

# شایستگی کنترل تجهیزات حفاظت فردی

### مقدمه

هر کاری نیاز به ابزار مناسب به خود دارد تا آن کار دقیق‌تر و سریع‌تر انجام شود، اما توجه به این نکته ضروری است که قبل از شروع هر کاری می‌بایست نکات ایمنی مربوط به آن رعایت شود و ابزار مناسب برای ایمنی افراد در محیط کار، تجهیزات حفاظت فردی است. بنابراین لازم است که هر فرد قبل از ورود به محیط کار، آشنایی لازم با انواع تجهیزات حفاظت فردی مورد نیاز آن کار، نحوه استفاده، کنترل سلامت و متناسب بودن آن تجهیزات با استاندارد را داشته باشد. لذا در این واحد یادگیری با انواع تجهیزات حفاظت فردی مورد استفاده در معدن، استانداردهای تجهیزات و نحوه استفاده و نگهداری آنها آشنا می‌شوید.

### استاندارد عملکرد:

کنترل تجهیزات حفاظت فردی با استفاده از استانداردها و مقررات ایمنی انجام می‌شود. که مراحل اجرای این کار شامل: ۱- شناخت و نحوه دریافت تجهیزات حفاظت فردی از انبار معدن، ۲- کنترل سلامت تجهیزات حفاظت فردی، ۳- روش استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و ۴- تحویل سالم تجهیزات ایمنی به انبار است. در پایان هنرجویان می‌بایست، با انواع تجهیزات حفاظت فردی آشنا شده و استانداردها و نحوه استفاده از هر یک، نحوه به اشتراک‌گذاری آنها در شرایط بحرانی و تحویل و تحول تجهیزات به انبار را فراگرفته باشند.

## معرفی انواع ابزارآلات و تجهیزات حفاظت فردی و اهمیت آنها

حادثه معدن سن خوزه کشور شیلی

دستگاه حفاری اول  
دستگاه حفاری دوم  
دستگاه حفاری با تکنولوژی جدید



در ۵ اوت ۲۰۱۰، سقف معدن سن خوزه فروریخت و ۳۳ معدنچی را در زیرزمین به دام انداخت. معدن سن خوزه تقریباً در ۴۵ کیلومتری شمال کوپاپو در شیلی واقع است. معدنچیان تقریباً در عمق ۷۰۰ متری زمین و ۵ کیلومتری زمین از ورودی اصلی معدن گیر افتاده بودند. تنها راه ارتباطی معدنچیان با بیرون، از طریق حفر یک تونل ۶۸ سانتیمتری امکان‌پذیر شد. مأموران امداد و نجات کپسول‌هایی حاوی آب، غذا و اکسیژن را از داخل این تونل به ۳۳ معدنچی منتقل کردند و یک وسیله ویدئویی و پخش صدا هم در اختیار این افراد قرار دادند تا بتوانند با خارج تماس حاصل کنند.



محموله‌ای با نام کبوتر از طریق این چاه برای کمک به ۳۳ معدنچی که ۴۴ روز در معدن مس و طلا به دام افتاده بودند، با موفقیت ارسال شد. این محموله شامل مواد غذایی و قندی برای زنده ماندن و برخی داروهای ضروری بوده است.



حفر چاه دوم با تکنولوژی جدید، برای خارج کردن کارگران، پس از ۶۹ روز به اتمام رسید و عملیات نجات افراد از عمق ۷۰۰ متری معدن سن خوزه، در تاریخ ۱۲ اکتبر ۲۰۱۰ آغاز شد. انتقال افراد از طریق یک کپسول مخصوص انجام پذیرفت. کپسول با سرعت یک متر در ثانیه حرکت می‌کرد و هر سفر کپسول از عمق معدن تا سطح زمین حدوداً ۱۵ دقیقه طول می‌کشید. فاصله زمانی برآورده شده میان نجات هر معدنچی تا معدنچی بعدی حدوداً یک ساعت بود.



کمی پس از نیمه‌شب به وقت محلی و در دقایق آغازین ۱۳ اکتبر ۲۰۱۰ اولین معدنچی، به سطح زمین آورده و نجات داده شد. و پس از آن و به ترتیب سایر معدن کاران نیز نجات پیدا کردند.



در مورد حادثه معدن سن خوزه بیندیشید. فکر می‌کنید مهم‌ترین عوامل در زنده ماندن ۳۳ معدن کار پس از ۶۹ روز در عمق ۷۰۰ متری زمین و نجات یافتن آنها چه بوده است؟

بارش فکری



- ۱- تجهیزات حفاظت فردی کامل
- ۲- صبر و استقامت، تعهد حرفه ای، ارتباط مؤثر و کارگروهی
- ۳- به کارگیری تجهیزات مخابراتی پیشرفته و فناوری‌های مناسب
- ۵- مدیریت زمان و سرعت عمل در انجام کار
- ۶- کارگران آموزش دیده در زمینه ایمنی و نجات
- ۷- تمامی موارد

در تصاویر نشان داده شده از معدن کاران چه می‌بینید؟ چه تجهیزات حفاظت فردی، همراه خود دارند؟ آنها را بیان کنید.

## اول ایمنی، بعد کار

تجهیزات حفاظت فردی به‌عنوان آخرین امکان ممانعت از بروز آسیب به فرد و یا کاهش اثرات آسیب بوده و به‌صورت انفرادی به اشخاص ارائه می‌شوند. کلیه تجهیزات و وسایلی که در راستای حفاظت فرد از مخاطرات به وی داده می‌شود، جزء وسایل حفاظت فردی هستند. تجهیزات مهم ایمنی حفاظت فردی در فعالیت‌های معدنی در شکل‌های زیر نمایش داده‌شده است.



با توجه به شکل‌های صفحه قبل به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.

در مورد نام و نحوه استفاده هریک از تجهیزات حفاظت فردی نشان داده شده، تحقیق نمایید و نتایج را در کلاس برای هم‌کلاسی‌های خود بیان کنید و درستی آن را از هنرآموز خود جویا شوید.

- ۱- کدامیک از تجهیزات نشان داده شده در همه حالات می‌بایست در کارگاه‌های معدنی استفاده گردند؟
- ۲- کدامیک از تجهیزات حفاظت فردی مخصوص کارگاه‌های معادن زیرزمینی هستند؟
- ۳- کدامیک از تجهیزات ویژه مواقع و شرایط خاصی هستند؟
- ۴- تجهیزات حفاظت فردی دیگری را که می‌شناسید، نام ببرید.

نحوه استفاده و به‌کارگیری تجهیزات حفاظت فردی

## نگهداری تجهیزات حفاظت فردی

نکات زیر در مورد نگهداری تجهیزات حفاظت فردی دارای اهمیت است :

۱. کلیه کارکنان باید با وسایل استحفاظی فردی مناسب با محل کار خود در سرکار حاضر شوند.
۲. هیچ‌کس مجاز نیست از وسایل استحفاظی فرد دیگر استفاده نماید مگر وسایلی که استفاده مشترک از آنها قبلاً هماهنگی شده باشد ( مثلاً کمر بند ایمنی).
۳. کلیه مراجعین و بازدیدکنندگان از معدن باید از وسایل استحفاظی استفاده نمایند این وسایل به‌صورت مانی در اختیار آنان قرار داده می‌شود و پس از هر بار استفاده کاملاً شستشو و مجدداً آماده ارائه می‌گردند.
۴. نگهداری، مرتب کردن و استفاده از وسایل حفاظت فردی از وظایف هر یک از افراد است.
۵. خارج نمودن وسایل حفاظت فردی از محل کار ممنوع است.
۶. آموزش نحوه نگهداری و استفاده از تجهیزات حفاظت فردی می‌بایستی توسط مسئولین ایمنی و یا فیلم آموزشی انجام گردد.
۷. در پایان هر نوبت کاری تجهیزات حفاظت فردی در محل کار نگهداری شده و در نوبت بعد مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۸. تجهیزات حفاظت فردی مانند چراغ تونلی و کپسول اکسیژن انفرادی (کپسول خود نجات) و ... در پایان نوبت جهت آماده‌سازی مجدد تحویل انبار شود.
۹. لباس‌های آغشته به روغن یا گریس را فوراً از تن خارج نمایید چون ممکن است ایجاد ناراحتی پوستی نماید.

پژوهش



فیلم





کار عملی : دریافت تجهیزات ایمنی حفاظت فردی از انبار  
 کار عملی ۱ : تکمیل نمونه فرم دریافت تجهیزات ایمنی از انبار  
 شرح فعالیت : فرم زیر نمونه از فرم‌های اجرایی در معادن است. نحوه تکمیل آن را با دریافت تجهیزات از انبار  
 هنرستان خود تمرین کنید.

شماره پرسنلی :		فرم دریافت تجهیزات ایمنی				نام و نام خانوادگی :	
	شغل :					واحد :	
ملاحظات	تاریخ تحویل	تاریخ دریافت	تاریخ تحویل	تاریخ دریافت	تاریخ تحویل	تاریخ دریافت	نوع
							کلاه ایمنی
							کفش ایمنی
							کمر بند ایمنی
							عینک
							گوشی
							دستکش
							ماسک
							چکمه
							دستگاه خود نجات
	امضاء : مسئول انبار	امضاء : دریافت کننده	امضاء : مسئول انبار	امضاء : دریافت کننده	امضاء : مسئول انبار	امضاء : دریافت کننده	
تأیید سرپرست یا مسئول مربوطه :							



کار عملی ۲: در گروه‌های ۴ نفره، تجهیزات ایمنی و حفاظت فردی موجود در انبار هنرستان خود را تمیز و مرتب

نمایید و هرکدام را در محل خود قرار دهید.

