

بِسْمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## راهنمای هنر آموز

عملیات نقشه برداری و آتشیاری در معدن

رشته معدن

گروه مواد و فرآوری

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه

۱۳۹۶



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز عملیات نقشه‌برداری و آتشیاری در معدن - ۲۱۱۹۲۵

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

عباس شرقی، هانی محمدیانی، مهدی حمیدی، حسن مخلصیان (اعضای گروه

برنامه‌ریزی و تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده سازی هنری:

شناسه افزوده آماده سازی:

نشانی سازمان:

تهران - خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹ - ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

ناشر:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -

خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰

صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۶

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هر گونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.  
امام خمینی (قدس سره الشریف)

۱	پودمان ۱- عملیات نقشه برداری .....	
۲	واحد یادگیری ۱- شایستگی انطباق محدوده بر روی نقشه .....	
۱۰	ارزشیابی شایستگی شایستگی انطباق محدوده بر روی نقشه .....	
۱۱	پودمان ۲- پیاده‌سازی محدوده‌های معدنی .....	
۱۲	واحد یادگیری ۲- شایستگی پیاده سازی الگوی حفاری .....	
۱۵	ارزشیابی شایستگی پیاده سازی الگوی حفاری .....	
۱۶	واحد یادگیری ۳- شایستگی پیاده کردن نقاط آتشفکاری .....	
۱۹	ارزشیابی شایستگی پیاده کردن نقاط آتشفکاری .....	
۲۱	پودمان ۳- کنترل چال‌ها و حمل موادناریه .....	
۲۲	واحد یادگیری ۴- شایستگی کنترل ابعاد و تعداد چال‌ها طبق نقشه .....	
۲۶	ارزشیابی شایستگی کنترل ابعاد و تعداد چال‌ها طبق نقشه .....	
۲۷	واحد یادگیری ۵- شایستگی حمل مواد ناریه .....	
۳۳	ارزشیابی شایستگی حمل مواد ناریه .....	
۳۵	پودمان ۴- خرج گذاری چال‌ها .....	
۳۶	واحد یادگیری ۶- شایستگی خرج گذاری .....	
۴۴	ارزشیابی شایستگی خرج گذاری .....	
۴۵	پودمان ۵- عملیات آتشفکاری .....	
۴۶	واحد یادگیری ۷- شایستگی اعلام خطر و کنترل محیط .....	
۵۰	ارزشیابی شایستگی اعلام خطر و کنترل محیط .....	

۵۱	آتشکاری	شایستگی	۸-	یادگیری	واحد
۵۶	آتشکاری	شایستگی		ارزشیابی	

## سخنی با هنرآموزان گرامی

### به نام خدا

کتاب درسی و کتاب همراه هنرجو به همراه کتاب راهنمای هنرآموز از جمله اجزای بسته آموزشی تلقی می شوند که این بسته را سایر اجزا مانند فیلم و نرم افزار و ... کامل می کند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل گری، انتقال دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی طراحی و تدوین شده است. این کتاب براساس کتاب درسی عملیات نقشه برداری و آتش باری در معدن پایه یازدهم رشته تحصیلی - حرفه ای معدن تنظیم شده و دارای پودمان های ۱- عملیات نقشه برداری ۲- پیاده سازی محدوده های معدنی ۳- کنترل چال ها و حمل مواد ناریه ۴- خرج گذاری چال ها ۵- عملیات آتشکاری است.

هنرآموزان گرامی در هنگام مطالعه این کتاب به موارد ذیل توجه فرمایند:

۱- در کتاب راهنمای هنرآموز مواردی از قبیل نمونه طرح درس، راهنما و پاسخ فعالیت های یادگیری و تمرین ها، ایمنی و بهداشت فردی و محیطی، نکات آموزشی شایستگی های غیرفنی، اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان، منابع یادگیری، نکات مهم هنرآموزان در اجراء، فرآیند اجراء و آموزش در محیط یادگیری، بودجه بندی زمانی و صلاحیت های حرفه ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است.

۲- ارزشیابی در درس عملیات نقشه برداری و آتش باری در معدن بر اساس ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است، این درس شامل ۵ پودمان است و برای هر پودمان، ارزشیابی مستقل از هنرجو صورت می گیرد. همچنین یک نمره مستقل برای هر پودمان ثبت خواهد شد. این نمره شامل یک نمره مستمر و یک نمره شایستگی است.

۳- ارزشیابی از پودمان های این درس مطابق با جداول استانداردهای ارزشیابی پیشرفت تحصیلی تهیه شده توسط دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی صورت می گیرد.

۴- زمانی هنرجو در این درس، قبول اعلام می گردد که در هر پنج پودمان درس، حداقل نمره ۱۲ را کسب نماید. در این صورت میانگین نمره های پنج پودمان به عنوان نمره پایانی درس در کارنامه تحصیلی هنرجو منظور خواهد شد.

۵- ارزشیابی مجدد در پودمان یا پودمان هایی که حداقل نمره مورد نظر در آن کسب نشده است با برنامه ریزی هر هنرستان، انجام می شود و چنانچه هنرجو به هر دلیلی تا پایان خرداد ماه شایستگی لازم را در یک یا چند پودمان کسب ننماید، می تواند تا پایان سال تحصیلی برای ارزشیابی مجدد در ارزشیابی مبتنی بر شایستگی شرکت نماید.

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

## ضرورت و اهمیت تالیف کتاب راهنمای هنرآموز

نقش هنرآموزان در دنیای امروز صرفاً به انتقال دانش و مهارت محدود نمی شود. آنها باید به هنرجویان بیاموزند چگونه شایستگی‌ها و صلاحیت‌های خود را که لازمه کسب شغل مناسب در بزرگسالی است، بکارگیرند؛ یا چگونه به پرسش‌های اساسی در یک موضوع پاسخ دهند. در این راستا آموزش مستمر هنرآموزان

می‌تواند این توانایی‌ها را در آنها ارتقاء بخشد و به رشد و بهبود آنها کمک کند. اینجاست که می‌توان به نقش کتاب راهنمای هنرآموز در جهت تقویت این توانایی‌ها اشاره کرد. کتاب راهنمای هنرآموز در واقع افزون بر انتقال دانستی-های ضروری تلاش می‌کند بر توانایی هنرآموزان نیز بیفزاید تا با بکارگیری روش‌های نوین آموزشی به هنرجویان خود، نحوه برخورد منطقی با موضوعات را بیاموزند و با کسب مهارت‌های مورد نیاز در افزایش خلاقیت خود بکوشند. از این رو کتاب راهنمای هنرآموز بر اساس رویکرد پرورش شایستگی‌های محوری و با تاکید بر توجهات زیست محیطی و ایمنی طراحی گردیده است.

از عناوین مطرح در کتاب راهنمای هنرآموز :

طرح درس؛ بودجه‌بندی زمانی و مکانی و ...؛ فرایند اجرا و آموزش در محیط یادگیری مانند گروه‌بندی، شروع و ...؛ مهارت آموزی، دانش افزایی هنرآموز؛ منابع یادگیری هنرجویان؛ راهنمایی و پاسخگویی؛ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها؛ فعالیت‌های یادگیری مکمل؛ ایده‌های کلیدی، مهارت‌های کلیدی و مراحل کلیدی نقشه مفهومی؛ اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان؛ پرسش و پاسخ (نکات پیچیده درسی برای هنرآموزان در اجرا)؛ آموزش شایستگی‌های غیر فنی (اخلاق حرفه‌ای، کارآفرینی، مدیریت منابع و ...؛ آموزش ایمنی و بهداشت؛ ایمنی و بهداشت فردی و محیطی و نحوه ارزشیابی پیشرفت تحصیلی است.

ساختار کتاب به گونه‌ای است که در سرفصل‌های : ملاحظات اجرا - هدف از بارش فکری-پژوهش-تحلیل موضوع فیلم- تحلیل موضوع عکس- منابع تکمیلی-پاسخ به سوالات و پرسش و پاسخ تالیف شده است.

محتوا که بدنه اصلی کتاب راهنمای هنرآموز را تشکیل می‌دهد، هنرآموز را در جریان فرایند آموزش و یادگیری هدایت خواهد کرد. تلاش مولفان این بوده که به حیطه‌های مورد نیاز هنرجویان توجه شود. لازم است هنرآموزان محترم جهت هرچه بهتر شدن محتوای کتاب راهنمای هنرآموز نظرات، پیشنهادات و کم و کاستی‌های احتمالی در طی فرایند آموزش را مرقوم فرموده و به دفتر برنامه‌ریزی و تالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای انتقال دهند.





**پودمان ۱**

**عملیات نقشه برداری**

# واحد یادگیری ۱

## شایستگی انطباق محدوده بر روی نقشه

### دوربین های نقشه برداری

#### ملاحظات اجرا:

با توجه به کاربرد فراوان و اهمیت زیاد عملیات نقشه برداری در معدن می‌بایست هنرآموزان محترم با بیان تعاریف نقشه، اهمیت و نحوه ترسیم نقشه‌ها، ابزارهای نقشه‌برداری مانند متر، شاقول، میر، ژالون و ... را با خود به سر کلاس برده و معرفی نمایند. در مرحله بعد لازم است دسته بندی انواع دوربین‌های نقشه برداری شامل دوربین ترازیبی و زاویه سنجی ارائه گردد. در این قسمت تعاریف اصلی عملیات ترازیبی شامل سطح ژئوئید، نقاط ژئودزی، پنج مارک، ارتفاع نقطه با نشان دادن تصاویر و ارائه توضیحات بیان گردد. در ادامه با نشان دادن دوربین ترازیبی، قسمت‌های مهم آن طبق تصاویر ارائه شده در کتاب درسی معرفی و تشریح می‌گردد.

#### پژوهش کنید



این پژوهش جهت پی بردن هنرجویان به کاربردهای عملیات نقشه‌برداری در معدنکار و راه سازی می‌باشد. هنرجویان با انجام این تحقیق و موارد مشابه به اهمیت و نحوه کاربرد عملیات نقشه‌برداری پی خواهند برد.

