای ماده، در کتابچه حدود تماس شغلی عوامل بیماری‌زا (مصوب کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور)، آن میزان در قسمت مربوطه ثبت می‌شود.

**عوامل ارگونومیکی:** چنانچه با استفاده از روش‌های ارزیابی ارگونومیکی، اندازه‌گیری انجام شده باشد، نام روش و نتیجه حاصله در قسمت توضیحات ثبت می‌شود.

**عوامل روانی:** در این قسمت شرایط محیط کار از نظر جنبه‌های روانی علامت زده شده و در ستون توضیحات سایر عوامل موجود (که در لیست موجود نیست) ذکر می‌گردد.

**وسایل حفاظت فردی مورد استفاده در شغل:** در این بخش نوع وسایل حفاظت فردی مورد نیاز جهت انجام فعالیت‌های این شغل ذکر می‌گردد.

**عوامل حادثه‌زا در شغل:** در این قسمت مهم‌ترین عوامل خطر در شغل مورد نظر علامت زده می‌شود. مثلاً پاشش مواد شیمیایی در صورت و چشم، خطرات سوختگی و عوارض مربوط به آن، سقوط و ریزش اجسام و یا برخورد با آنها، خطرات ناشی از انفجار، لغزش بر روی سطوح شیبدار، تصادف با وسایل نقلیه موتوری، کار در فضای محصور، مجاورت با خطوط برق فشار قوی و یا کار با دستگاه‌های برقی و کار در ارتفاع

فرم شماره : D-1-1 شناسنامه بهداشت حرفه‌ای شغل

نام شرکت: ..... محصول تولیدی ..... تعداد کارگاه: .....  
 عنوان شغل: ..... واحد: ..... تعداد کارکنان شاغل در این شغل: .....  
 نام کارشناس بهداشت حرفه‌ای ..... نام پزشک طب کار همکار: ..... تاریخ تکمیل فرم: .....

عوامل فیزیکی

ردیف	نوع عامل زیان‌آور	مقدار اندازه‌گیری شده	مدت مواجهه	حد مجاز (TWA)	وضعیت کنترل عوامل زیان‌آور برای هر عامل
۱	صدا				
۲	ارتعاش دست- بازو				
۳	ارتعاش تمام‌بدن				
۴	گرما				
۵	سرما				
۶	روشنایی عمومی نامطلوب				
۷	روشنایی موضعی نامطلوب				
۸	درخشندگی				
۹	اشعه ماورای بنفش				
۱۰	اشعه مادون قرمز				
۱۱	میدان مغناطیسی				
۱۲	میدان الکتریکی				
۱۳	اشعه لیزر				
۱۴	ماورای صوت				
۱۵	امواج رادیویی				
۱۶	اشعه یونیزان				
۱۷					

عوامل شیمیایی

ردیف	نام ماده	نوع آلاینده	میزان ماده	مدت مواجهه	حد مجاز تماس
۱					
۲					
۳					
۴					
۵					

عوامل ارگونومیکی

ردیف	عوامل ارگونومیکی	میزان / دفعات تکرار	مدت مواجهه	توضیحات / روش ارزیابی مواجهه
۱	ایستادن طولانی مدت			
۲	نشستن طولانی مدت			

				چمباتمه زدن	۳
				کشیدن بار	۴
				فشار به بار (هل دادن روبه جلو)	۵
				بالا رفتن از پلکان (نردبان)	۶
				خم شدن مکرر یا ثابت کمر	۷
				چرخش کمر	۸
				چرخش گردن	۹
				خم کردن گردن به جلو / عقب	۱۰
				کار بالای سطح شانه و بازو	۱۱
				حرکات مکرر شانه ها	۱۲
				حرکات مکرر آرنج	۱۳
				خم بودن ثابت آرنج	۱۴
				انحراف جانبی مچ دست	۱۵
				خم شدن مچ به جلو / عقب	۱۶
				حرکات مکرر انگشتان	۱۷
				چنگش (Grasp)	۱۸
				نیشگون (Pinch)	۱۹
				خزیدن / دراز کش	۲۰
				ابزار کار نامناسب	۲۱

#### عوامل روانی

ردیف	عامل روانی	موجود / ناموجود	توضیحات
۱	مسئولیت		
۲	کار انفرادی		
۳	کار پراسترس		
۴	شب کاری دائم		
۵	نوبت کاری		
۶	حجم کار زیاد		

#### عوامل بیولوژیکی

ردیف	نام عامل زیان آور	میزان مواجهه	مدت مواجهه	راه / نحوه تماس	TLV/ OEL
۱					
۲					
۳					
۴					

#### تجهیزات حفاظت فردی مورد نیاز در این شغل:

لباس کار	پیش بند	کلاه ایمنی	سر بند	عینک	حفاظت صورت
گوشی حفاظتی	کمر بند ایمنی	دستکش ایمنی	کفش ایمنی	ماسک	نوع ماسک:
<b>مهمترین عوامل حادثه زا در شغل:</b>					
پاشش مواد شیمیایی	سوختگی	سقوط از ارتفاع	کار در فضای محصور	برق گرفتگی	
سقوط اجسام	انفجار	موارد دیگر (ذکر شود).			