مواد و ابزار: فرم تحویل و تحول تجهیزات، تجهیزات حفاظت فردی، نوشت افزار، وسایل نظافت

نکات ایمنی: استفاده از لباس کار و سایر تجهیزات فردی مورد نیاز

اخلاق حرفه‌ای: صرفه‌جویی در مصرف آب، ایجاد نمودن آلودگی صوتی و گردوغبار، مسئولیت‌پذیری، درستکاری،

دقت و صحت و سرعت عمل

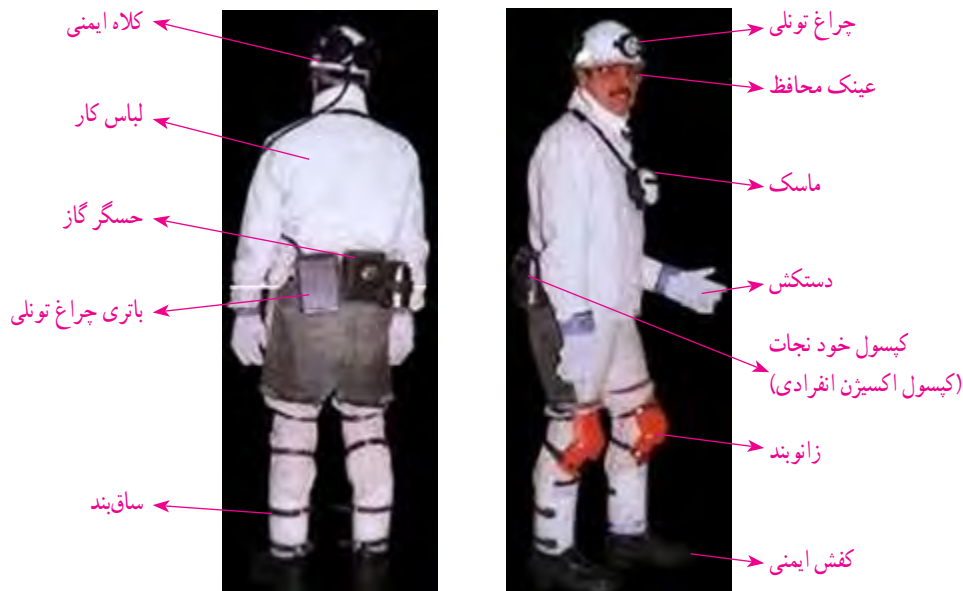
ارزشیابی مرحله کار: دریافت تجهیزات ایمنی، حفاظت فردی از انبار معدن

نمره	روش نمره‌دهی	نتایج ممکن	شرایط عملکرد
۳			
۲	دریافت تجهیزات ایمنی فردی بر اساس اندازه و تعداد و تکمیل فرم طبق دستورالعمل استاندارد ایمنی	قابل قبول	مکان: محیط کار معدن تجهیزات: لباس کار، کفش، کلاه، دستکش، دستگاه تنفسی، ماسک، چراغ تونلی
۱	عدم تحویل گرفتن هر یک از تجهیزات ایمنی فردی از جمله کفش، کلاه، لباس، کپسول و ...	نادرست	مواد مصرفی: نوشت افزار زمان: ۱۰ دقیقه

## استانداردهای تجهیزات ایمنی حفاظت فردی

### لباس کار ایمن :

- لباس کار باید از نظر اندازه، متناسب با بدن استفاده‌کننده باشد .
- کارکنانی که با ماشین‌آلات و یا در جوار آنها کار می‌کنند باید لباس کاری در برداشته باشند که هیچ قسمت آن باز و یا پاره نباشد. آویزان نمودن زنجیر، ساعت، کلید، و نظایر آن ممنوع است .
- لباس کار باید با توجه به خطراتی که می‌تواند در حین کار برای کارگر پیش می‌آید انتخاب شود به ترتیبی که از بروز خطرات تا حد ممکن جلوگیری کند .
- در محل کاری که احتمال خطر انفجار و یا حریق وجود داشته باشد استفاده از مواد قابل اشتعال مانند کبریت، سیگار و مواردی از این دست برای کارکنان اکیداً ممنوع است.
- در صورتی که انجام کار ایجاب نماید که کارکنان آستین خود را مستمراً بالا بزنند از لباس‌های آستین کوتاه استفاده نمایند .
- کارکنانی که در محیط‌های آلوده به گردوغبار، مواد قابل اشتعال، انفجار و مسموم‌کننده به کار اشتغال دارند، نباید لباس‌های جیب‌دار و یا لبه‌دار در برداشته باشند چون ممکن است گردوغبار و مواد مزبور در چین و لبه لباس باقی بمانند.
- لباس مخصوص حفاظت در برابر حریق باید شامل کلاه، دستکش و کفش به صورت یک‌تکه و سرهم باشد .
- لباس و کلاه مخصوص کارکنانی که با مواد خورنده و یا مضر کار می‌کنند، باید آب و گاز در آن نفوذ ننموده و جنس آن مناسب با نوع ماده و یا موادی که با آنها کار می‌کنند باشد.
- لباس کار کارکنانی که با مواد اسیدی و رادیواکتیو کار می‌کنند، باید به صورت یکپارچه و بدون منفذ همراه با کلاه مخصوص، کفش و دستکش از جنس خاص و غیرقابل نفوذ باشد.





### مشخصات کلاه ایمنی :

- کلاه‌های ایمنی باید مطابق با موارد مندرج در استانداردهای مرتبط باشد که اهم آن عبارت‌اند از :
- وزن کلاه با متعلقات نباید متجاوز از ۴۴۰ گرم باشد.
- در مقابل ضربه مقاوم باشد.
- از نظر رطوبت غیرقابل نفوذ باشد.
- نوارها و چرم داخل کلاه باید به سهولت قابل تعویض باشد.
- برای استفاده از کلاهی که متعلق به شخص دیگری بوده، باید قبلاً داخل آن ضدعفونی گردد و در صورت لزوم چرم و نوارهای داخل آن تعویض گردد.
- کلاه ایمنی باید دارای استاندارد باشد.

### کفش ایمنی :

- کفش‌های ایمنی به منظور حفاظت انگشتان پا باید دارای نوک فولادی یا فلز مقاوم دیگری با مقاومت سربنجه مناسب باشند.
- در فعالیتهایی که امکان تماس با مواد خطرناک شیمیایی مانند مواد خورنده، سوزاننده و غیره وجود دارد باید از چکمه‌های لاستیکی و یا چرمی که مقاوم در برابر عوامل شیمیایی باشند استفاده شود.
- در فعالیتهایی که در مجاورت مواد داغ و مذاب صورت می‌گیرد باید از کفش‌های ایمنی مقاوم در برابر حرارت استفاده گردد.
- کفش ایمنی کارکنان که در تماس با مواد شیمیایی خطرناک و مواد داغ و سوزاننده باید بدون درز و بند کفش بوده و کفش کاملاً به پا و قوزک پا چسبیده باشد.
- کارکنانی که در روی سطوح لغزنده فعالیت می‌کنند باید از کفش‌هایی استفاده نمایند که امکان سرخوردن آنها را به حداقل کاهش دهد.

### ماسک‌های تنفسی :

- ماسک‌ها باید تا حد امکان سبک و راحت بوده و در حین کار مشکلی برای فرد پیش نیاورند. به مجرد احساس ناراحتی در عمل تنفس، فیلتر را باید عوض کرد.

به کمک هنرآموز خود در مورد استانداردهای سایر تجهیزات حفاظت فردی تحقیق نمایید و آن را برای سایر هم‌کلاسی‌های خود نیز بیان نمایید

پژوهش



عدم استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و یا استفاده نادرست از آنها می‌تواند باعث ایجاد خطرات و خسارات جانی و مالی برای افراد گردد. که این امر برخلاف تقوی الهی بوده و خسران دنیا و آخرت را در پی دارد.

## روش کنترل کپسول اکسیژن انفرادی برای گروه نجات

فیلم آموزشی روش کنترل کپسول اکسیژن انفرادی (خود نجات) برای گروه نجات

با توجه به فیلم نمایش داده‌شده بالا مراحل مختلف کنترل کپسول اکسیژن انفرادی (خود نجات) را شرح دهید.

هر گروه ۳ نفره از هنرجویان، با کمک گرفتن از هنرآموز خود در مورد نحوه کنترل یکی از تجهیزات حفاظت فردی زیر تحقیق نمایند و نتایج را در کلاس ارائه کنند.

۱- کلاه ایمنی، ۲- چکمه، ۳- ماسک، ۴- لباس کار، ۵- کفش ایمنی، ۶- چراغ تونلی، ۷- دستکش ایمنی، ۸- جعبه کمک‌های اولیه، ۹- عینک، ۱۰- گوشی صداگیر.

کار عملی: کنترل تجهیزات ایمنی

کار عملی: هنرجویان در گروه‌های ۲ نفره و با کمک هنرآموز خود کلیه تجهیزات حفاظت فردی را از نظر مشخصات ظاهری با دقت ملاحظه نموده، تعداد و شرایط کارکردشان را کنترل نمایند.

مواد و ابزار: تجهیزات حفاظت فردی

نکات ایمنی: مراقبت از سقوط و افتادن اجسام در انبار

اخلاق حرفه‌ای: مسئولیت‌پذیری، دقت، صحت و داشتن سرعت عمل و رعایت نظافت محیط در حین انجام کار.