#### بارش فکری:

هنرجویان با تفکر در این مورد پی خواهند برد که در صورتی که ژالون و میر در هنگام قرائت توسط دوربین، تراز نباشند و به صورت قائم قرار نگیرند باعث بروز خطا در قرائت و اشتباه در محاسبات می‌گردد.

#### تحلیل موضوع عکس:

تصویر ۱- نقطه ژئودزی: این تصویر یک نقطه ژئودزی سازمان نقشه برداری کشور را نشان می‌دهد. نقطه ژئودزی یک نقطه شاخص فلزی است که در مرکز یک سطح سنگی یا فلزی مسطح قرار دارد که بر روی آن شماره نقطه حک شده است و دارای مختصات و ارتفاع مشخصی از سطح ژئوئید است و به کمک آن می‌توان سایر پنج مارک‌ها را در یک منطقه تعریف نمود. به طور مثال در تصویر

## عملیات نقشه برداری

ارائه شده علامت NCC مخفف نام سازمان نقشه برداری کشوری و شماره نقطه ژئودزی ۲۳۲۲ می باشد.

**تصویر ۲- نقاط بنچ مارک:** دو تصویر ارائه شده نقاط بنچ مارک را نشان می-دهند که جهت نقشه برداری در یک محدوده استفاده می شود. نقاط بنچ مارک معمولاً به صورت چند نقطه مشخص به وسیله بتن و سیمان همراه با یک شاخص نقطه‌ای در مرکز آن علامت گذاری می شوند و نقشه برداری با استفاده از نقاط بنچ مارک انجام می شود.

**تصویر ۳- ارتفاع نقطه:** به کمک این تصویر می‌بایست مفاهیم اصلی سطح ژئوئید، نقاط ژئودزی و ارتفاع نقاط برای هنرجویان تشریح گردد.



**تصویر ۴-** در ادامه انواع ابزارهای نقشه برداری معرفی شده است.

**تصویر ۵- دوربین تراز یابی:** در این تصویر دوربین نقشه برداری و قسمت‌های مختلف آن نشان داده شده است.

## اصول استقرار و کار با دوربین تراز یابی و سه پایه

### ملاحظات اجرا:

در این مرحله نحوه کار با دوربین تراز یابی جهت ترسیم نقشه‌های توپوگرافی بیان می گردد. که شامل معرفی سه پایه دوربین جهت استقرار و انجام عملیات نقشه برداری می باشد و مراحل آن عبارت است از:

- ۱- نشان دادن سه پایه دوربین و تشریح قسمت‌های مهم آن
- ۲- نحوه استقرار سه پایه بر روی زمین
- ۳- نصب دوربین بر روی سه پایه
- ۴- تراز کردن دوربین

سیس طرز کار با دوربین تراز یابی با معرفی تارهای رتیکول و نحوه استفاده از میر جهت محاسبه ارتفاع نقاط براساس فرمول‌ها و تصاویر توجیهی ارائه شده در کتاب بیان گردد.

شایان ذکر است در این مرحله لازم است تا حد امکان دوربین و ابزارهای نقشه‌برداری به صورت واقعی به هنرجویان نشان داده شود و کار با آنها در کارگاه تمرین گردد.

### تحلیل موضوع عکس:

**تصویر ۱:** این تصویر جهت معرفی سه پایه دوربین و تشریح قسمت‌های مختلف آن ارائه شده است.

**تصویر ۲:** نحوه استقرار سه پایه بر روی زمین و تراز کردن آن

**تصویر ۳:** نحوه نصب و تراز کردن دوربین بر روی سه پایه نمایش داده شده است.

**تصویر ۴:** نحوه اندازه‌گیری ارتفاع محل قرارگیری دوربین بر روی سه پایه از سطح زمین.

**تصویر ۵:** نمای داخلی دوربین نیوو و نحوه قرائت میر با استفاده از تارهای رتیکول

**تصویر ۶:** نحوه قراول روی دوربین به نقاط مختلف و اندازه‌گیری ارتفاع و فاصله نقاط از دوربین را نمایش می‌دهد.

**تصویر ۷:** جهت نمایش معنای خطوط تراز در نقشه‌های توپوگرافی ارائه شده است.

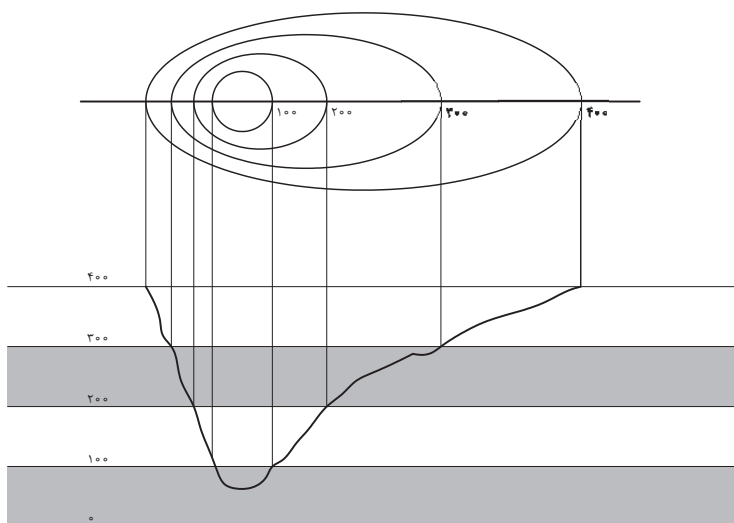
### پاسخ به سوالات:

با توجه به اینکه مقدار قرائت شده بر روی میر از ارتفاع دوربین بیشتر است بنابراین نقطه ای که در حال قرائت ارتفاع آن هستیم پایین تر از سطحی است که دوربین بر روی آن مستقر شده است. لذا محاسبات مربوطه به قرار زیر است.

ارتفاع نقطه B از سطح زمین	$H-Fs = 1-1.8 = -0.8 \text{ m}$
ارتفاع نقطه B از سطح ژئوئید	$H_G - 0.8 = 1.5 - 0.8 = 0.7 \text{ m}$

### بارش فکری:

لازم است خطوط مبنای صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ متر رسم شود سپس با اتصال نقاط تقاطع طبق شکل زیر به صورت تقریبی منحنی توپوگرافی رسم گردد.



### تحلیل موضوع فیلم: نحوه کار با میر و دوربین تراز یابی

در این رابطه ۴ فیلم ارائه شده است که تمامی نکات ارائه شده در متن درس شامل نحوه نصب پایه دوربین، نصب دوربین روی پایه، تراز کردن دوربین و نحوه قرائت و کار با میر و ژالون نمایش داده شده است.

#### فعالیت عملی



تعیین اختلاف ارتفاع بین نقاط و پیدا کردن سطح مبنا  
ملاحظات اجرا کار عملی ۱:

در این فعالیت لازم است تا هنرجویان نحوه نصب سه پایه بر روی نقطه و نصب و تراز کردن دوربین بر روی سه پایه را تمرین نمایند.  
ذکر این نکته ضروری است که می بایست کلیه نکات ایمنی جهت جلوگیری از آسیب وارد شده به دوربین و تجهیزات صورت گیرد.

ملاحظات اجرا کار عملی ۲:

لازم است هنرآموز محترم یک محدوده ای را که دارای تغییرات ارتفاعی است جهت انجام عملیات برداشت توپوگرافی تعیین نماید. مشخصات و تعداد نقاط ارائه شده در کتاب درسی حداقل های ممکن است و می توان عملیات را در محدوده های بزرگتر و با فواصل بیشتر انجام داد. ترتیب انجام کار در شرح فعالیت ذکر شده است. شایان ذکر است که مهمترین بخش در این درس این است که هنرجویان به خوبی عملیات استقرار و برداشت با دوربین را بیاموزند.

## تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می بایست به این توانایی رسیده باشند که:  
نحوه استقرار سه پایه روی زمین، نصب دوربین بر روی سه پایه و تراز کردن آن و کار با میر و ژالن را تشریح و انجام دهد.

## طرز کار با دوربین های زاویه سنجی

### ملاحظات اجرا:

در این بخش دوربین زاویه سنجی (تئودولیت) معرفی شده است. لازم است جهت آشنایی هنرجویان با نمایش خود دوربین و یا تصاویر مربوط به آن در کتاب قسمت‌های اصلی آن معرفی و کارکردشان تشریح گردد. در ادامه طرز کار با دوربین شامل زاویه سنجی و فاصله سنجی بیان شده است. در آموزش این بخش نیز لازم است تا اصل آموزش بر انجام کار عملی و تمرین بیشتر جهت یادگیری کامل کار با دوربین زاویه سنجی انجام گیرد.

### تحلیل موضوع عکس:

**تصاویر ۱:** این تصاویر دوربین تئودولیت را از زوایای مختلف جهت تشریح قسمت‌های مختلف آن نشان داده شده است.

**تصویر ۲:** جهت تشریح مفهوم نحوه اندازه گیری زاویه در یک سطح افقی نمایش داده شده است به صورتی که دوربین زاویه بین نقطه B و نقطه C را قرائت می کند.

**تصویر ۳:** نحوه قرائت زاویه قائم توسط دوربین تئودولیت نمایش داده شده است. این تصویر نشان می دهد که با چرخش تلسکوپ دوربین به سمت بالا زاویه افزایش می یابد و با چرخش به سمت پایین زاویه کاهش می یابد (جهت فلش ها در شکل).

**تصویر ۴:** این تصاویر جهت آشنایی هنرجویان با لمب های قائم و افقی که در دوربین نمایش داده می شود آمده است و از روی آنها زوایای قائم و افقی قرائت می شود.

**تصویر ۵:** در این تصاویر تارهای رتیکول داخل دوربین تئودولیت و کاربرد آنها در قرائت فاصله نمایش داده شده است.

### پاسخ به سوالات:

روش حل سوال طبق مثال ارائه شده در کتاب است.