## پیوست : D-1-2 شاخص‌های انجام معاینات شغلی

۱. درصد پوشش معاینات شغلی (دوره‌ای)

$$\frac{\text{تعداد شاغلینی که معاینات دوره‌ای برای آنها انجام شده است}}{\text{تعداد شاغلینی که بایستی معاینه شوند}} \times 100$$

۲. ضریب تکرار بیماری‌های شغلی قابل گزارش (TROIF)<sup>۱</sup>

$$\frac{\text{مجموع بیماری‌های شغلی گزارش شده}}{\text{کل ساعت کاری کارکنان در سال مورد بررسی}} \times 10^6$$

۳. ضریب تکرار بیماری‌های شغلی متلف وقت (TLOIF)<sup>۲</sup>

$$\frac{\text{مجموع بیماری‌های شغلی دارای استراحت پزشکی}}{\text{کل ساعت کاری کارکنان در سال مورد بررسی}} \times 10^6$$

۴. درصد کارکنانی که برای آنها در معاینات دوره‌ای محدودیت شغلی در نظر گرفته شده است

$$\frac{\text{تعداد کارکنان دارای محدودیت شغلی}}{\text{تعداد کل کارکنان معاینه شده}} \times 100$$

۵. درصد کارکنانی که در معاینات دوره‌ای برای شغل فعلی نامناسب اعلام شده‌اند

$$\frac{\text{تعداد کارکنان نامناسب در معاینات دوره‌ای}}{\text{تعداد کل کارکنان}} \times 100$$

---

<sup>۱</sup>Total Recordable Occupational Illness Frequency

<sup>۲</sup>Total Lost Time Occupational Illness Frequency

## منابع:

۱. راهنمای کارآموزی در صنعت دانشگاه علوم پزشکی شیراز
۲. دفترچه ثبت فعالیت‌های علمی کارآموزی در عرصه دانشگاه علوم پزشکی همدان
۳. راهنمای فعالیت های عملی دانشگاه علوم پزشکی مشهد



پیوست ها

## پیوست ۱: روش ارزشیابی دوره کارآموزی

### فرم شماره ۱- ارزشیابی بخش کلیات

نام و نام خانوادگی دانشجو:

توضیحات	نمره کسب شده	حداکثر نمره	موضوع فعالیت	شماره فعالیت
		۳۰	آشنایی با صنعت محل کارآموزی و فرایند تولید	G-1
		۱۵	آشنایی با نکات ایمنی و انضباطی در کارآموزی	G-2
		۳۰	آشنایی با واحد ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در کارآموزی	G-3
		۲۰	آشنایی با موازین اخلاق حرفه‌ای در کارآموزی	G-4
		۵	رعایت فرمت کلی نگارش گزارش کارآموزی (بر اساس پیوست ۲)	
		۱۰۰	جمع نمره	
		۲	جمع نمره بخش کلیات از ۲	

تاریخ:

نام و امضاء استاد مربوطه:

## فرم شماره ۲ - ارزشیابی بخش عوامل شیمیایی

نام و نام خانوادگی دانشجو:

شماره فعالیت	موضوع فعالیت	حداکثر نمره	نمره کسب شده	توضیحات
CH-1	شناسایی مواد شیمیایی محیط کار	۱۰		
CH-2	ارزیابی ریسک شیمیایی محیط کار	۲۰		
CH-3	کنترل عوامل شیمیایی در محیط کار	۲۰		
CH-4	آشنایی با سیستم تهویه موضعی	۱۵		
CH-5	آشنایی با روش‌های ارزیابی سیستم تهویه موضعی	۱۰		
CH-6	آشنایی با طراحی و کارکرد سیستم تهویه عمومی	۱۵		
	رعایت فرمت کلی نگارش گزارش کارآموزی (بر اساس پیوست ۲)	۵		
	نحوه ارائه و توانایی پاسخ دادن به سوالات	۵		
	جمع نمره	۱۰۰		
	جمع نمره بخش عوامل شیمیایی از ۴	۴		

نام و امضاء استاد مربوطه:

تاریخ:

### فرم شماره ۳ - ارزشیابی بخش ایمنی صنعتی

نام و نام خانوادگی دانشجو:

شماره فعالیت	موضوع فعالیت	حداکثر نمره	نمره کسب شده	توضیحات
S-1	ارزیابی و مدیریت ریسک	۲۰		
S-2	کمیته حفاظت فنی بهداشت کار	۵		
S-3	بازرسی ایمنی	۵		
S-4	آموزش ایمنی	۵		
S-5	گزارش حوادث	۸		
S-6	ایمنی حریق	۱۰		
S-7	ایمنی شیمیایی	۵		
S-8	ایمنی برق	۸		
S-9	ایمنی ماشین آلات	۸		
S-10	تجهیزات حفاظت فردی	۸		
S-11	واکنش در شرایط اضطراری	۸		
	رعایت فرمت کلی نگارش گزارش کارآموزی (بر اساس پیوست ۲)	۵		
	نحوه ارائه و توانایی پاسخ دادن به سوالات	۵		
	جمع نمره	۱۰۰		
	جمع نمره بخش ایمنی صنعتی از ۴	۴		

نام و امضاء استاد مربوطه:

تاریخ:

## فرم شماره ۴- ارزشیابی بخش عوامل فیزیکی

نام و نام خانوادگی دانشجو:

شماره فعالیت	موضوع فعالیت	حداکثر نمره	نمره کسب شده	توضیحات
PH-1	اندازه‌گیری و ارزیابی صدا و ارتعاش	۴۰		
PH-2	اندازه‌گیری و ارزیابی روشنایی	۳۰		
PH-3	اندازه‌گیری و ارزیابی تنش‌های حرارتی	۲۰		
	رعایت فرمت کلی نگارش گزارش کارآموزی (بر اساس پیوست ۲)	۵		
	نحوه ارائه و توانایی پاسخ دادن به سوالات	۵		
	جمع نمره	۱۰۰		
	جمع نمره بخش عوامل فیزیکی از ۳,۵	۳,۵		

نام و امضاء استاد مربوطه:

تاریخ:

## فرم شماره ۵- ارزشیابی بخش عوامل ارگونومیکی

نام و نام خانوادگی دانشجو:

شماره فعالیت	موضوع فعالیت	حداکثر نمره	نمره کسب شده	توضیحات
E-1-1	شناسایی و اولویت بندی مشاغل دارای مخاطرات ارگونومی با استفاده از چکلیست	۱۰		
E-1-2	ارزیابی حداقل ۱ شغل به روش OWAS	۸		
E-1-3	ارزیابی حداقل ۱ شغل به روش RULA	۸		
E-1-4	ارزیابی حداقل ۱ شغل به روش REBA	۸		
E-1-5	ارزیابی حداقل ۱ شغل به روش QEC	۸		
E-1-6	ارائه و تفسیر نتایج	۱۲		
E-1-7	بررسی آنتروپومتریک ایستگاه کاری	۶		
E-2-1	تعیین خستگی عمومی	۸		
E-2-2	ارائه ی راهکارهای اصلاحی در مورد تمامی مشاغلی که مورد ارزیابی قرار گرفته اند.	۱۲		
E-3	انجام آزمون پله	۱۰		
	رعایت فرمت کلی نگارش گزارش کارآموزی (بر اساس پیوست ۲)	۵		
	نحوه ارائه و توانایی پاسخ دادن به سوالات	۵		
	جمع نمره	۱۰۰		
	جمع نمره بخش عوامل ارگونومیکی از ۲,۵	۲,۵		

نام و امضاء استاد مربوطه:

تاریخ:

## فرم شماره ۶- ارزشیابی بخش سم‌شناسی و بیماری‌های شغلی

نام و نام خانوادگی دانشجو:

توضیحات	نمره کسب شده	حداکثر نمره	موضوع فعالیت	شماره فعالیت
		۴۰	سم شناسی شغلی	<b>T-1</b>
		۵۰	معاینات شغلی و بیماری‌های ناشی از کار	<b>D-1</b>
		۵	رعایت فرمت کلی نگارش گزارش کارآموزی (بر اساس پیوست ۲)	
		۵	نحوه ارائه و توانایی پاسخ دادن به سوالات	
		۱۰۰	جمع نمره	
		۲	جمع نمره بخش سم‌شناسی و بیماری‌های شغلی از ۲	

نام و امضاء استاد مربوطه:

تاریخ:

فرم شماره ۷ - فرم ارزشیابی کارآموزی دانشجویان گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت و تغذیه