فیلم



فعالیت



پژوهش

فعالیت  
کارگاهی

## ارزشیابی مرحله کار: کنترل تجهیزات ایمنی

نمره	روش نمره‌دهی	نتایج ممکن	شرایط عملکرد
۳			مکان: محیط کار معدن تجهیزات: لباس کار، کفش، کلاه، دستکش، دستگاه تنفسی، ماسک، چراغ تونلی و کپسول اکسیژن و ... زمان: ۱۰ دقیقه
۲	آزمودن و اطمینان از صحت سلامت هر یک از تجهیزات فردی طبق دستورالعمل	قابل قبول	
۱	عدم توانایی در آزمودن اولیه تجهیزات ایمنی فردی	نادرست	

## روش استفاده از تجهیزات حفاظت فردی

تاکنون انواع تجهیزات حفاظت فردی، نحوه نگهداری و کنترل آنها بیان شده است. اما مهم‌ترین قدم استفاده صحیح و همیشگی از تجهیزات حفاظت فردی در محیط کار است.

روش صحیح استفاده از تعدادی از تجهیزات حفاظت فردی به شرح ذیل است:

۱- کلاه ایمنی همراه با چراغ تونلی



فیلم نحوه استفاده از چراغ تونلی کلاه ایمنی.

فیلم



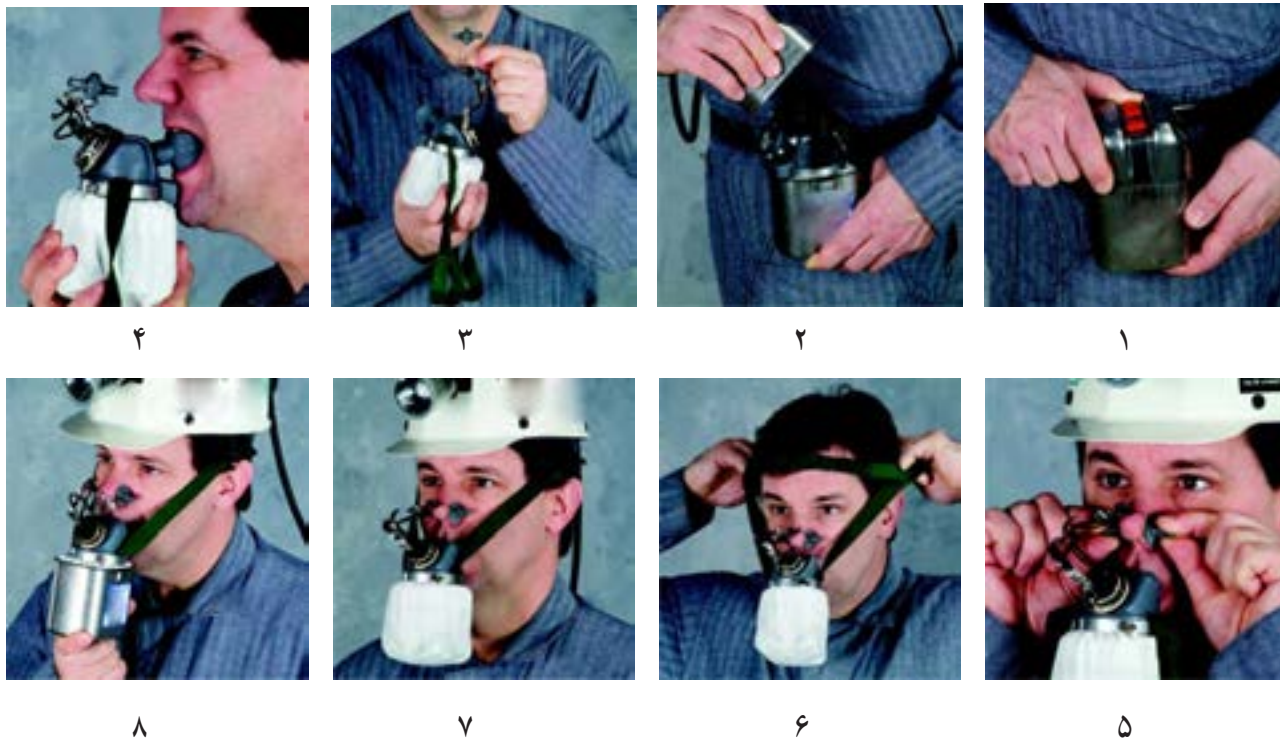
۲- ماسک

مراحل صحیح استفاده از ماسک در تصاویر زیر نشان داده شده است



### ۳- دستگاه اکسیژن انفرادی

روش صحیح استفاده از ماسک اکسیژن در تصاویر زیر نمایش داده شده است.



استفاده نادرست از تجهیزات حفاظت فردی چه عواقبی را به دنبال خواهد داشت. این موارد را بررسی و برای همکلاسی‌های خود بیان کنید.

پژوهش



کار عملی: به‌کارگیری تجهیزات ایمنی و حفاظت فردی

کار عملی ۱: انجام تمرین پوشیدن تجهیزات حفاظت فردی شامل کلاه ایمنی و چراغ تونلی، لباس کار، کفش کار. برای به دست آوردن مهارت لازم برای مجهز شدن به تجهیزات در کمتر از ۳ دقیقه

فعالیت  
کارگاهی



شرح فعالیت: مراحل انجام این کار به شرح ذیل می‌باشد:

نحوه استفاده و پوشیدن صحیح هر یک از تجهیزات را به‌خوبی بداند.

تجهیزات می‌بایست به‌طور مرتب و منظم و به ترتیب اولویت پوشیدن قراردادده شوند.

انجام تمرین و ممارست جهت کسب سرعت عمل و انجام کار در کمتر از ۳ دقیقه

**کار عملی ۲:** تمرین و ممارست در استفاده از ماسک اکسیژن به صورت صحیح تا رسیدن به مهارت لازم جهت به کارگیری ماسک در کمتر از ۳ ثانیه

**شرح فعالیت:** طبق مراحل ارائه شده در تصاویر متن درس

**کار عملی ۳:** تمرین شرایط بحرانی به صورت گروهی جهت استفاده از ماسک و کپسول اکسیژن به صورت اشتراکی به مدت ۵ دقیقه و طی مسافت ۲۵۰ متر

**شرح فعالیت:** در هنگام بروز حوادث خطرناک چنانچه بعضی از امکانات به عنوان مثال کپسول اکسیژن به تعداد کافی در اختیار نباشد می توان به صورت مشترک به منظور نجات از محل حادثه از وسایل ایمنی یکدیگر استفاده نمود. لازم به ذکر است که کلیه تجهیزات معیوب می بایست سریعاً تعویض گردند.

به عنوان مثال فکر کنید شما به همراه ۲ نفر از همکارانتان در یک معدن زیرزمینی مشغول کار هستید که ناگهان متوجه می شوید که گاز در معدن متصاعد شده است و کپسول اکسیژن یکی از همکارانتان نیز از کار افتاده است. فکر می کنید نحوه مقابله با این شرایط بحرانی چگونه است؟ چگونه باید جان همکاران را نجات دهید؟

توجه داشته باشید که مهم ترین عامل در چنین شرایطی داشتن سرعت عمل و آشنایی با نحوه هماهنگی بین همکاران جهت به اشتراک گذاشتن تجهیزات است. لذا تمرین هر چه بیشتر جهت آشنایی با نحوه به اشتراک گذاشتن تجهیزات در شرایط بحرانی بسیار با اهمیت است.

مواد و ابزار: لباس کار، کفش، کلاه، دستکش، چراغ تونلی، ماسک و کپسول اکسیژن انفرادی

نکات ایمنی: مراقبت از زمین خوردن و برخورد با موانع در هنگام حرکت.

اخلاق حرفه ای: مسئولیت پذیری، دقت و سرعت عمل و روحیه ایثارگری



### ارزشیابی مرحله کار: به کارگیری تجهیزات ایمنی و حفاظت فردی

نمره	روش نمره دهی	نتایج ممکن	شرایط عملکرد
۳			مکان: محیط کار معدن تجهیزات: لباس کار، کفش، کلاه، دستکش، دستگاه تنفسی، ماسک، چراغ تونلی و کپسول اکسیژن و ... مواد مصرفی: نوشت افزار زمان: ۳۰ دقیقه
۲	توانایی به کارگیری تجهیزات حفاظت فردی در کمتر از سه دقیقه، توانایی استفاده از ماسک در ۳ ثانیه و به اشتراک گذاری تجهیزات	قابل قبول	
۱	عدم توانایی در به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی	نادرست	

## مقررات تحویل و تحول تجهیزات حفاظت فردی

نکات مهم مربوط به قوانین و مقررات و مراحل تحویل و تحول تجهیزات حفاظت فردی به شرح ذیل می‌باشد:

- ۱- دریافت فرم تجهیزات و تکمیل آن
- ۲- دریافت تأییدیه مسئول مربوطه بر روی فرم
- ۳- دریافت تجهیزات از انبار و کنترل صحت عملکرد آنها
- ۴- برگرداندن و تحویل تجهیزات به انبار در پایان هر نوبت کاری و اعلام تجهیزات معیوب
- ۵- چراغ تونلی و کپسول اکسیژن در پایان هر نوبت کاری جهت شارژ مجدد تحویل شارژر خانه گردد.



نمایی از قفسه‌های چراغ خانه معدن جهت شارژ باتری‌ها

کار عملی: تحویل دادن تجهیزات حفاظت فردی به انبار

کار عملی ۱: انجام بازدید از چراغ خانه یکی از معادن زیرزمینی مجاور هنرستان و در گروه‌های ۴ نفره چراغ‌های تونلی را تحویل گرفته سالم یا معیوب بودن و یا شارژ بودنشان را بررسی و طبق پلاکشان در صورت معیوب بودن اعلام و یا در صورت نیاز شارژ نمایید.