## بارش فکری:

این کار عملی به این جهت ارائه شده است تا هنرجویان بیاموزند که دوربین تئودولیت قابلیت اندازه گیری مربوط به ترازبایی را نیز دارد. جهت انجام عملیات ترازبایی به کمک دوربین تئودولیت لازم است تا تلسکوپی دوربین در حالت افقی قرار گیرد و قفل گردد. سایر کارهای مطابق کار دوربین نیوو انجام می شود.

کاربرد دوربین های توتال استیشن امروزه رو به افزایش است و می تواند جایگزین کاملی برای هر دو دوربین نیوو و تئودولیت باشد. لذا لازم است هنرجویان با بررسی منابع اینترنتی و جستجوی کتابخانه ای اطلاعات لازم در مورد این دوربین و نحوه کار با آن را کسب کنند.

پژوهش کنید



در صورتی که امکانات لازم در این زمینه در هنرستان موجود باشد می توان آموزش ها را بر مبنای دوربین توتال استیشن انجام داد.

نکته



در این فیلم ها نحوه کار با دوربین های زاویه سنجی و نحوه قرائت زاویه و فاصله به خوبی نمایش داده شده است.

فیلم



اندازه گیری فاصله نقاط را به وسیله دوربین ملاحظات اجرا کار عملی ۱ و ۲:

در این کارهای عملی لازم است هنرجویان نحوه کار با دوربین های توتال استیشن را جهت قرائت فاصله و زاویه به طور کامل تمرین نمایند. این کارهای عملی از اهمیت خاصی برخوردار است و می بایست به شکلی انجام گیرد تا هنرجویان با تمرین و ممارست به طور کامل نحوه کار با دوربین ها و برداشت نقاط را بیاموزند.

فعالیت عملی



## تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل عملی که تاکنون به آنها آموزش داده شده می بایست به این توانایی رسیده باشند که :  
قرائت مختصات نقاط - بدست آوردن فواصل نقاط - زاویه سنجی نقاط را با دقت ۹۰٪ انجام بدهد.

## ترسیم نقشه با استفاده از ارتفاع، فواصل و زوایای برداشت شده

پلان:

### ملاحظات اجرا:

براساس اطلاعات به دست آمده از عملیات نقشه برداری به وسیله دوربین های ترازیبی و زاویه سنجی می توان نقشه توپوگرافی و پلان منطقه را رسم کرد. که در این محث به بررسی نحوه ترسیم این نقشه ها پرداخته است. بنابراین لازم است ابتدا تعاریف مربوط به هریک از این نقشه ها ارائه و سپس نحوه ترسیم آنها بیان و تمرین لازم صورت گیرد.

### تحلیل موضوع عکس:

تصویر ۱: پلان یک معدن روباز نمایش داده شده است جهت شناسایی و تشریح بیشتر راهنمای علائم موجود در آن نیز معرفی گردیده است.  
تصویر ۲: یک قسمت از نقشه توپوگرافی با هدف معرفی منحنی های تراز اصلی و فرعی و توجیه فواصل ارتفاعی آنها ارائه شده است.

### بارش فکری:

بارش فکری ۱: با توجه به اینکه هر یک از خطوط تراز نشان دهنده یک افق ارتفاعی مشخصی می باشند لذا بدیهی است هیچگاه نمی توانند خطوط تراز همدیگر را قطع کنند. همچنین همیشه در صورتی که ابعاد نقشه اجازه دهد می توانند یک سطح ارتفاع را به صورت خطوط بسته نمایش دهد.

بارش فکری ۲: همانطور که می دانید افزایش تراکم منحنی های تراز و نزدیک شدن منحنی های به هم نشان دهند تند شدن شیب است و فاصله پیدا کردن منحنی های تراز از هم نشان دهنده کاهش شیب و ملایم شدن توپوگرافی منطقه است.

فیلم



نقشه های توپوگرافی و نحوه ترسیم آنها

در اینجا دو فیلم ارائه شده است که در فیلم اول معنای خطوط تراز توپوگرافی بر روی سطح زمین نمایش داده شده است و فیلم دوم نحوه ترسیم دستی خطوط هم تراز بر اساس درونبایی بین نقاط انجام می شود.





انجام عملیات پیاده کردن عوارض زمین روی نقشه  
ملاحظات اجرا کار عملی ۱ و ۲:

با توجه به برداشت های انجام شده توسط دوربین ترازیبی و زاویه سنجی در  
مراحل قبل هنرجویان می بایست اطلاعات را در فرمت ارائه شده پیاده کنند و  
نقشه پلان و توپوگرافی محدوده برداشت را با توجه به مقیاس و براساس مراحل  
شرح داده شده در شرح فعالیت پیاده سازی و ترسیم کنند.

### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل می تاکنون به آنها آموزش داده شده می بایست به  
این توانایی رسیده باشند که:  
نحوه پیاده کردن فواصل، زوایا و شبکه برداشت ترازیبی بر روی کاغذ، ترسیم  
پلان و نقشه توپو گرافی را تشریح نموده و با دقت ۹۰٪ انجام دهد.

## ارزشیابی شایستگی انطباق محدوده بر روی نقشه

<p><b>شرح کار:</b></p> <p>۱- برداشت مختصات نقاط محدوده معدن به وسیله دوربین نقشه برداری در محدوده تا مساحت یک هکتار</p> <p>۲- پیاده سازی و ترسیم مختصات به دست آمده بر روی نقشه با مقیاس</p>																													
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>انجام عملیات انطباق محدوده بر روی نقشه با استفاده از جغرافیای منطقه- محاسبات فنی و ریاضی و ترسیم نقشه طبق استاندارد با دقت <math>95\%</math></p>																													
<p><b>شاخص ها:</b></p> <p>۱- انتخاب دستگاه مینا</p> <p>۲- تراز کردن دوربین نقشه برداری</p> <p>۳- قرائت طول - عرض - ارتفاع نقاط</p> <p>۴- پیاده سازی نقاط قرائت شده روی نقشه</p>																													
<p><b>شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>فضای کار:</b> محدوده معدن</p> <p><b>تجهیزات:</b> نقشه زمین شناسی - لوازم نقشه کشی - ماشین حساب - دوربین نقشه برداری و متعلقات</p> <p><b>مواد مصرفی:</b> نوشت افزار</p> <p><b>زمان:</b> ۱۲۰ دقیقه</p>																													
<p><b>معیار شایستگی:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th> <th>مرحله کار</th> <th>حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th>نمره هنرجو</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>ترازیابی</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>برداشت</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>ترسیم نقشه</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>موارد ایمنی - دقت - صحت - مسئولیت پذیری محاسبات فنی و ریاضی.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>میانگین نمرات</td> <td></td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table>		ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	ترازیابی	۱		۲	برداشت	۲		۳	ترسیم نقشه	۱			شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲			موارد ایمنی - دقت - صحت - مسئولیت پذیری محاسبات فنی و ریاضی.				میانگین نمرات		*
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																										
۱	ترازیابی	۱																											
۲	برداشت	۲																											
۳	ترسیم نقشه	۱																											
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲																											
	موارد ایمنی - دقت - صحت - مسئولیت پذیری محاسبات فنی و ریاضی.																												
	میانگین نمرات		*																										
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.</p>																													

## پودمان ۲

### پیاده‌سازی محدوده‌های معدنی

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی پیاده سازی الگوی حفاری

#### ملاحظات اجرا:

در محدوده ای که می خواهیم عملیات چالزنی را انجام دهیم ابتدا می بایست عملیات تسطیح انجام گیرد تا امکان انتقال ماشین آلات حفاری میسر گردد (این عملیات بطور معمول در پله های استخراج معادن انجام می شود). لذا لازم است هنرجویان با نحوه انجام این کار آشنا شوند.

#### تحلیل موضوع عکس:

گریدر به عنوان یکی از مهمترین ماشین آلات تسطیح در شکل نشان داده شده است گرچه می توان از بلدوزر و یا حتی بیل مکانیکی بسته به شرایط منطقه نیز استفاده نمود.

#### فیلم



#### تسطیح محوطه معدن:

نمونه ای از نحوه کارکرد گریدر جهت تسطیح را نمایش می دهد.

#### فعالیت عملی



کار عملی: تسطیح منطقه حفاری با استفاده از بیل لودر، بلدوزر و ...  
ملاحظات اجرا کار عملی:

انجام هماهنگی توسط هنرآموز و مسئولین هنرستان، جهت بازدید از یک کارگاه راه سازی و راهنمایی هنرجویان در خصوص نحوه برداشت اطلاعات، عکس و فیلم جهت ارائه گزارش طبق شرح فعالیت ارائه شده در کتاب.

#### نکته



رعایت کلیه قوانین و مقررات ایمنی کارگاه در هنگام بازدید لازم و ضروری است.

#### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می بایست به این توانایی رسیده باشند که :

تعیین محدوده چالزنی به کمک GPS ، تعیین سطح تسطیح فرضی، کار با دوربین ترازیابی را انجام و نحوه تسطیح با ماشین آلات را تشریح نماید.

## تعیین محدوده شبکه حفاری

### ملاحظات اجرا:

پس از انجام عملیات تسطیح لازم است مختصات رئوس شبکه چالزنی براساس نقشه شبکه حفاری توسط دوربین زاویه‌سنجی بر روی زمین پیاده سازی گردد. مراحل پیاده سازی رئوس محدوده در کتاب بیان شده است و لازم است هنرجویان براساس آنچه تا کنون آموخته اند نحوه پیاده سازی نقاط مختلف را تمرین نمایند.

مهمترین نکته ای که در این مبحث می بایست مورد توجه قرار گیرد، نحوه توجیه کردن نقطه قرار گیری دوربین با دید کافی به محدوده (داخل یا خارج محدوده)، بر اساس ایستگاه بنچ مارک معدن می باشد.

### تحلیل موضوع عکس:

تصاویر ارائه شده در کتاب جهت آشنایی هنرجویان با محیط کار نقشه برداری در یک معدن می باشد.