دانشگاه علوم پزشکی لرستان

محل کارآموزی:					شماره دانشجویی:	نام و نام خانوادگی دانشجو:
					مدت کارآموزی: ..... ساعت ( از تاریخ ..... لغایت ..... )	
ردیف	عوامل ارزشیابی					
	عالی	خوب	متوسط	ضعیف	بد	
۱						وقت شناسی
۲						استفاده بهینه از تمام وقت تعیین شده
۳						ابتکار عمل و استفاده از امکانات موجود در انجام کارها
۴						چگونگی نحوه کارهای محوله با تکنیک صحیح
۵						دقت و سرعت عمل در کارها
۶						توانایی تهیه گزارش و قدرت نقد و بررسی
۷						استفاده از معلومات علمی در انجام کارها
۸						نحوه همکاری در اجرای کار و قبول کردن مسئولیت
۹						روش اخلاقی نسبت به همکار، مربی و سایر کارکنان
۱۰						انتقاد پذیری و قبول نظریات و پیشنهادات
۱۱						علاقه‌مند به کار خود
۱۲						رعایت ضوابط اخلاق اسلامی در محیط کارآموزی
۱۳						اهتمام به افزایش اطلاعات و تجربیات شغلی خود
۱۴						قابل اعتماد و رازدار
۱۵						انجام کار به صورت صادقانه و دقیق بدون نظارت مافوق
۱۶						ارزش پیشنهادات کارآموز در جهت بهبود کار
۱۷						نظم و ترتیب در اجرای صرفه جویی در نیرو
۱۸						نحوه فراگیری و پیشرفت در حین کارآموزی
۱۹						چگونگی ارتباط با کارکنان و کارگران
۲۰						انعطاف پذیری در هنگام بروز اشتباهات
						نام و نام خانوادگی ارزشیابی کننده:
					جمع	
					جمع کل	تاریخ:
					نمره نهائی از (۲۰)	امضاء:



## فرم شماره ۸- فرم جمع‌بندی نمره کارآموزی

نام و نام خانوادگی دانشجو:

موضوع فعالیت	حداکثر نمره	نمره کسب شده	نام استاد	تاریخ و امضاء
کلیات	۲			
عوامل شیمیایی	۴			
ایمنی صنعتی	۴			
عوامل فیزیکی	۳,۵			
ارگونومی	۲,۵			
سم‌شناسی و بیماری‌های شغلی	۲			
نظم و انضباط در کارآموزی	۲			

نام و امضاء استاد راهنما:

تاریخ:

## پیوست ۲: دستورالعمل تهیه گزارش کارآموزی

۱. گزارش کارآموزی شامل شش فصل به شرح زیر است:

فصل اول: کلیات

فصل دوم: عوامل شیمیایی

فصل سوم: ایمنی صنعتی

فصل چهارم: عوامل فیزیکی

فصل پنجم: ارگونومی

فصل ششم: سم شناسی و بیماری‌های ناشی از کار

✓ کلیه پیوست‌ها (شامل چک لیست‌های تکمیل شده، نقشه‌ها، کلیه برگه‌های خام و چک لیست‌ها و ...) می‌بایست پیوست فصل اول شود و به استاد مربوطه تحویل داده شود.

✓ فرم ارزشیابی هر بخش می‌بایست به همراه گزارش آن تحویل استاد راهنمای هر بخش گردد.

۲. در هر فصل، می‌بایست گزارش انجام هر یک از فعالیت‌ها به ذکر شماره و نام فعالیت مشخص شده است (به عنوان مثال فعالیت S-1 آشنایی با صنعت محل کارآموزی) درج گردد.

۳. در نهایت نسخه نهایی گزارش به صورت فایل ورد و پی دی اف تحویل کارشناس گروه گردد.

۴. حاشیه صفحات: سمت راست ۳،۵، از بالا ۳، و از سمت چپ و پایین ۲،۵ سانتی‌متر باشد.

۵. اختصارات به صورت پاورقی مشخص شده باشد.

۶. مطالب روی جلد مطابق پیوست ۱-۲ تهیه شود و نام دانشجو شماره دانشجویی، رشته تحصیلی، مقطع و ورودی بر روی جلد نوشته شود.

۷. عناوین جدول‌ها در بالا و عناوین شکل‌ها در پایین نوشته شود.

۸. گزارش عاری از هر گونه اشتباه املایی باشد.

۹. فهرست مطالب در ابتدای گزارش ارائه شود.

۱۰. منابع هر فصل در انتهای همان فصل نوشته شود.

۱۱. نوع و اندازه قلم مطابق راهنما تنظیم شود :

عنوان هر فصل (نازنین ۳۶ پررنگ) ، عناوین اصلی (نازنین ۱۵ و پررنگ، عناوین فرعی، عناوین فهرست‌ها و عنوان

جدول نازنین ۱۴ و پررنگ)، متن گزارش (نازنین ۱۴)، عناوین جداول، نمودارها و شکل‌ها (نازنین ۱۰) و پاورقی

(نازنین ۸)، متن جداول (نازنین ۱۰ تا ۱۲).



**دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی لرستان**

**دانشکده بهداشت و تغذیه**

گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار

گزارش کارآموزی در عرصه جهت اخذ درجه کارشناسی

محل کارآموزی:

شرکت .....

نگارش:

.....

(ورودی .....).....

..... ماه.....۱۴