شرح فعالیت: در چراغ خانه، چراغ‌ها را تعمیر، نگهداری و شارژ می‌کنند. چراغ‌ها را در قفسه‌های مخصوصی قرار می‌دهند. هر قفسه چند طبقه دارد و در هر طبقه چندین چراغ قرار می‌گیرد. هر چراغ دارای شماره ترتیب است و هر شماره به یک نفر اختصاص دارد که دارای پلاک است. معمولاً هر نفر هنگام دریافت چراغ پلاک خود را تحویل داده و هنگام برگرداندن چراغ پلاک خود را تحویل می‌گیرد.

فعالیت  
کارگاهی





**کار عملی ۲:** در صورت امکان از یک واحد شارژ و تولید کپسول اکسیژن بازدید نمایید و نحوه پر کردن کپسول اکسیژن را مشاهده نمایید.

### شرح فعالیت:

طریقه پر کردن کپسول اکسیژن چیست؟

برای پر کردن کپسول‌های هوا در درجه اول بایستی کلیه مقررات ایمنی مربوط به آن را رعایت کنیم و سپس کار را آغاز کنیم.

در ابتدا برای پر کردن کپسول باید به سراغ درجه روغن موتور کمپرسور رفته و روغن آن را چک کنیم و پس از اطمینان کمپرسور را به مدت ۳ الی ۵ دقیقه روشن کرده و خاموش می‌کنیم تا روغن موجود در موتور به تمامی قسمت‌های آن برسد و پر کردن کپسول بدین صورت است که ما به‌طور هم‌زمان می‌توانیم با یک کمپرسور دو کپسول را پرکنیم ولی توصیه می‌شود بیشتر از یک کپسول پر نشود.

ابتدا شیلنگ و کوپلینگ مخصوص (اتصال‌ها) را به کپسول وصل نموده و مانومتر آن را طوری قرار می‌دهیم که زاویه دید کافی داشته باشیم.

شیر تخلیه زیر مانومتر را بسته تا هوای کپسول از آن قسمت خارج نشود و سپس دستگاه کمپرسور را روشن کرده و باید توجه داشت قبل از روشن کردن دستگاه، شیر کپسول باز شود تا هوا بتواند به راحتی وارد کپسول گردد.

پس از چند ثانیه کپسول پر می‌شود، در غیر این صورت باید دستگاه خاموش شود و رفع عیب گردد و دوباره دستگاه روشن شده تا کپسول پر شود و زمانی که فشار هوای داخل کپسول به  $33^{\circ}$  بار رسید دستگاه را خاموش کرده شیر کپسول را بسته و برای خارج کردن شیلنگ و کوپلینگ مخصوص شارژ کمی شیر تخلیه زیر مانومتر را باز کرده تا هوای داخل شیلنگ خارج شود و سپس شیلنگ باز می‌شود.

**نکته:** بعد از  $30^{\circ}$  دقیقه کار دستگاه باید  $30^{\circ}$  دقیقه استراحت به آن دهیم. بعد از  $15$  دقیقه کار دستگاه شیرهای نم‌گیر را باز کرده تا رطوبت و گردوغبار گرفته‌شده را خارج کند.

مواد و ابزار: کپسول، چراغ تونلی، باتری و کپسول اکسیژن و ...

**نکات ایمنی:** فردی که کپسول‌های اکسیژن را شارژ می‌کند باید:

- ۱- کاملاً زیر نظر مسئول خود کار کند و تمام دستورات آن را گوش کرده و در حین کار اجرا کند.
  - ۲- عملکرد دستگاه تنفسی و شرایط ایمنی آن را بداند.
  - ۳- می‌بایست اطلاعات لازم در زمینه میزان هوای مجاز داخل کپسول و نحوه آزمون سالم بودن قسمت‌های مختلف کپسول را نیز بداند.
- اخلاق حرفه‌ای : مسئولیت‌پذیری، دقت، صحت و سرعت عمل، تمیزی و منظم بودن محیط کار

### ارزشیابی مرحله کار : تحویل تجهیزات ایمنی در پایان کار به انبار

نمره	روش نمره‌دهی	نتایج ممکن	شرایط عملکرد
۳			مکان: محیط کار معدن تجهیزات: کپسول، چراغ تونلی مواد مصرفی: باتری و کپسول اکسیژن و ... زمان: ۱۰ دقیقه
۲	نگهداری حین استفاده، اعلام عیوب احتمالی به مسئول انبار، شارژ صحیح باتری	قابل قبول	
۱	گم کردن تجهیزات فردی ایمنی، عدم توانایی در تشخیص عیوب احتمالی و عدم توانایی در تکمیل برگه‌های مربوطه	نادرست	



## ارزشیابی شایستگی کنترل تجهیزات حفاظت فردی

استاندارد عملکرد: کنترل تجهیزات حفاظت فردی با استفاده از استانداردها و مقررات ایمنی

شرایط انجام کار:

فضای کار: کارگاه هنرستان  
تجهیزات: لباس کار، کلاه ایمنی، کفش ایمنی، دستکش، عینک، دستگاه تنفسی کامل، ماسک، چراغ تونلی  
زمان: ۶۰ دقیقه

نکات و شاخص اصلی:

- ۱- البسه و تجهیزات حفاظت فردی
- ۲- به کارگیری صحیح تجهیزات حفاظت فردی

نمونه کار و مراحل کار:

- ۱- به کارگیری البسه و تجهیزات حفاظت فردی متناسب با نوع و محیط کار به طور مثال در داخل تونل لباس کار یکسره، کلاه ایمنی، چراغ تونلی، کفش ایمنی و ...
- ۲- استفاده و پوشیدن صحیح لباس و البسه براساس استانداردها و مقررات ایمنی به طور مثال مراحل به کارگیری پوشیدن لباس کلاه و کفش و اتصال صحیح چراغ تونلی و ...

ابزار ارزشیابی: آزمون عملکردی

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، کلاه ایمنی، کفش ایمنی، عینک، دستگاه اکسیژن انفرادی، ماسک، چراغ تونلی

معیار شایستگی:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۲ و ۳  
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش  
کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

ارزشیابی شایستگی های غیرفنی و ایمنی و بهداشت و توجهات زیست محیطی

نمره	روش نمره دهی	نتایج ممکن	شرایط عملکرد
۳			مکان: کارگاه هنرستان
۲	مسئولیت پذیری، درستکاری، رعایت موارد ایمنی، دقت و سرعت عمل در کار	قابل قبول	تجهیزات: تجهیزات حفاظت فردی معدن مواد مصرفی: .....
۱	عدم توجه به نکات فوق	نادرست	زمان: ۶۰ دقیقه

قُوا أَنْفُسَكُمْ وَأَهْلِيكُمْ نَاراً  
خودتان و وابستگانان را به هلاکت نیندازید. سوره تحریم، آیه ۶

# شایستگی کنترل سیستم‌های اضطراری

## مقدمه

عملیات معدنی همیشه با احتمال بروز خطراتی از قبیل آتش‌سوزی و انفجار، قطعی برق، آب‌گرفتگی، گازگرفتگی و ... همراه است، که می‌بایست برای آن چاره‌ای اندیشید. لذا رعایت مقررات ایمنی و تحت کنترل قرار دادن این خطرات در معدن جهت به حداقل رساندن خسارات جانی و مالی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. استفاده از سیستم‌های اضطراری و اطمینان از آماده‌به‌کار بودن آنها در معدن ضروری است. در ادامه جهت آشنایی هنرجویان نمونه‌هایی از دستگاه‌های اضطراری شامل: سیستم‌های اعلام خطر و اطفای حریق، انواع موتور ژنراتور برق اضطراری، سیستم‌های کنترل هوای معدن و روش‌های مقابله با آب‌گرفتگی بیان گردیده است.

## استاندارد عملکرد:

کنترل سیستم‌های اضطراری آتش‌سوزی، برق معدن، آب‌گرفتگی، گازگرفتگی و ... با توجه به استانداردها، ضوابط و مقررات ایمنی تدوین شده انجام می‌شود. مراحل این کار شامل: کنترل سیستم‌های اضطراری آتش‌سوزی، برق، هوای معدن و مقابله با آب‌گرفتگی است. در پایان این مرحله هنرجویان می‌بایست با انواع سیستم‌های اضطراری و روش کنترل آنها آشنا شده و نحوه استفاده و استانداردهای عملکردشان را بدانند.

## انواع سیستم‌های اعلام خطر و اطفای حریق



رعایت نکات ایمنی و حفظ جان کارکنان و ایمنی ماشین‌آلات، تجهیزات و ابزار کار در معادن بسیار بااهمیت است. لذا لازم است کلیه نکات ایمنی با دقت کامل رعایت گردد تا عملیات معدن‌کاری بدون حادثه ادامه یابد. به‌عنوان مثال یکی از حوادث معدنی که در اثر عدم رعایت نکات ایمنی و کنترل تجهیزات اضطراری ایجاد گردیده، در ادامه بیان می‌شود.

آتش در معدن زغال‌سنگ سوما که در غرب ترکیه قرار دارد، با گاز داخل معدن زغال‌سنگ شعله‌ور شد و موجب کشته شدن تعداد زیادی از کارکنان معدن گردید. تعداد قربانیان بدترین حادثه تاریخ معدن ترکیه ۲۹۹ نفر است. آتش در ۲۵۰ متری جایی که کارگران بسیاری در آنجا گیر افتاده بودند شعله‌ور شد و باعث شد تا گروه‌های نجات با مشکل روبه‌رو شوند. یکی از کارگران که از این حادثه جان سالم به در برد بیان نموده است، که بازرسان هیچ‌وقت قسمت‌های پایین معدن را بررسی نمی‌کردند تا بگویند آیا کارگران می‌توانند به آن مناطق بروند یا نه؟



بر اساس تحقیقات انجام‌شده درباره این فاجعه، تصاویر شانزده دوربین نظارتی فعال در معدن قبل از بروز حادثه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که چند روز پیش‌ازین حادثه، دو مورد آتش‌سوزی در معدن اتفاق افتاده بود که هیچ‌یک از این دو آتش‌سوزی در گزارش‌های مجتمع معدنی سوما ثبت نشده است. شرکت مسئول بهره‌برداری از این معدن، به سهل‌انگاری در رعایت معیارهای ایمنی پایه متهم شده است. اکثر معدنچینی که در انفجار معدن سوما کشته شدند، بر اثر مسمومیت ناشی از استنشاق گاز دی‌اکسید کربن جان باختند. نبود دستگاه‌های ردیاب دی‌اکسید کربن و استفاده از چوب به‌جای آهن در محکم کردن سقف تونل‌های معدن از مهم‌ترین اشکالاتی بود که در این گزارش به آنها اشاره شده است.