پیاده سازی محدوده شبکه حفاری

ملاحظات اجرا کار عملی

این کار عملی بر اساس یک نقشه شبکه حفاری فرضی در محوطه حیاط هنرستان قابل انجام است. نمونه‌ای از این نقشه‌ها در کتاب آمده است.

فعالیت عملی



## تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل می‌توانند به آنها آموزش داده شده می‌بایست به این توانایی رسیده باشند که:

نحوه قرائت و توجیه نقشه، استقرار دوربین در ایستگاه مورد نظر، تعیین محل رئوس محدوده بر روی زمین را تشریح نموده و بتواند انجام دهد.

## شاخص گذاری محدوده شبکه حفاری

### ملاحظات اجرا:

در این مبحث با توجه به رئوس مشخص شده محدوده در مرحله قبل عملیات گچ‌ریزی یا سنگ چین کردن اضلاع محدوده انجام می‌شود. لازم به ذکر است که چال‌های آتشیاری در داخل این محدوده حفر می‌گردند.



پیاده کردن عوارض زمین روی نقشه

ملاحظات اجرا کار عملی

با توجه به کار عملی قبلی ( تعیین رئوس محدوده) عملیات گچ ریزی و یا سنگ چین در محوطه حیاط مدرسه انجام گیرد.

### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می بایست به این توانایی رسیده باشند که :  
نحوه علامت گذاری رئوس و محدوده الگوی حفاری مطابق نقشه را تشریح و نیز اهمیت آنرا بیان نمایند.

## ارزشیابی شایستگی پیاده‌سازی الگوی حفاری

<p><b>شرح کار:</b></p> <p>۱- تسطیح محدوده حفاری</p> <p>۲- قرائت مختصات نقاط حفاری از روی نقشه</p> <p>۳- اجرای نقاط حفاری از روی نقشه بر روی زمین</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>پیاده‌سازی الگوی حفاری با استفاده از نقشه و آماده‌سازی محل با دقت ۹۰٪</p>			
<p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p>۱- پیاده‌سازی نقاط حفاری از روی نقشه بر روی زمین</p> <p>۲- نحوه آماده‌سازی محل و سکوی حفاری</p>			
<p><b>شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>تجهیزات:</b> نقشه حفاری- ابزار نقشه‌برداری- ماشین‌آلات راه‌سازی و معدنی</p> <p><b>مواد مصرفی:</b> مصالح ساختمانی و نوشت افزار، سوخت، آب و روغن</p> <p><b>زمان:</b> ۹۰ دقیقه</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	هموارسازی	۱	
۲	تعیین الگوی حفاری	۲	
۳	انطباق محدوده الگو روی زمین	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:	۲	
	موارد ایمنی- دقت- صحت- خلاقیت- تجهیزات ایمنی		
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.

## واحد یادگیری ۳

### شایستگی پیاده کردن نقاط آتشکاری

#### نقشه خوانی و تبدیل مقیاس

##### ملاحظات اجرا:

در این مبحث لازم است اصطلاحات مخصوص شبکه های آتشکاری مانند فاصله تا سطح آزاد (Burden) و فاصله نقاط از هم (Spacing)، ارتفاع پله و ... بیان گردد. جهت تفهیم بهتر این موارد نمونه ای از نقشه شبکه آتشکاری نشان داده شده است.

##### تحلیل موضوع عکس:

نمونه‌ای از پلان شبکه آتشکاری و مفاهیم اصلی موجود در آن نشان داده شده است و جهت توجیه و درک بهتر یک شکل شماتیک سه بعدی از سکوی حفاری نیز نشان داده شده است.

##### پاسخ به سوالات:

$$B = 1.5 * 100 = 150 \text{ cm} = 1.5 \text{ m}$$

$$S = 1 * 100 = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$$

#### فعالیت عملی



قرائت و پیاده کردن نقشه آتشکاری با توجه به مقیاس روی زمین  
ملاحظات اجرا کار عملی ۱ و ۲: با توجه به دانش های ارائه شده در این مرحله،  
فعالیت های ارائه شده بیشتر جنبه تئوری دارند لذا لازم است محاسبات مربوطه  
در این زمینه انجام گیرد.

ارائه مثال های مشابه جهت درک بهتر مطلب مفید می باشد.

##### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می بایست به این توانایی رسیده باشند که :  
نحوه تبدیل مقیاس و تعیین محدوده شبکه آتشکاری را به همراه تعاریف مربوطه بیان نماید.



## علامت گذاری و اولویت بندی نقاط آتشکاری

### ملاحظات اجرا:

لازم است ابتدا نحوه پیاده سازی ردیف و ستون چال‌ها با استفاده از دوربین بیان شود و در مرحله بعد در مورد اولویت بندی چال‌ها جهت ترتیب منفجر شدن براساس تاخیر میلی‌ثانیه‌ای بحث و بررسی انجام گیرد. جهت نشان دادن این موضوع تصاویر و فیلم ارائه شده است که می‌تواند معنای اولویت بندی را به خوبی نشان دهد. در ادامه اهمیت اولویت بندی چال‌های انفجاری و دلایل آن بیان گردد.

### تحلیل موضوع عکس:

تصاویر ۱: در این تصاویر نحوه اولویت بندی چال‌های انفجاری قبل و در حین انفجار نشان داده شده است. به طوری که چال‌های اولویت اول در ابتدا منفجر شده و پس از آن با ایجاد سطح آزاد چال‌های اولویت دوم و همین‌طور تا انتها منفجر می‌شوند.

تصویر ۲: در این تصویر محدوده شبکه انفجار که تسطیح شده است و محدوده آن با خاکریزی مشخص گردیده است همراه با چال‌های آتشکاری حفر شده توسط دستگاه حفاری نشان داده شده است.

### آتشکاری چال‌های انفجاری بر اساس اولویت

در این فیلم‌ها نحوه اجرای عملیات آتشکاری بر اساس اولویت بندی چال‌های انفجاری و با استفاده از چاشنی‌های تأخیری نمایش داده شده است.

فیلم



### علامت گذاری و اولویت بندی نقاط آتشکاری ملاحظات اجرا کار عملی:

هدف از ارائه این کار عملی توجیه شده هنجاریان در خصوص مراحل اجرای عملیات آتشکاری و براساس پلان آتشکاری، همچنین تمرین بیشتر کار با دوربین نقشه برداری و سایر ابزار آن می‌باشد. نحوه اجرای کار عملی می‌بایست تحت مراحل معرفی شده در شرح فعالیت اجرا گردد.

فعالیت عملی



### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل عملی که تاکنون به آنها آموزش داده شده می‌بایست به این توانایی رسیده باشند که:

نحوه قرائت نقشه آتشکاری، تعیین میزان فاصله از سطح آزاد و فاصله چال‌ها از هم، پیاده سازی نقاط و اولویت بندی چال‌ها را بیان و انجام دهد.

## روش تهیه پاسپورت (شناسنامه) آتشفکاری

### ملاحظات اجرا :

در معادن بزرگ جهت کنترل هر چه دقیق‌تر مشخصات چال‌ها و با توجه به اهمیت عملیات آتشفکاری در استخراج و برنامه‌های بعدی معدن لازم است طبق فرمت خاص هر معدن برای چال‌ها شناسنامه‌ای تهیه گردد. که در کتاب یک نمونه از آن نشان داده شده است.

#### فعالیت عملی



نوشتن شناسنامه هر چال روی فرم مربوطه و قراردادن در محل ملاحظات اجرا کار عملی: طبق شرح فعالیت ارائه شده در کتاب، نمونه شناسنامه تکمیل گردد. جهت تمرین بیشتر، هنرجویان می‌توانند این تمرین را به صورت عملی نیز تکرار نمایند.

### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می‌بایست به این توانایی رسیده باشند که :  
شماره چال، اولویت چال، مختصات - عمق - زاویه - قطر هرگمانه را نوشته و در محل نصب نماید.

## ارزشیابی شایستگی پیاده کردن نقاط آتشفکاری

<p><b>شرح کار:</b> خواندن مختصات شبکه آتشفکاری (طول و عرض) و عمق و قطر و زاویه چال‌ها- تبدیل مقیاس نقاط از نقشه روی زمین انتقال نقاط شبکه از روی نقشه بر روی زمین با استفاده از ابزار نقشه‌برداری (دوربین -GPS- ژالن- میر و ...) علامت‌گذاری نقاط مشخص شده با میخ- رنگ و ... نوشتن شناسنامه شبکه انفجار</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b> پیاده کردن نقاط آتشفکاری با استفاده از نقشه و تجهیزات نقشه‌برداری و با دقت انجام کار تا میزان حداقل ۹۵٪</p>			
<p><b>شاخص‌ها:</b> ۱- قرائت نقاط آتشفکاری از روی نقشه ۲- پیاده‌سازی شبکه آتشفکاری روی زمین</p>			
<p><b>شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:</b> فضای کار: شبکه آتشفکاری تجهیزات: نقشه آتشفکاری- ابزار نقشه‌برداری مواد مصرفی: نوشت افزار (میخ- رنگ- شاخص در علامت‌گذاری و...) زمان: ۱۲۰ دقیقه</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	قرائت نقشه آتشفکاری	۱	
۲	تعیین و ترتیب نقاط آتشفکاری	۲	
۳	تهیه پاسپورت (شناسنامه) آتشفکاری	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: موارد ایمنی - دقت - صحت - خلاقیت - تجهیزات ایمنی	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.



**پودمان ۳**

**کنترل چال‌ها و حمل مواد ناریه**

## واحد یادگیری ۴

### شایستگی کنترل ابعاد و تعداد چال‌ها طبق نقشه

#### روش اندازه‌گیری ابعاد چال

ملاحظات اجرا:

چال‌های انفجاری پس از حفر لازم است از نظر عمق، قطر، شیب و امتداد کنترل گردند تا از انطباق آنها با طراحی انجام شده اطمینان حاصل گردد. در این رابطه لازم است ابزارهای لازم در کلاس به هنرجویان معرفی و نحوه کار با آنها آموزش داده شود. همچنین جهت درک اهمیت موضوع می‌توان از جدول ارائه شده در متن کتاب با عنوان عوارض ناشی از عدم کنترل دقیق ابعاد چال‌ها استفاده نمود.

تحلیل موضوع عکس:

**تصاویر ۱:** در تصاویر ارائه شده انواع ابزارآلات کنترل چال‌ها نشان داده شده است که در صورت امکان لازم است تا هنرآموزان این تجهیزات را به صورت واقعی به هنرجویان نشان دهند و نحوه کار با آنها را تمرین نمایند.  
**تصویر ۲:** نحوه اندازه‌گیری عمق چال توسط متر وزنه‌دار، نشان داده شده است.

#### فعالیت عملی



اندازه‌گیری قطر، عمق و زاویه چال‌ها و در صورت لزوم اصلاح آنها

ملاحظات اجرا کار عملی:

انجام هماهنگی توسط هنرآموز و مسئولین هنرستان، جهت بازدید از یک کارگاه معدنی و آتشکاری و راهنمایی هنرجویان در خصوص نحوه کنترل چال‌های انفجاری طبق شرح فعالیت ارائه شده در کتاب.

#### نکته



رعایت کلیه قوانین و مقررات ایمنی کارگاه در هنگام بازدید لازم و ضروری است.

### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل می‌توانند به آنها آموزش داده شده می‌بایست به این توانایی رسیده باشند که:  
نحوه اندازه‌گیری قطر، عمق، زاویه، شیب و امتداد طبق نقشه آتشکاری را تشریح و آبدار بودن چالها را کنترل نماید

### کنترل تعداد و فاصله ردیف‌ها و ستون‌های چال‌ها

#### ملاحظات اجرا:

این مبحث جهت درک هنرجویان از اهمیت رعایت دقیق فاصله چال‌ها از هم (S) و فاصله چال‌ها از سطح آزاد (B) است. بنابراین این مبحث به صورت جداگانه جهت کنترل چال‌ها ارائه گردیده است و لازم است ابتدا با بیان بارش فکری ذهن هنرجویان را متوجه مطلب نمود سپس با نشان دادن این فواصل از هم و درک بهتر فواصل ردیف و ستون چال‌ها با استفاده از تصویر هنرجویان را بطور کامل توجیه نمود.

#### بارش فکری:

این بارش فکری با هدف ایجاد درک بهتر هنرجویان در مورد اهمیت فواصل چال‌ها از یکدیگر و از سطح آزاد ارائه شده است و قسمتی از جواب این بارش فکری در جدول ارائه شده در کتاب آمده است و در اینجا نیز به طور کامل ارائه می‌گردد.

اقدامات لازم	عواقب ناشی از آن	نواقص ممکن
گزارش به مدیر عملیات آتشکاری و اقدام به انجام اصلاحات لازم	بزرگ شدن ابعاد محصول حاصل از انفجار و مشکلات حمل‌ونقل و یا فراوری	افزایش فاصله چال‌ها
	کوچک تر شدن ابعاد محصول از ابعاد طراحی و مشکلات در فروش محصول و یا مراحل فراوری	کاهش فاصله چال‌ها
	انجام انفجار درجا، از بین نرفتن دیواره موجود برای اولویت‌های بعدی انفجار، خرد شدن ناخواسته درجا و هدر رفتن مواد ناریه، وقت و افزایش هزینه	افزایش فاصله چال‌ها از سطح آزاد
	پرتاب سنگ و ایجاد خطرات جانبی فراوان	کاهش فاصله چال‌ها از سطح آزاد

## تحلیل موضوع عکس:

**تصویر ۱:** جهت ایجاد درک بهتر در خصوص فواصل چال‌ها در هر ردیف و ستون می‌باشد.  
**تصویر ۲:** نشان‌دهنده یک شبکه چال‌های انفجاری منظم است که در حال خرج‌گذاری است.

### فعالیت عملی



کنترل تعداد و انطباق مختصات چال‌ها با نقشه

## ملاحظات اجرا کار عملی:

انجام هماهنگی توسط هنرآموز و مسئولین هنرستان، جهت بازدید از یک کارگاه معدنی و آتشکاری و راهنمایی هنرجویان در خصوص نحوه کنترل فواصل ردیف و ستون چال‌های انفجاری طبق شرح فعالیت ارائه شده در کتاب.

### نکته



رعایت کلیه قوانین و مقررات ایمنی کارگاه در هنگام بازدید لازم و ضروری است.

## تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می‌بایست به این توانایی رسیده باشند که:  
نحوه شمارش تعداد و فواصل ردیف‌ها و ستون‌های شبکه آتشکاری حفر شده، مقایسه تعداد چال‌ها و مختصات شبکه آتش‌باری روی زمین با نقشه آتش‌باری را بیان کرده و انجام دهد.

## نحوه تهیه گزارش پایان عملیات چالزنی

### ملاحظات اجرا:

با توجه به فعالیت‌های آموزش داده شده در مراحل قبل لازم است نتایج در یک فرم مخصوص درج و به مدیر مربوطه ارائه گردد. این فرم ممکن است در معادن مختلف متفاوت باشد. در کتاب یک نمونه از این فرم‌ها نشان داده شده است. نکته مهم در این زمینه تأکید بر موارد غیرفنی به شرح ذیل است.



با توجه به اهمیت عملیات چالزنی در اجرای صحیح عملیات آتشکاری و استخراج معدن، لازم است مسئول کنترل چال‌ها با مسئولیت پذیری و دقت فراوان بر نحوه اجرای عملیات چالزنی نظارت کند. زیرا در صورت وجود نواقص می‌تواند تبعات مالی و جانی جبران ناپذیری را به همراه داشته باشد.

#### نکته ایمنی



نوشتن گزارش پایان عملیات چالزنی و ارائه به مدیر مربوطه

#### فعالیت عملی



با توجه به کارهای عملی قبلی و کنترل‌های انجام شده لازم است هنرجویان طبق فرم ارائه شده در کتاب و شرح فعالیت ارائه شده کار عملی را به انجام رسانند.

#### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می‌بایست به این توانایی رسیده باشند که:  
بر اساس دستورالعمل و فرمت معدن گزارش را تهیه و اقدام لازم جهت رفع معایب چال‌ها انجام دهد.

## ارزشیابی شایستگی کنترل ابعاد و تعداد چال‌ها طبق نقشه

<p><b>شرح کار:</b> خواندن نقشه شبکه انفجار- تبدیل مقیاس با استفاده از ماشین حساب اندازه‌گیری ابعاد چال (قطر- عمق- زاویه) با استفاده از متر- نقاله- کولیس- کمپاس- شمارش تعداد چال‌های حفاری شده و انطباق مختصات چال‌ها با استفاده از: GPS- تعیین میزان خطا و اصلاح احتمالی گزارش دادن عملیات چالزنی طبق فرمت معدن و ارائه به مسئول بالا دست</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b> کنترل ابعاد و تعداد چال‌ها با استفاده از نقشه آشکاری- نقشه خوانی- براساس استاندارد حفاری- تهیه گزارش با دقت بالای ۹۵٪</p>			
<p><b>شاخص‌ها:</b> ۱- کنترل ابعاد چال و شبکه آشکاری ۲- گزارش کنترل نهائی چالزنی (رعایت تعداد بندهای فرمت معدن)</p>			
<p><b>شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:</b> فضای کار: شبکه حفاری تجهیزات: متر- کولیس- نقاله- ماشین حساب- کمپاس- GPS- نقشه آشکاری مواد مصرفی: نوشت افزار زمان: ۷۵ دقیقه</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	اندازه‌گیری ابعاد چال	۱	
۲	کنترل نهائی تعداد چال‌ها	۲	
۳	تهیه گزارش	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: موارد ایمنی- دقت- صحت- خلاقیت- تجهیزات ایمنی	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.

## واحد یادگیری ۵

### شایستگی حمل مواد ناریه

#### انواع مواد منفجره و کاربرد آنها

##### ملاحظات اجرا:

قبل از کار با مواد منفجره لازم است تا هنرجویان با تعاریف مواد منفجره، انواع مواد منفجره، مفاهیم اصلی آشکاری، خصوصیات و ... آن آشنا شوند. بنابراین در ابتدای بحث ۲ بارش فکری ارائه شده است که هنرجویان در مورد مواد منفجره و کاربرد آن در معدن تفکر کنند. در مراحل بعد:

۱- سه مفهوم اصلی به تریب بیان شده است شامل سوختن، انفجار و مواد منفجره

۲- خصوصیات مواد منفجره

۳- عناصر اصلی تشکیل دهنده مواد منفجره و چارت انواع مواد منفجره

۴- جداول مربوط به پرکاربردترین مواد منفجره مورد استفاده در معادن و راه سازی

در ادامه می‌بایست در خصوص نکات ایمنی در کار با مواد منفجره تاکید گردد و موارد مطرح شده در این مورد به دقت مورد بررسی قرار گیرد. در انتها انتخاب ماده منفجره مناسب بر اساس خصوصیات مواد منفجره و نوع ماده معدنی بیان شده است.

##### بارش فکری:

**بارش فکری ۱:** با هدف تفکر و درک بهتر مراحل اجرای عملیات آشکاری شامل، تسطیح، تعیین محدوده و محل چال‌ها، انجام عملیات حفاری چال‌ها و کنترل آنها و سپس ورود به عملیات خراج گذاری توسط انواع مواد منفجره می‌باشد.

**بارش فکری ۲:** این بارش فکری جهت تفکر هنرجویان در خصوص اهمیت استخراج از طریق انفجار به منظور تولید بیشترین میزان مواد معدنی با صرف کمترین زمان و هزینه و دستیابی به محصول با ابعاد مورد نظر می‌باشد.