با توجه به آنچه از حادثه معدن سوما ذکر گردید، فکر می کنید مهم ترین عامل در جلوگیری از بروز چنین حوادثی چیست؟  
چه فعالیت ها و ابزارهایی می تواند از بروز چنین حوادثی جلوگیری کند؟

در شکل های زیر تعدادی از تجهیزات مورد استفاده جهت کنترل، اطفای حریق و اعلام خطر آورده شده است.



انواع کپسول های آتش نشانی



آزیر اعلام خطر



سیستم های اعلام حریق



آب



کف جهت اطفای حریق



سطل شن و ماسه

۱- هر کدام از تجهیزات فوق در چه موردی به کار گرفته می شود؟

۲- در منابع اینترنتی تحقیق نمایید، سیستم اسپرینگر (آب افشان) و پرده حریق چیست و در زمان بروز حریق چه کاربردی دارند؟

پژوهش



آتش از ۳ عامل اصلی تشکیل شده که این سه عامل در کنار هم مثلث آتش را به وجود می آورند.



جهت خاموش کردن آتش کافی است یکی از این عوامل حذف گردد.

آتش‌سوزی در معدن عبارت است از سوختن اشیاء و لوازم مختلف موجود در معدن مانند چوب‌ها، مواد روغنی، نوار نقاله‌ها و ... که معمولاً با شدت زیادی توسعه پیدا می‌کنند.

### نکات ایمنی آتش‌سوزی

کمک‌های اولیه پس از آتش‌سوزی	دستورالعمل‌های اجرایی در زمان بروز آتش‌سوزی	علل وقوع حریق	پیشگیری از وقوع حریق
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ انتقال فرد به محیط امن</li> <li>■ قرارگیری در معرض هوای آزاد</li> <li>■ استفاده از آب جهت کاهش حرارت بدن و شستشوی گلو و دهان جهت تخلیه دوده‌ها</li> <li>■ استفاده از کپسول اکسیژن</li> <li>■ نوشیدن شیر</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ اعلام خطر</li> <li>■ ارتباط با مرکز سایت و ارائه وضعیت</li> <li>■ توقف تمامی ماشین‌آلات متحرک</li> <li>■ خروج پرسنل از محل</li> <li>■ فعال نمودن و استفاده از تجهیزات اطفای حریق</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ آتشگیری مستقیم</li> <li>■ افزایش تدریجی دما</li> <li>■ واکنش‌های شیمیایی</li> <li>■ اصطکاک</li> <li>■ الکتریسیته ساکن جاری</li> <li>■ صاعقه</li> <li>■ انفجار</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ آموزش و اطلاع‌رسانی</li> <li>■ آموزش‌های کلاسیک و نصب علائم اخباری هشدار و بازدارنده</li> <li>■ ضبط و ربط کارگاهی</li> <li>■ مدیریت مواد شیمیایی</li> <li>■ مدیریت ضایعات</li> <li>■ ایمنی انبارداری</li> <li>■ ایمنی برق</li> <li>■ نظارت و بازرسی</li> </ul>

در گروه‌های دونفره راجع به مفهوم و نحوه انجام تعدادی از موارد مطرح‌شده در جدول بالا تحقیق نمایید و نتایج را در کلاس به بحث بگذارید

فعالیت



## روش کنترل و کار با انواع کپسول‌های آتش‌نشانی

قسمت‌های مختلف  
کپسول‌های آتش‌نشانی  
عبارت‌اند از :



انواع آتش و نوع کپسول آتش‌نشانی مورد استفاده برای خاموش کردن آن

نوع ماده سوختنی	علامت اختصاری	محتوای کپسول	مناسب برای
جامدات معمولی	A	آب	A
مایعات قابل اشتعال	B	کف	A, B
گازها	C	پودر	A, B, C, E
فلزات واکنش‌زا*	D	دی‌کسید کربن	B, E
تجهیزات الکتریکی	E	هالوژن	A, B, E
		بسیار مؤثر	مؤثر
			کمی مؤثر

\*: برخی از این فلزات واکنش‌زا عبارت‌اند از منیزیم، تیتانیوم، سدیم و... برای اطفای حریق فلزات قابل اشتعال نباید از آب یا کف استفاده نمود. زیرا به علت واکنش این فلزات با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود که شدیداً قابل اشتعال بوده و باعث تشدید حریق می‌گردد. برای اطفای این نوع حریق‌ها از ماسه‌های صد درصد خشک و پودر شیمیایی مخصوص این فلز استفاده می‌گردد.



- ۱- با توجه به جدول‌های بالا، در صورتی که آتش‌سوزی در اثر ایجاد اتصالات الکتریکی ایجاد شده باشد با کدام یک از کپسول‌های آتش‌نشانی می‌توان آن را خاموش نمود؟
- ۲- با استفاده از کپسول پودری چه نوع آتش‌سوزی‌هایی را می‌توان خاموش کرد؟
- ۳- با توجه به جدول بالا آیا می‌توان آتش‌سوزی‌هایی که در اثر الکتریسیته به وجود آمده را به وسیله خاموش‌کننده‌های آبی خاموش نمود؟ آتش‌سوزی‌هایی که در اثر مایعات قابل اشتعال ایجاد شده‌اند چگونه؟
- ۴- چند مورد از انواع مایعات قابل اشتعال را نام ببرید.



در مورد انواع خاموش‌کننده‌های پودری و کف تحقیق نمایید و نتایج را در کلاس برای هم‌کلاسی‌های خود بیان کنید.



نحوه استفاده از کپسول‌های آتش‌نشانی



**کار عملی :** کنترل و به‌کارگیری سیستم‌های اضطراری آتش‌سوزی در معدن

**کار عملی ۱ :** در گروه‌های دونفره کپسول آتش‌نشانی موجود در هنرستان خود را کنترل نمایید.

**شرح فعالیت :** جدول زیر را تکمیل نمایید.

ردیف	موارد کنترلی	اقدامات لازم
۱	نوع کپسول	
۲	تاریخ اعتبار	
۳	وزن کپسول	
۴	کاربرد	
۵	فاصله محل نصب کپسول‌ها از هم	
۶	آیا کپسول پلمپ است	



در صورتی که کپسول خالی باشد و یا تاریخ اعتبار آن گذشته باشد، چگونه می‌بایست مجدداً آن را آماده‌به‌کار نمود؟  
 کار عملی ۲: با توجه به فیلم نمایش داده‌شده، در گروه‌های سه‌نفره خاموش کردن آتش توسط کپسول آتش‌نشانی را تمرین نمایید؟

مواد و ابزار: کپسول آتش‌نشانی، تجهیزات کامل حفاظت فردی و اطفای حریق

نکات ایمنی: استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، مراقبت و دقت کامل در هنگام اطفای حریق، وارد نشدن به قسمت‌هایی دوده آتش زیاد است، توجه کامل به نکاتی که از طرف هنرآموز بیان می‌شود.  
 اخلاق حرفه‌ای: مراقبت از تسری آتش به گیاهان و درختان و یا قسمت‌های دیگر محیط کار، عدم استفاده از درختان و گیاهان در هنگام ایجاد آتش و ایجاد آتش در محیطی کاملاً ایمن، مسئولیت‌پذیری، روحیه نوع‌دوستی و ایثارگری، دقت و سرعت عمل و صحت در کار.



ارزشیابی مرحله کار: کنترل سیستم‌های اضطراری آتش‌سوزی در معدن

نمره	روش نمره‌دهی	نتایج ممکن	شرایط عملکرد
۳			مکان: کارگاه هنرستان تجهیزات: کپسول آتش‌نشانی، سیستم‌های اعلام‌خطر مواد مصرفی: کپسول‌های آتش‌نشانی و... زمان: ۱۵ دقیقه
۲	تشریح قسمت‌های مختلف کپسول آتش‌نشانی و انتخاب کپسول متناسب با ماده سوختنی و کنترل کپسول آتش‌نشانی	قابل قبول	
۱	عدم توانایی در انتخاب کپسول مناسب با ماده سوختنی و کنترل	نادرست	



## موتور ژنراتور برق اضطراری و روش استفاده از آن

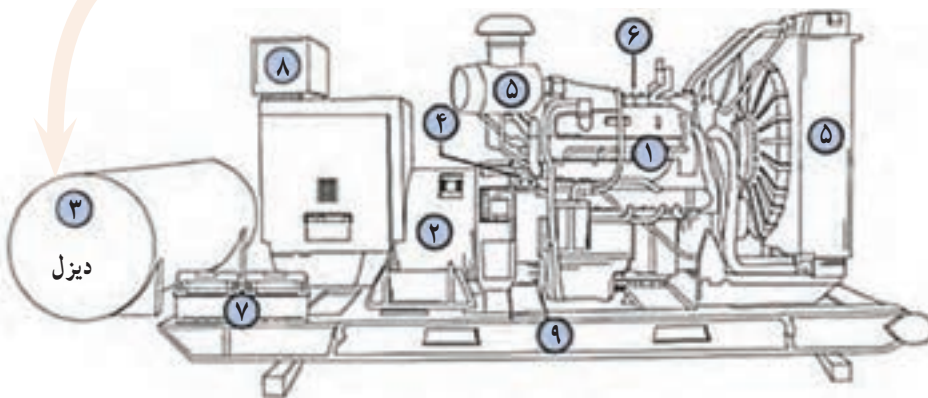
با توجه به اینکه اکثر معادن در مناطق دورافتاده از شهر و شبکه برق سرتاسری قرار گرفته‌اند، جهت تأمین برق، اقدام به تأسیس واحدهای تولید برق می‌کنند. این واحدهای تولید برق از موتور ژنراتورهای برق تشکیل شده‌اند. با توجه به اینکه اکثر ماشین‌آلات معدنی از برق سه فاز استفاده می‌کنند قطع برق می‌تواند مشکلات عدیده‌ای را در عملیات اجرایی معدن ایجاد نماید لذا از موتور ژنراتورهای برق اضطراری استفاده می‌کنند.