##### تحلیل موضوع عکس:

**تصویر ۱:** تصویر نشان دهنده عملیات انفجار در یک پله معدن روباز می‌باشد.

**تصاویر ۲:** تصویر هر یک از مواد منفجره توصیف شده در کتاب نمایش داده شده است.

**تصویر ۳:** در این تصویر یک ماشین حمل و خرج‌گذاری مواد منفجره در یک معدن زیر زمینی نشان داده شده است. در این تصویر مشاهده می‌شود که ماشین به کمک پمپ‌هایی که دارد امولیت و آنفو را در چال‌های حفر شده در یک تونل زیر زمین معدن تزریق می‌کند.

پژوهش کنید



لازم است هنرجویان با مطالعات کتابخانه‌ای و اینترنتی در مورد انواع دیگری از مواد منفجره تحقیق کنند و حداقل جدولی را مطابق جداول ارائه شده برای هر یک از مواد منفجره در کتاب ارائه نمایند.

فعالیت عملی



انتخاب مواد منفجره با توجه به عواملی از قبیل قدرت تخریب، حساسیت، سختی مواد معدنی  
ملاحظات اجرا کار عملی:  
انجام هماهنگی توسط هنرآموز و مسئولین هنرستان، جهت بازدید از یک واحد آتشکاری معدن و ارائه توضیحات لازم در خصوص نحوه کار و انتخاب مواد منفجره

نکته



رعایت کلیه قوانین و مقررات ایمنی کارگاه در هنگام بازدید لازم و ضروری است.

### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می‌بایست به این توانایی رسیده باشند که :  
انواع مواد معدنی مورد استفاده در معدن را دانسته و نحوه انتخاب مواد منفجره با توجه به نوع ماده معدنی و وضعیت ساختمانی زمین و میزان رطوبت را تشریح و نکات ایمنی را رعایت نماید.

نکته ایمنی



به هنگام کار با مواد منفجره نباید اشتباهی را مرتکب شد زیرا اولین اشتباه، آخرین اشتباه است.

■ کنترول چالها وحمل موادناریه

## مقررات تفکیک، بسته بندی و انبار کردن مواد منفجره

### ملاحظات اجرا:

نحوه بسته بندی و حمل مواد منفجره به تفکیک به صورت انواع پودری، فشنگی و ژله ای براساس تصاویر ارائه شده است. مهمترین نکته در بسته بندی و انبار کردن مواد منفجره مربوط به نکات ایمنی آنهاست که در ادامه بیان شده است. لازم است تمامی این نکات در کلاس به بحث گذاشته شود و مورد بررسی قرار گیرد و در انتها فیلم مربوطه نمایش داده شود.

### تحلیل موضوع عکس:

تصاویر ارائه شده مربوط به انواع مواد منفجره پودری، فشنگی (لول) و ژله‌ای است و جهت آشنایی هنرجویان با انواع بسته بندی و نحوه حمل آنها ارائه شده است.

#### فیلم



نحوه بسته بندی و انبار کردن مواد منفجره:  
فیلم ارائه شده در خصوص نکات ایمنی کار با مواد منفجره شامل نحوه بسته بندی، انبار کردن و حمل مواد منفجره می باشد.

#### فعالیت عملی



تفکیک، بسته بندی و انبار مواد منفجره بر اساس دستورالعمل و مقررات مربوطه  
ملاحظات اجرا کار عملی:  
انجام هماهنگی توسط هنرآموز و مسئولین هنرستان، جهت بازدید از یک انبار مواد منفجره معدن و راهنمایی هنرجویان در خصوص نحوه برداشت اطلاعات، عکس و فیلم جهت ارائه گزارش طبق شرح فعالیت ارائه شده در کتاب.

#### نکته



رعایت کلیه قوانین و مقررات ایمنی کارگاه در هنگام بازدید لازم و ضروری است.

### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می بایست به این توانایی رسیده باشند که :  
شرایط انبار مواد منفجره و قوانین و مقررات ایمنی مربوطه را تشریح و نحوه تفکیک و بسته بندی مواد منفجره اصلی با توجه به حساسیت و استانداردهای تفکیک و بسته بندی مواد منفجره را بیان نماید.

## رویه اخذ مجوز جهت حمل مواد منفجره

### ملاحظات اجرا :

مراحل و نحوه اخذ مجوز دریافت و حمل مواد منفجره بر اساس تکمیل نمونه فرم‌های ارائه شده در کتاب و طی ۴ مرحله درخواست کتبی مواد منفجره، معرفی نماینده، دریافت مواد منفجره و حمل و تحویل آنها براساس چارت زیر می‌بایست تدریس گردد.



#### فعالیت عملی



دریافت مجوز حمل مواد ناریه از مراجع ذیصلاح

ملاحظات اجرا کار عملی ۱:

این کار عملی با هدف یادگیری نحوه محاسبه مواد منفجره مورد نیاز در یک عملیات آتشکاری و نحوه تخمین میزان ماده منفجره ارائه شده است.

$v = \pi R^2 h$	حجم هر چال:
$m = v * \rho * k$	وزن ماده منفجره مورد نیاز برای هر چال:
$M = m * n$	میزان کل ماده منفجره مورد نیاز:
$\rho$ : وزن مخصوص ماده منفجره $K$ : ضریب پرشدن هر چال از ماده منفجره $M$ : وزن کل ماده منفجره مورد نیاز $N$ : تعداد چال‌ها	$v$ : حجم هر چال $R$ : شعاع چال $h$ : عمق هر چال $m$ : وزن ماده منفجره برای هر چال

#### ملاحظات اجرا کار عملی ۲:

با توجه به نتایج به دست آمده در تمرین عملی قبل لازم است هنرجویان از فرم-های ارائه شده در کتاب کپی تهیه نموده و نحوه تکمیل آنها را تمرین نمایند.

### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می بایست به این توانایی رسیده باشند که :  
مقدار ماده منفجره مورد نیاز را تعیین و فرم درخواست مربوطه را تکمیل و مراحل اخذ مجوز حمل مواد ناریه را را بیان کند.

### قوانین و مقررات حمل و نقل مواد ناریه

ملاحظات اجرا : با توجه به اهمیت توجه به نکات ایمنی در کلیه مراحل کار با مواد منفجره، در هر مرحله نکات مربوطه بیان شده است. از جمله در این مرحله مقررات و نکات مربوطه به بارگیری و تخلیه و حمل مواد منفجره به ترتیب بیان شده است و لازم است موارد تک به تک در کلاس بررسی شده و به بحث گذاشته شود.

در کار با مواد منفجره و به ویژه در حمل و جابجایی آنها، داشتن التزام و دقت کامل در انجام تمامی مقررات ایمنی، امنیتی و حفاظتی بسیار مهم است. عدم توجه به کوچکترین نکته می تواند خطرات و عواقب بسیار سنگین و غیر قابل

اخلاق حرفه‌ای





جبرانی را چه به لحاظ جانی و چه از نظر مالی به همراه داشته باشد.

### تحلیل موضوع عکس:

نمونه‌هایی از نحوه بارگیری و حمل مواد منفجره مختلف نشان داده شده است.

#### فعالیت عملی



ناوگان حمل مواد ناریه را تهیه و پس از تهیه اسکورت حمل و نقل می‌کند.

ملاحظات اجرا کار عملی:

انجام هماهنگی توسط هنرآموز و مسئولین هنرستان، جهت بازدید از نحوه حمل و نقل مواد منفجره و راهنمایی هنرجویان در خصوص نحوه برداشت اطلاعات، عکس و فیلم جهت ارائه گزارش طبق شرح فعالیت ارائه شده در کتاب. در صورت امکان پذیر نبودن، می‌توان مراحل را با نمایش فیلم تشریح نمود.

#### نکته



رعایت کلیه قوانین و مقررات ایمنی کارگاه در هنگام بازدید لازم و ضروری است.

### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل می‌توانند به آنها آموزش داده شده می‌بایست به این توانایی رسیده باشند که :

رویه حمل و نقل مواد منفجره، ناوگان حمل و نقل در خارج و داخل معدن براساس قوانین و مقررات مربوطه را بیان نماید.

## ارزشیابی شایستگی حمل مواد ناریه

### شرح کار:

تفکیک انواع مواد ناریه با توجه به قدرت- حساسیت و مقدار، براساس استانداردهای حمل مواد ناریه- قراردادن مواد ناریه به صورت مجزا در بسته‌های مخصوص (مثال: چاشنی و دینامیت در یک وسیله نقلیه حمل نمی‌شود)

اخذ مجوز حمل مواد ناریه از مراجع ذیصلاح- تهیه ناوگان ویژه حمل و نقل مواد ناریه- هماهنگی جهت تأمین وسیله نقلیه اسکورت- جابجایی بسته‌های مواد ناریه از وسیله نقلیه براساس دستورالعمل‌های مربوطه

### استاندارد عملکرد:

حمل مواد ناریه با استفاده از ناوگان مخصوص حمل با رعایت استاندارد ایمنی- تفکیک- بسته‌بندی آن با دقت % ۱۰۰

### شاخص‌ها:

- ۱- بسته‌بندی مواد ناریه
- ۲- حمل و جابجایی مواد ناریه

### شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

#### فضای کار: معدن

تجهیزات: وسایل حمل و نقل ویژه مواد ناریه و ماشین اسکورت- مواد منفجره- جعبه‌های بسته‌بندی- دستورالعمل‌های حمل و نقل و ایمنی مواد ناریه

مواد مصرفی: نوشت افزار

زمان: ۹۰ دقیقه

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب مواد ناریه	۱	
۲	تفکیک و بسته‌بندی و انبار کردن مواد ناریه	۲	
۳	دریافت مجوز حمل مواد ناریه	۱	
۴	حمل و نقل	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: موارد ایمنی- دقت- صحت- خلاقیت- تجهیزات ایمنی	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.