نیروگاه دو واحدی برق در کنار معدنی در استرالیا



موتور ژنراتور یک نیروگاه برق اضطراری معدن



اجزای اصلی:

- ۱- موتور ۲- آلترناتور
- ۳- سیستم سوخت ۴- تنظیم کننده ولتاژ
- ۵- سیستم سردسازی و آگزوز
- ۶- سیستم روغن کاری ۷- شارژر باتری
- ۸- پنل کنترل ۹- چارچوب اصلی

طرز کار ژنراتورهای برق

فیلم





کار عملی : به‌کارگیری سیستم‌های اضطراری برق در معدن

کار عملی : انجام بازدید از موتور ژنراتور برق اضطراری یک واحد معدنی و تهیه گزارشی از این بازدید

شرح فعالیت : نمونه‌ای از فعالیت‌های لازم جهت کنترل و استفاده از موتور ژنراتور برق به شرح ذیل می‌باشد :

۱. تعویض به‌موقع روغن دیزل ژنراتور
۲. بازرسی تمام قسمت‌ها به‌صورت تک‌تک
۳. تمیز نگاه‌داشتن ژنراتور مانند جلوگیری از هر نوع نشستی یا خرابی
۴. قرار دادن موتور دیزل ژنراتور در معرض هوای پاک برای خنک کردن موتور
۵. پیش‌گرمایش قبل از شروع به کار و پیش‌سرمایش قبل از سوخت‌گیری
۶. برای سوخت‌گیری مجدد باید ژنراتور خاموش شود
۷. حفظ دمای موتور ضروری است. درجه حرارت بالا باعث خاموش شدن یا خراب شدن ژنراتور در هنگام افزایش بیش‌ازحد حرارت می‌شود.
۸. فشار نامناسب روغن در موتور ژنراتور باعث کارکرد نامناسب دیزل ژنراتور می‌شود.
۹. اجتناب از ریخته شدن روغن به روی زمین جهت جلوگیری از خطر آتش‌سوزی
۱۰. محل نصب ژنراتورها باید در محلی دور از خانه‌های مسکونی باشد ( برای کاهش آلودگی صوتی و هوا در محل سکونت)
۱۱. جلوگیری از ریخته شدن سوخت بر روی بدنه دیزل ژنراتور
۱۲. کنترل اتصالات مربوط به سیستم سوخت‌رسانی
۱۳. اطمینان از عدم وجود الکتریسیته ساکن در تانک سوخت ژنراتور
۱۴. جلوگیری از قرار گرفتن مواد اشتعال‌زا در کنار دیزل ژنراتور

مواد و ابزار : موتور ژنراتور برق، روغن – سوخت، دوربین جهت تهیه تصاویر و نوشتن گزارش

نکات ایمنی : استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، توجه به تابلوهای خطر نصب‌شده در واحد معدنی، توجه به نکات ایمنی مطرح‌شده از طرف استادکار و عدم تماس با کابل‌های برق  
اخلاق حرفه‌ای : داشتن روحیه مسئولیت‌پذیری، رعایت دقت در کار



## ارزشیابی مرحله کار : کنترل سیستم های اضطراری برق معدن

نمره	روش نمره دهی	نتایج ممکن	شرایط عملکرد
۳			مکان: محیط معدن تجهیزات: موتور ژنراتور برق مواد مصرفی: قطعات یدکی، روغن، سوخت زمان: ۱۵ دقیقه
۲	تشریح اجزای مهم موتور ژنراتور برق و کنترل آن طبق دستورالعمل های کنترل و استفاده	قابل قبول	
۱	اجرا و کنترل سیستم های اضطراری برق مغایر با دستورالعمل های کنترل و استفاده	نادرست	

## دیگر حوادث معدنی و سیستم کنترل آنها

حوادث معدنی بسیار گوناگون و متنوع اند. برخی از این حوادث عبارت اند از: ریزش، لغزش، یرتاب سنگ، واژگونی ماشین آلات، آب گرفتگی، گاز گرفتگی و ... در ادامه به بررسی دو حادثه با اهمیت تر در معادن شامل تجمع گازهای سمی و یا قابل اشتعال در کارگاه های زیرزمینی معدن و تجمع آب در معادن می پردازیم.

### ۱- گازهای سمی و قابل اشتعال در معدن

#### گاز گرفتگی در معدن و راهکارهای مقابله با آن

فیلم



انواع گازهای سمی در معدن عبارت اند از: گازهای خفه کننده و قابل انفجار مانند منواکسید کربن، سولفید هیدروژن، متان، نیتروژن، هیدروژن و ... همچنین بخارات زیان آور عبارت اند از جیوه و آرسنیک، در جدول زیر مهم ترین گازهای سمی معادن بیان شده است.

با بررسی‌های بیشتر جاهای خالی جدول را تکمیل نمایید.



نام گاز	منواکسید کربن	دی‌اکسید کربن	سولفید هیدروژن	دی‌اکسید گوگرد	متان	دی‌اکسید نیتروژن
فرمول شیمیایی	-----	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>
منبع تشکیل	اشتعال گاز متان و گرد زغال	تجزیه مواد معدنی با منشأ آلی، انفجار مخلوط گاز متان و هوا	سوختن رگه‌های زغال‌سنگ، انفجار ناقص مواد منفجره گوگرددار	آتش‌کاری در معادن، استخراج سنگ‌های معدنی سولفور	-----	فساد و تجزیه مواد آلی و انفجار، از کارکرد موتورهای بنزینی و دیزلی
خطرات ناشی از آن	بی‌هوشی و مرگ فوری	-----	مسمومیت و مرگ فوری	خفه‌کننده	قابل اشتعال و انفجار، خفه‌کننده	تولید اسید در ریه‌ها و مرگ پس از ۲۰ تا ۳۰ ساعت
نشانه	خواب‌آلودگی، سرگیجه، ایجاد کف زرد در اطراف دهان	عرق کردن، سیاه‌شدگی بدن	-----	بوی گوگرد	بوی سیب	-----
حد مجاز (ppm)	۳۵	۵۰۰۰	۱۰	-----	۵ (مترمکعب بر تن)	۱

تأثیرات کاهش مقدار اکسیژن در هوای معدن به شرح جدول زیر می‌باشد:



درصد اکسیژن	تأثیر فیزیولوژیک
٪۱۷	کاهش وضوح دید، کاهش حجم تنفسی، احساس درد در قفسه سینه
٪۱۶	دو برابر شدن زمان برای عکس‌العمل
٪۱۵	تنفس بریده‌بریده، کاهش کنترل بر روی عضلات، کاهش قوه قضاوت، کاهش توجه
٪۱۲	دوبینی، از بین رفتن قوه قضاوت، ضعف حرکت، از بین رفتن توان عضلانی؛ شروع صدمه مغزی
٪۱۰	عدم توانایی حرکتی، تهوع و استفراغ
٪۸	تشنج و مرگ در ۵ تا ۸ دقیقه

## انواع سنجنده‌های گاز در معدن



چراغ سنجنده مقدار اکسیژن در معدن



سنجنده گاز منو اکسید کربن



سنجنده های گازهای اکسیژن،  $H_2S$ ،  
منو اکسید کربن و گازهای قابل انفجار با  
منشاء کربنی (LEL)



سنجنده اکسیژن



سنجنده گاز ازت



سنجنده گاز  $H_2S$

## گرد و غبار

بخش‌های مختلف معدن که سبب ایجاد گردوغبار می‌شوند عبارت‌اند از : دستگاه‌های حفاری، انفجار، بارگیری، حرکت کامیون‌ها در جاده (حمل از معدن به دمپ یا کارخانه)، گردوغبار تولیدی از دیوهای باطله و کانسنگ در اثر وزش باد، گردوغبار تولیدشده هنگام انباشت و برداشت مواد، گردوغبار تولیدی از دیوهای باطله و کانسنگ در اثر وزش باد، گردوغبار تولیدی کارخانه ذوب و تصفیه، گردوغبار تولیدی هنگام بارگیری کنسانتره، میزان گردوغبار برحسب میلی‌گرم در مترمکعب هوا، بیان می‌شود. میزان گردوغبار تنفسی مجاز، عمدتاً تابع سیلیس محتوا است، و اگر گردوغبار فاقد کوارتز باشد این حد مجاز را در معادن زغال می‌توان برابر  $4^\circ$  میلی‌گرم در مترمکعب از لحاظ انفجار و تا  $1^\circ$  میلی‌گرم در مترمکعب از لحاظ بیماری در نظر گرفت.



گرد و غبار در معدن و دستگاه اندازه‌گیری گرد و غبار



## ۲- آب گرفتگی در معادن

تجمع آب‌ها ناشی از نفوذ آب‌های زیرزمینی و یا هجوم آب‌های سطحی و یا ناشی از بارش از اطراف محل معدن کاری می‌باشد.