■ کنترل چال‌ها و حمل مواد ناریه



پودمان ۴

خرج گذاری چالها

## واحد یادگیری ۶

### شایستگی خرج گذاری

#### ویژگی‌های چال‌های انفجاری و روش‌های آب‌کشی آنها

##### ملاحظات اجرا:

در این فصل عملیات خرج‌گذاری آموزش داده می‌شود، و لازم است در ابتدا تعریف خرج‌گذاری ارائه گردد و در ادامه مراحل مختلف عملیات خرج‌گذاری به ترتیب ارائه خواهد شد که شامل: کنترل چال‌ها از نظر ویژگی‌های چال (شامل داشتن درزو شکستگی و یا آبدار بودن چال)، آبکشی، چاشنی‌گذاری، قرار دادن مواد منفجره در چال و گل‌گذاری است.

که در قسمت اول کنترل نهایی چال‌ها از نظر محل، عمق، ابعاد و موقعیت، آبدار بودن، ریزشی بودن مورد بررسی قرار گرفته و نحوه رفع مشکلات احتمالی نیز تشریح می‌گردد.

در مرحله کنترل نهایی چال می‌تواند دو مشکل عمده وجود داشته باشد:

۱- چال‌های دارای درزو شکستگی که باعث ریزش و پر شدن می‌شوند.

۲- چال‌های ابدار می‌تواند باعث تخریب مواد منفجره شوند.

در این مبحث نحوه کنترل این مشکلات و رفع آنها بررسی شده است.

##### تحلیل موضوع عکس:

**تصویر ۱:** این تصویر یک مقطع از پله معدن که در آن چال‌های انفجار حفر شده است نشان داده شده است. در این شکل قسمت‌های مختلف یک پله معدن و قسمت‌های مختلف چال‌های خرج‌گذاری معرفی شده است.

**تصویر ۲:** یک شبکه حفاری نشان داده شده است و با توجه به اینکه چال‌ها از نوع ریزشی می‌باشد دیواره چال به وسیله لوله‌های پلی اتیلنی پوشش داده شده‌اند.

**تصاویر ۳:** این تصاویر انواع چال‌های انفجار آبدار را نشان داده است. شرایطی که ممکن است یک چال آبدار شود شامل: وقوع بارندگی، برخورد چال‌ها به مخازن آب زیر زمینی و یا عبور چال از سطح ایستایی است.

**تصویر ۴:** مواد منفجره قرار گرفته در کیسه‌های پلاستیکی پارافین‌دار جهت مقابله با چال‌های ابدار

**تصویر ۵:** تزریق مواد منفجره ژله‌ای جهت مقابله با آب

## خرج گذاری چال ها

### تذکر:

در صورتی که چال های دارای ریزش و یا درزو شکستگی زیاد باشند، در صورت خرج گذاری، احتمال ریزش و قطع شدن ارتباط چال با بقیه چال ها و باقی ماندن مواد منفجره درون چال وجود دارد که بسیار خطرناک است، بنابراین از خرج- گذاری این چال ها صرف نظر می کنند.

### فیلم



کنترل نهایی چال های آتشکاری در این بخش دو فیلم ارائه شده است که یکی از آنها مربوط به نحوه مقابله با چال های دارای درزو شکستگی و فیلم دوم مربوط نحوه آبکشی چال های انفجاری آبدار می باشد.

### فعالیت عملی



بازرسی موقعیت چالها قبل از خرج گذاری و در صورت لزوم آبکشی آنها ملاحظات اجرا کار عملی:

انجام هماهنگی توسط هنرآموز و مسئولین هنرستان، جهت بازدید از نحوه کنترل نهایی چال ها و آبکشی آنها و راهنمایی هنرجویان در خصوص نحوه برداشت اطلاعات، عکس و فیلم جهت ارائه گزارش طبق شرح فعالیت ارائه شده در کتاب.

### نکته



رعایت کلیه قوانین و مقررات ایمنی کارگاه در هنگام بازدید لازم و ضروری است.

### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل می تاکنون به آنها آموزش داده شده می بایست به این توانایی رسیده باشند که :  
نحوه کنترل چال، انتخاب روش رفع مشکل چال و انتخاب ماده منفجره را کاملا متناسب با شرایط کار تشریح و در صورت امکان بتواند انجام دهد.

## روش‌های انجام عملیات خرج‌گذاری

### ملاحظات اجرا:

در این مبحث ۴ روش خرج‌گذاری طبق نمودار زیر معرفی شده است، روش‌های استفاده طبق نمودار زیر است به طوری که امکان استفاده از چاشنی معمولی بدون فیتیله اطمینان و یا انفجاری مقدور نمی باشد، همچنین چاشنی الکتریکی می توانند با یا بدون فیتیله انفجاری استفاده شوند.



در ابتدا تصویری از یک چاشنی نشان داده شده است تا کنجکاوی هنرجویان برانگیخته شود سپس و در ادامه بر مبنای نمودار بالا انواع چاشنی‌ها شامل چاشنی‌های معمولی، الکتریکی فوری و الکتریکی تاخیری همراه با نمایش ساختمان هر یک از این چاشنی‌ها بیان شده است. و پس از آن انواع فیتیله‌ها (فیتیله اطمینان و انفجاری)، ساختمان و کاربردهای آن نشان داده شده است. پس از آن لازم است نحوه چاشنی‌گذاری تشریح گردد. در هر مورد استفاده از تصاویر و فیلم ضروری است. در انتها بیان نکات ایمنی و تاکید بر آنها بیان شده است.

### تحلیل موضوع عکس:

**تصویر ۱:** نمونه‌ای از یک چاشنی در کنار چال انفجاری جهت آشنایی هنرجویان با چاشنی و ایجاد حس کنجکاوی در مورد نحوه استفاده و کاربردهای آن نشان داده شده است.

**تصاویر ۲:** در این تصاویر برای هر یک از انواع چاشنی حداقل ۳ تصویر ارائه شده است که شامل تصویر واقعی آن و شکل شماتیک و نمایش شکل برش خورده یک چاشنی جهت معرفی قسمت‌های مختلف چاشنی‌های مختلف می باشد.

**تصویر ۳:** نمونه ای از یک کلاف فیتیله جهت آشنایی هنرجویان با فیتیله و ایجاد حس کنجکاوی در مورد نحوه استفاده و کاربردهای آن نشان داده شده است.



## خرج گذاری چال ها

**تصاویر ۴:** در این تصاویر فیتيله اطمینان در حال سوختن، همراه با شکل واقعی و شماتیک آن جهت تشریح قسمت‌های مختلف تشکیل دهنده فیتيله اطمینان نشان داده شده است.

تصاویر ۵: در این تصاویر یک کلاف فیتيله انفجاری در حال سوختن، همراه با شکل شماتیک آن جهت تشریح قسمت‌های مختلف تشکیل نشان داده شده است.

تصاویر ۶: نحوه اتصال فیتيله و چاشنی و قرار دادن آنها درون دینامیت و ارسال به درون چال انفجاری نمایش داده شده است.

تصاویر ۷: مراحل اتصال چاشنی معمولی به فیتيله اطمینان طی چهار مرحله نمایش داده شده است.

### پژوهش کنید



با توجه به اینکه امروزه چاشنی‌های نازل دارای کاربرد گسترده‌ای در معادن می‌باشند و از ضریب ایمنی بیشتری نیز برخوردارند، و همچنین به علت وجود منابع اینترنتی فراوان در مورد این نوع چاشنی ها لازم است تا هنرجویان با بررسی منابع اینترنتی گزارشی در مورد چاشنی‌های نازل با حداقل توضیحات با سر فصل‌های ارائه شده در کتاب برای سایر چاشنی ها ارائه نمایند.

### پژوهش کنید



این پژوهش با هدف آشنایی هنرجویان با انواع چاشنی و مزایا و معایب و کاربرد-های هر یک ارائه شده است.

### فیلم



روش چاشنی و فیتيله گذاری در این فیلم هدف نمایش نحوه چاشنی و فیتيله گذاری و قرار دادن آن در چال است گرچه تمامی مراحل حفر و خرج گذاری در فیلم نمایش داده شده است.

### فعالیت عملی



قرار دادن چاشنی ها و فیتيله ها در چال ملاحظات اجرا کار عملی:

انجام هماهنگی توسط هنرآموز و مسئولین هنرستان، جهت بازدید از نحوه چاشنی و فیتيله گذاری و راهنمایی هنرجویان در خصوص نحوه برداشت اطلاعات، عکس و فیلم جهت ارائه گزارش طبق شرح فعالیت ارائه شده در کتاب. کار عملی در صورت امکان اجرا گردد و در صورت امکان پذیر نبودن بازدید می‌توان از نمایش فیلم و یا استادکار ماهر در کلاس استفاده نمود.

رعایت کلیه قوانین و مقررات ایمنی کارگاه در هنگام بازدید لازم و ضروری است



### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می بایست به این توانایی رسیده باشند که :  
با توجه به شرایط کار نحوه کنترل چال، تمیز کردن و قرار دادن انواع چاشنی در چال طبق نقشه انفجار با توجه به دستورالعمل را تشریح نماید.

## قرار دادن ماده منفجره در چال

### ملاحظات اجرا:

پس از کنترل نهایی چال، آبکشی و چاشنی گذاری، نوبت به قرار دادن مواد منفجره در داخل چال می باشد که یکی از مهمترین مراحل خرج گذاری می باشد. ترتیب قرار دادن مواد منفجره در چال در کتاب ارائه شده است و لازم است تا هنرآموز محترم با نمایش تصاویر و فیلم این مراحل را تشریح نماید و در انتها به اختصار ۱۳ نکته ایمنی در خرج گذاری ذکر شده که با توجه به اهمیت موضوع لازم است به دقت در کلاس مورد بحث و بررسی قرار گیرد.

هدف از ارائه نکات ایمنی در این کتاب درک مفهوم قوانین و بکار بستن و رعایت آنها در کارهای اجرایی می باشند. موارد تکمیلی ایمنی نیز در کتاب همراه هنرجو آمده است.



### تحلیل موضوع عکس:

در این تصویر نحوه قرار دادن مواد منفجره پودری (آنفو) درون چال انفجاری و کوبیدن آن توسط سمبه چوبی نشان داده شده است.