انواع روش‌های کنترل آب و جلوگیری از آب گرفتگی در معدن عبارت‌اند از :

روش کنترل و جلوگیری	منابع آب	
منظم کردن بستر رودخانه، نفوذ ناپذیر کردن بستر رودخانه	رودخانه‌های نزدیک معدن	آب های خارج از معدن
تعبیه جوی های آب و هدایت آنها	گودال های اطراف معدن و یا ایجاد شده در اثر معدن کاری	
حفر چند چاه و نصب پمپ	آب های زیر زمینی	
تعبیه پوشش های نفوذ ناپذیر برای چاه‌ها	چاه های درون معدن	آب های درون معدن
ایجاد آب بند و ایجاد حریم	آب های جاری درون معدن	
تزریق سیمان در شکاف درزه های آب دار	آب های نفوذی از درز و شکاف‌ها	

اگر در اثر غفلت از کنترل مناسب هوا و گازهای موجود در معدن گاز گرفتگی، آتش و یا انفجاری در معدن رخ دهد و یا در هنگام وقوع این خطرات نفرات لازم، کافی و دوره دیده برای نجات افراد حادثه دیده و کنترل حادثه حضور نیابند و یا ابزار کافی در اختیار نباشد این امر می‌تواند منجر به افزایش شدت جراحات یا فوت افراد گردد و غیر قابل جبران خواهد بود.

**کار عملی ۱:** به‌کارگیری سیستم‌های اضطراری سایر حوادث معدنی در گروه‌های دونفره و با کمک هنرآموز خود، کار با دستگاه‌های گاز سنج موجود در هنرستان خود را تمرین نمایید.

**شرح فعالیت:** مشاهده انواع دستگاه‌های گاز سنج، آشنایی با قسمت‌ها و عملکردهای مختلف هر یک از آنها و طریقه اندازه‌گیری گازها با استفاده از این تجهیزات

**کار عملی ۲:** نحوه کار با یک پمپ آب‌رسانی را تمرین نمایید.

**شرح فعالیت:** نصب صحیح لوله‌ها و بست‌ها به پمپ، و راه اندازی آن

**کار عملی ۳:** از معدن نزدیک هنرستان خود بازدید نمایید و نحوه کنترل هوای معدن و روش کنترل آب در معدن و اطراف آن را مشاهده و از آن گزارشی تهیه نمایید.



دستگاه‌های سنجنده گاز درون معدن



مسئول کنترل هوای معدن



سیستم مانیتورینگ هوای معدن (۱۰ نقطه)

**کار عملی ۴:** با کمک هنرآموز خود نحوه اعلام خطر، فرار از موقعیت، کمک به سایر افراد و مصدومان و سرشماری کارکنان پس از حادثه را شبیه‌سازی نمایید.



**شرح فعالیت:** هنرجویان به گروه‌های: ۱- حادثه‌دیده ۲- گروه امداد و

نجات ۳- مسئول ایمنی تقسیم‌شده و عملیات اعلام خطر، فرار از موقعیت، کمک به مصدومان را انجام دهند. شبیه‌سازی می‌بایست در کوتاه‌ترین زمان ممکن انجام شود. در فعالیت‌های معدنی در شروع و پایان هر نوبت کاری تعداد افراد سرشماری می‌شود و لیست افراد حاضر تهیه می‌گردد. برای دانستن تعداد کارکنان مشغول به کار در معدن به‌طور کلی ۲ منبع وجود دارد که عبارت‌اند از:

- ۱- لیست افراد در هر کارگاه

- ۲- لیست تجهیزات حفاظت فردی که در هر نوبت از انبار تحویل و تحویل می‌شود.

در صورت بروز حادثه جهت اطلاع از وضعیت سلامت افراد تعداد افراد شمارش شده و با منابع گفته‌شده در بالا مقایسه می‌گردد. علاوه بر موارد ذکر شده پس از رفع خطر مسئول ایمنی معدن از محدوده بازدید نموده و بررسی‌های لازم را انجام می‌دهد.





## اهمیت روحیه ایثارگری

مواد و ابزار : سیستم‌های اعلام خطر و علائم هشداردهنده، سنجنده‌های گاز و گردوغبار، پمپ، نوشت افزار  
 نکات ایمنی : استفاده از تجهیزات کامل حفاظت فردی  
 اخلاق حرفه‌ای : مسئولیت‌پذیری، روحیه نوع‌دوستی و ایثارگری، دقت و سرعت عمل در کار

## ارزشیابی مرحله کار : کنترل سیستم‌های اضطراری برای سایر حوادث

نمره	روش نمره‌دهی	نتایج ممکن	شرایط عملکرد
۳	نحوه استفاده از سیستم‌های سنجنده گاز و بیان نحوه شناسایی و تأثیر هر یک از گازهای سمی در معدن و نحوه استفاده از پمپ آب و آمارگیری نفوس و تجهیزات طبق دستورالعمل امداد و نجات	بالاتر از حد انتظار	مکان: محیط معدن تجهیزات: سیستم‌های اعلام خطر و علائم هشداردهنده، سنجنده‌های گاز و گردوغبار مواد مصرفی: نوشت‌افزار، لامپ، باتری زمان: ۱۵ دقیقه
۲	نحوه استفاده از سیستم‌های سنجنده گاز و پمپ آب و آمارگیری نفوس و تجهیزات طبق دستورالعمل امداد و نجات	قابل قبول	
۱	ناتوانی در استفاده از سنجنده‌های گاز و پمپ آب	نادرست	

## گزارش حوادث معدنی

گزارش حوادث معدنی معمولاً در فرم‌های مشخصی تهیه می‌شود، سه نمونه از فرم‌های تهیه گزارش حوادث به شرح ذیل می‌باشد:

- ۱- فرم فوری یا سه‌ساعته : که بعد از حادثه تکمیل می‌گردد. در این فرم محل حادثه، نوع آن، علل و آمار خسارات و تلفات احتمالی و ... نوشته می‌شود و توسط مسئول بهداشت و ایمنی تأیید می‌گردد.
- ۲- فرم ۳ روزه : در این فرم علاوه بر اطلاعات فرم قبلی ابعاد و پیامدهای حادثه، علل آن، مشخصات دقیق مصدومان و تجهیزات و اموال خسارت‌دیده ذکر می‌گردد. این فرم توسط رئیس شرکت یا سازمان تأیید می‌گردد.

۳- فرم ۳ هفته‌ای: در این فرم علاوه بر اطلاعات درج‌شده در ۲ فرم قبلی، شرح اقدامات پزشکی، پیامدهای زیست‌محیطی، اظهارات شاهدان، شرح کامل حادثه و تدابیر ایمنی پیشگیرانه، تجزیه و تحلیل علل حادثه و اقدامات اصلاحی جهت عدم تکرار آن نوشته می‌شود و توسط کارشناس متخصص بهداشت و ایمنی، مدیر بهداشت و ایمنی، مدیر معدن و رئیس شرکت و یا سازمان تأیید می‌گردد.



**کار عملی: تهیه گزارش حوادث معدنی**  
**کار عملی ۱:** با توجه به شبیه‌سازی صورت گرفته از یک حادثه معدنی در مرحله قبل اقدام به تکمیل هر یک از فرم‌های سه‌ساعته، سه‌روزه و سه‌هفتگی نمایید.  
**شرح فعالیت:**

فرم شماره ۱: گزارش حادثه HSEE (فوری)

ارسال گزارش حادثه حداکثر سه ساعت پس از وقوع الزامی است.

گیرندگان هم‌زمان گزارش: ۱- دفتر مقام محترم وزارت صنعت، معدن و تجارت

۲- دفتر مدیر کل بهداشت، ایمنی محیط زیست و انرژی (HSEE)

نام صنعت/ شرکت/ اداره:		تاریخ وقوع حادثه:			
استان:		ساعت وقوع حادثه:			
شهر:		ساعت ارسال گزارش:			
تلفن مستقیم:					
محل وقوع حادثه (توصیف مکانی که در آن حادثه ایجاد شده است):					
نوع حادثه (مانند آتش‌سوزی، سقوط از ارتفاع، برق‌گرفتگی، حوادث موتور، غرق‌شدگی و غیره)					
پیامد	انسانی		سایر (هرگونه پیامد دیگر)		
	فوت	مصدومیت		تجهیزات و اموال	
	مسمومیت حاد	مصدومیت			توقف تولید/ عملیات
	مسمومیت خفیف	مصدومیت			
شدت (مقیاس)	نفر ...	نفر ...	کم		
	متوسط		زیاد		
شرح مختصر حادثه (اعم از چگونگی وقوع حادثه، ساعت شروع، فرایند گسترش حادثه، افراد درگیر، انرژی و حامل‌های مؤثر در ایجاد حادثه و غیره):					
اقدامات فوری انجام شده به منظور کنترل حادثه					
علل احتمالی به وجود آورنده حادثه (مانند انجام اعمال نایمن، وجود شرایط نایمن و یا سایر علل احتمالی دیگر که باعث ایجاد حادثه شده است):					
سمت تهیه کننده:		تأییدکننده: مسئول بهداشت، ایمنی، محیط زیست و انرژی (HSEE) با نماینده			
نام و نام خانوادگی:		نام و نام خانوادگی:			
امضا:		امضا:			
نسخه اصل این فرم توسط مسئول بهداشت، ایمنی، محیط زیست و انرژی (HSEE) با نماینده تام‌الاختیار مدیریت شرکت/ صنعت در امور HSEE نگهداری می‌شود.					

فرم شماره ۲: گزارش حادثه HSEE (میدانی)

این فرم حداکثر سه روز پس از وقوع حادثه به دفتر مدیرکل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و انرژی (HSEE) وزارت صنعت، معدن و تجارت در پاکت‌های محرمانه ارسال می‌گردد.

نام صنعت/ شرکت/ اداره :		تاریخ وقوع حادثه : .....						
		ساعت وقوع حادثه : .....						
استان :	شهر :	تاریخ ارسال گزارش : .....						
نشانی :								
تلفن مستقیم :	نمبر :	نام کارفرما (پیمانکار) :						
نام کارگاه :	نوع فعالیت :	تعداد شیفت :	تعداد پرسنل :					
محل دقیق وقوع حادثه :								
نوع حادثه :								
پیامد	انسانی :							
	ابنیه/تأسیسات :							
	محیط زیستی :							
مشخصات مصدوم/ مصدومین حادثه :								
ردیف	نام و نام خانوادگی		جنس	سن	وضعیت تاهل	عنوان شغل	سابقه کار	فعالیتی که شخص در هنگام وقوع حادثه در حال انجام آن بوده است
	مرد	زن						
۱								
۲								
۳								
۴								

فرم شماره ۳: گزارش حادثه HSEE (تحلیلی - نهایی)

این فرم حداکثر سه هفته پس از وقوع حادثه به دفتر مدیرکل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و انرژی (HSEE) وزارت صنعت، معدن و تجارت در پاکت‌های محرمانه ارسال می‌گردد.

نام صنعت/ شرکت/ اداره :												تاریخ وقوع حادثه : .....	
نام و نام خانوادگی رئیس سازمان / اداره / شرکت :												ساعت وقوع حادثه : .....	
نام و نام خانوادگی مسئول / سرپرست بخش حادثه دیده :												تاریخ ارسال گزارش : .....	
استان :												شهر :	
نشانی :													
تلفن مستقیم :												نام کارفرما (پیمانکار) :	
نام کارگاه :												نوع فعالیت :	
محل وقوع حادثه (همراه با کروکی، نقشه‌ها و غیره) :												تعداد پرسنل :	
پیامد انسانی حادثه (مشخصات فرد یا افراد حادثه دیده)													
نام و نام خانوادگی	شمار ملی	سن	سابقه کار (ماه)	وضعیت تأهل	تعداد افراد تحت تکفل	عنوان شغل	وضعیت استخدام	تحصیلات (مرتبط با کار)	فعالیتی که شخص در حال انجام آن بوده	دارو، الکل یا مواد مؤثر	سوابق آخرین تاریخ انجام معاینات دوره‌ای	تعداد روزهای از دست رفته در اثر حادثه	
شرح اقدامات پزشکی صورت پذیرفته برای افراد حادثه دیده :													
پیامد تأسیسات/ تجهیزات حادثه (شرح مشخصات ابنیه یا تجهیزات یا اموال خسارت دیده، میزان احتمالی خسارت بر حسب ریال یا درصد) :													
پیامد زیست محیطی حادثه (شرح جزئیات تخریب صورت گرفته بر آب‌های سطحی، آب‌های زیرزمینی، خاک، هوا، پوشش‌های گیاهی، حیات جانوری) :													

مواد و ابزار : نوشت افزار، فرم‌های مربوط به گزارش حادثه

نکات ایمنی : ---

اخلاق حرفه‌ای : مسئولیت‌پذیری، دقت و صحت در کار، درستکاری در هنگام تنظیم گزارش‌ها

### ارزشیابی مرحله کار : تهیه گزارش

نمره	روش نمره‌دهی	نتایج ممکن	شرایط عملکرد
۳			
۲	تکمیل فرم‌های سه‌ساعته، سه‌روزه و دوهفته‌ای طبق فرمت و با دقت کامل	قابل قبول	مکان : دفتر معدن تجهیزات : --- مواد مصرفی : نوشت‌افزار زمان : ۱۵ دقیقه
۱	عدم توجه به فرم استانداردهای ایمنی معدن در گزارش نویسی	نادرست	

## ارزشیابی شایستگی کنترل سیستم‌های اضطراری

استاندارد عملکرد: کنترل سیستم‌های اضطراری (آتش‌سوزی، برق، آب‌گرفتگی، گازگرفتگی و ...) با توجه به ضوابط و استانداردهای ایمنی در معدن

### شرایط انجام کار:

فضای کار: محیط معدن و کارگاه هنرستان

تجهیزات: سیستم‌های اعلام خطر (آتش‌سوزی، آب‌گرفتگی، گازها و ...) کپسول‌های آتش‌نشانی، سنجنده‌های گاز، پمپ آب

مواد مصرفی: نوشت‌افزار  
زمان: ۶۰ دقیقه

### نکات و شاخص اصلی:

۱- تعیین صحت عملکرد برای انواع سیستم‌های اضطراری

۲- ارائه گزارش

### نمونه کار و مراحل کار:

۱- کار با انواع سیستم‌های اضطراری شامل: سنجنده‌های گاز، کپسول‌های آتش‌نشانی، پمپ آب

۲- تهیه لیستی از (چک لیست) عملکرد کلیه سیستم‌های اضطراری و انجام اقدامات لازم جهت رفع عیوب احتمالی سیستم براساس فرمت و دستورالعمل‌های مربوطه

### ابزار ارزشیابی: آزمون کتبی - آزمون عملکردی

تجهیزات مورد نیاز: سیستم‌های اعلام خطر (آتش‌سوزی، آب‌گرفتگی، گازها و ...)، کپسول‌های آتش‌نشانی

### معیار شایستگی:

کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱... و ۲... و ۳...

کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت و نگرش

کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

### ارزشیابی شایستگی‌های غیر فنی و ایمنی و بهداشت و توجهات زیست محیطی

نمره	روش نمره‌دهی	نتایج ممکن	شرایط عملکرد
۳			مکان : محیط معدن و کارگاه هنرستان
۲	مسئولیت‌پذیری رعایت موارد ایمنی، دقت و سرعت عمل در کار	قابل قبول	تجهیزات : سیستم‌های اعلام خطر (آتش‌سوزی، آب‌گرفتگی، گازها و ...) کپسول‌های آتش‌نشانی، سنجنده‌های گاز، پمپ آب
۱	عدم رعایت نکات فوق	نادرست	مواد مصرفی : نوشت افزار زمان : ۶۰ دقیقه

# شایستگی کنترل سیستم‌های مخابرات

## مقدمه

امروزه سیستم‌های مخابراتی برای انتقال دقیق اطلاعات در سریع‌ترین زمان ممکن در سراسر دنیا به کار گرفته می‌شود. این مزایا باعث شده است که از این سیستم‌ها به‌طور گسترده‌ای در معدن جهت افزایش راندمان و کارایی و همچنین جلوگیری و یا کاهش خسارات جانی و مالی استفاده شود. سیستم‌های مخابراتی مورد استفاده در معدن به‌طور کلی به دو گروه باسیم و بی‌سیم تقسیم می‌گردند. این سیستم‌ها و نحوه استفاده از آنها در این واحد یادگیری مورد بررسی قرار گرفته است.

## استاندارد عملکرد :

کنترل سیستم‌های مخابرات بر اساس دستورالعمل‌های مخابرات و اعلام خطر انجام می‌شود که شامل انجام عملیات کنترل سیستم‌های باسیم و بی‌سیم با استفاده از ابزارها و تجهیزات مخابراتی است. و انتظار می‌رود هنرجو در پایان این واحد یادگیری قادر به شناخت ابزارهای مخابراتی، نحوه به‌کارگیری و نگهداری و کنترل سیستم‌های مخابراتی باشد.



## سیستم های مخابراتی

آیا تاکنون به اهمیت و لزوم به کارگیری مخابرات در دنیای امروز اندیشیده اید؟ در گذشته از چه روش هایی برای برقرار ارتباط با فواصل دور استفاده می شده است و چه مقدار زمان صرف می شده است؟

### انواع سیستم های مخابراتی

فیلم

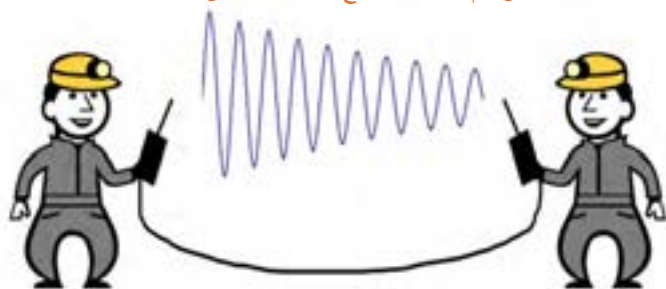


انتقال سریع اطلاعات از طریق مخابرات در معدن چه اهمیتی دارد و چگونه به افزایش بازده کاری و جلوگیری از بروز حادثه و یا کاهش آسیب های جانی و مالی بیشتر در صورت بروز حادثه کمک می کند؟ در شکل زیر انواع سیستم های مخابراتی مورد استفاده در معادن نشان داده شده است. با دقت در شکل زیر بیان کنید که از این دستگاه ها چه استفاده هایی شده است. چند نوع سیستم مخابراتی در شکل زیر مشاهده می کنید.



## سیستم های مخابراتی در معدن

ارتباط بی سیم: از طریق امواج الکترومغناطیسی؛ به وسیله هوا



ارتباط باسیم: از طریق جریان الکتریسیته؛ به وسیله کابل

پیام ها، بنا به ضرورت از نقطه ای به نقطه دیگر ارسال می شوند، این اطلاعات پس از تبدیل شدن به جریان الکتریسیته، از طریق کابل ارسال می شوند مانند شبکه تلفن و یا به امواج الکترومغناطیسی تبدیل گردیده، از طریق هوا منتقل می شوند مانند بی سیم.