خرج گذاری  
در این فیلم تمامی مراحل خرج گذاری نمایش داده شده است.



### ملاحظات اجرا کار عملی:

انجام هماهنگی توسط هنرآموز و مسئولین هنرستان، جهت بازدید از نحوه قراردادن مواد ناریه در چال و راهنمایی هنرجویان در خصوص نحوه برداشت اطلاعات، عکس و فیلم جهت ارائه گزارش طبق شرح فعالیت ارائه شده در کتاب. کار عملی در صورت امکان اجرا گردد و در صورت امکان پذیر نبودن بازدید می توان از نمایش فیلم و یا استادکار ماهر در کلاس استفاده نمود.

رعایت کلیه قوانین و مقررات ایمنی کارگاه در هنگام بازدید لازم و ضروری است

نکته



### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می بایست به این توانایی رسیده باشند که :  
با توجه به شرایط کار، نحوه کار با مواد ناریه، بارگذاری مواد منفجره در چال، کوبیدن مواد منفجره با سمبه چوبی و رعایت نکات ایمنی مربوطه را تشریح نماید.

## انسداد دهانه چال ها پس از خرج گذاری (گل گذاری)

### ملاحظات اجرا :

آخرین مرحله از عملیات خرج گذاری چال های انفجاری، گل گذاری است که لازم است در این مرحله اهمیت کار، نحوه انجام کار و مواد لازم برای آن بیان گردد. جهت تشریح عملیات انسداد دهانه چال ها می توان از توصیف تصویر ارائه شده در کتاب استفاده نمود. همانند مراحل قبل در انتها نکات ایمنی مربوطه نیز بیان شده است.

### تحلیل موضوع عکس:

**تصویر ۱:** در این تصویر نحوه انتشار انرژی و گازهای حاصل از انفجار و تأثیر گل گذاری دهانه چال ها در جلوگیری از هدر رفت نیروی انفجار نشان داده شده است. گل گذاری از خارج شدن امواج و فشار انفجار به بیرون از چال انفجاری

جلوگیری می‌کند و باعث می‌شود این نیرو صرف خرد کردن سنگ‌های درون چال گردد.

**تصویر ۲:** در این تصویر سه چال انفجاری خرج گذاری شده را نشان می‌دهد که در آنها چاشنی‌ها، سیم چاشنی، خرج اصلی و گل گذاری دهانه چال نشان داده شده است.

#### فعالیت عملی



#### گل گذاری چال‌ها

ملاحظات اجرا کار عملی:

لازم است جهت اجرای این عملیات ابزارآلات و تجهیزات لازم جهت تهیه گل سیخی و مصدود کردن دهانه چال را در گروه‌های دو نفره از هنرجویان قرا گیرد. موارد می‌بایست طبق شرح فعالیت ارائه شده در کتاب انجام گیرد. انسداد می‌بایست به نحوی انجام شود تا ارتفاع مناسب از چال را پوشش دهد و هیچ گونه درز و شکاف و یا حفره‌ای نداشته باشد.

#### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می‌بایست به این توانایی رسیده باشند که :

با توجه به شرایط کار، مخلوط کردن ماسه و گل مرطوب با نسبت مناسب - قرار دادن در دهانه چال و کوبیدن تا رسیدن به تراکم و انسداد کامل دهانه چال را تشریح نماید .

### روش‌های اتصال سیم‌ها در مدار آتشکاری (سری و موازی)

#### مدار آتشکاری

#### ملاحظات اجرا:

پس از اتمام عملیات خرج گذاری لازم است سیم‌های چاشنی الکتریکی و یا فتیله‌ها که از چال بیرون هستند، به وسیله سیم رابط به یکدیگر وصل می‌شوند. بنابراین لازم است ابتدا تعریفی از مدار آتشکاری ارائه گردد، سپس با نشان دادن تصاویر انواع مدارهای سری، موازی و مختلط تشریح و موارد استفاده، مزایا و معایب هر یک به بحث گذاشته شود.

#### تحلیل موضوع عکس:

تصاویر نشان دهنده انواع روش‌های اتصال سیم‌ها در مدار آتشکاری هستند و سه روش سری، موازی و مختلط را نشان می‌دهند.

## بارش فکری

لازم است با بررسی های کتابخانه ای و اینترنتی هنرجویان مزایا و معایب مدارهای مختلط و کاربردهای هر یک را به اختصار بررسی نمایند.

### عملیات آتشکاری در معدن

در این بخش یک فیلم مربوط به آتشکاری در معادن ایران در نظر گرفته شده است. این فیلم تمامی مراحل آتشکاری از جمله نحوه اتصال سیمها به هم را نشان می دهد.

فیلم



### سیم کشی سطحی مدار آتشکاری

ملاحظات اجرا کار عملی ۱:

لازم است هنرآموز محترم با در اختیار قرار دادن سیم، سیم چین، چسب برق، از هنرجویان بخواهد تا طبق مراحل ۵ گانه ارائه شده در تصاویر کتاب درسی از هنرجویان بخواهد بستن سیمها به یکدیگر را تمرین نمایند.

فعالیت عملی



## تحلیل موضوع عکس:

تصاویر نشان دهنده مراحل پنجگانه بستن سیمهای آتشکاری می باشد.

### ملاحظات اجرا کار عملی ۲:

در این کار عملی لازم است انواع روشهای بستن مدار توسط هنرجویان انجام شود لازم به ذکر است با توجه به اینکه در اکثر موارد مدار آتشکاری در اختیار نیست این کار عملی می تواند بر روی کیت های آموزشی رشته برق و جهت روشن کردن لامپها انجام گیرد.

### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می بایست به این توانایی رسیده باشند که :

نحوه اتصال صحیح سری و موازی سر سیمها، بیان معایب و مزایای هر یک را تشریح و انجام دهد.

## ارزشیابی شایستگی خرج گذاری چال‌ها

### شرح کار:

بازرسی چال‌ها- خروج احتمالی از چاه‌ها به وسیله پمپ- چاشنی گذاری (الکتریکی تأخیری- فوری) قرار دادن مواد ناریه در داخل چال- فتیله گذاری چال‌ها- انسداد دهانه چال‌ها با گل سیخر و کوبیدن آن سیم کشی و بستن سیم‌های چاشنی شبکه سیم کشی به یکی از روش‌های (بری- موزی- ترکیبی) اتصال دو سر سیم شبکه به فتیله انفجار- اتصال فتیله انفجاری به فتیله معمولی- اتصال فتیله معمولی به دستگاه آتش زدن

### استاندارد عملکرد:

انجام عملیات خرج گذاری با استفاده از چاشنی- فتیله- مواد ناریه و شبکه‌بندی آنها بر اساس دستورالعمل آتش‌کاری با دقت % ۱۰۰ ایمنی

### شاخص‌ها:

- ۱- پرکردن چال انفجار
- ۲- اتصال شبکه انفجار

### شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

فضای کار: شبکه انفجار

تجهیزات: پمپ آب کشی- وسیله کوبیدن مواد ناریه- سیم چین

مواد مصرفی: مواد ناریه (چاشنی- دینامیت- اسلاری- آنفو- باروت و انواع فتیله- گل سیخی- سیم)

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	کنترل آب‌کشی	۱	
۲	چاشنی گذاری	۲	
۳	شارژ مواد ناریه	۱	
۴	گل گذاری	۱	
۵	شبکه‌بندی (سر بندی سیم‌ها)	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:	۲	
	موارد ایمنی- دقت- سرعت- مسئولیت پذیری- مدیریت زمان		
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.

پودمان ۵

عملیات آتشکاری

# واحد یادگیری ۷

## شایستگی اعلام خطر و کنترل محیط

### اصول سیم‌کشی و اتصال شبکه

#### ملاحظات اجرا:

پس از اتصال سیم‌های مدار آتشکاری لازم است عملیات کنترل مدار انجام شود تا از برقرار بودن اتصال سیم‌ها اطمینان حاصل شود و از اجرای ناقص عملیات آتشکاری جلوگیری شود. بنابراین پیشنهاد می‌شود جهت درک بهتر اهمیت موضوع ابتدا فیلم مربوطه نمایش داده شود و از هنرجویان بخواهیم با توجه به فیلم نمایش داده شده نظر خود را بیان کنند. سپس لازم است دستگاه‌ها و تجهیزات کنترل مدار به هنرجویان نمایش داده شود، روش انجام محاسبات مربوطه و روش‌های پیدا کردن عیوب مدار و رفع آن تشریح گردد.

فیلم



#### عملیات آتشکاری در معدن

فیلم ارائه شده نشان دهنده نظم و ترتیب در عملیات آتشکاری است و هدف از نمایش آن، این است که هنرجویان متوجه شوند در صورت هر گونه اشتباه در بستن مدار آتشکاری عملیات به خوبی انجام نمی‌شود و نتیجه مطلوب به دست نمی‌آید.

#### تحلیل موضوع عکس:

**تصویر ۱:** عملیات آتشکاری بر روی یکی از پله‌های یک معدن روباز در تصویر نشان داده شده است.

**تصاویر ۲:** انواع تجهیزات کنترل مدار در تصاویر نشان داده شده است. این تجهیزات شامل: اهم‌متر، گالوانومتر و مولتی‌متر می‌باشد که بهتر است به دستگاه‌های واقعی همراه با طرز کار آنها به هنرجویان نمایش داده شود.

**تصاویر ۳:** این تصاویر مراحل کنترل مدار را به صورت تصویری نمایش می‌دهند و توضیحات مربوط به آن نیز در مقابلش ارائه شده است.

**تصویر ۴:** این تصویر نشان می‌دهد جهت یافتن محل قطعی در مدار می‌بایست آن را به دو قسمت تقسیم کرد و کنترل مدار را تکرار کرد تا محل مورد نظر را یافت.



## بارش فکری

این بارش فکری ارائه شده تا هنرجویان متوجه شوند که مدارهای سری نسبت به مدارهای موازی دارای مقاومت بیشتری هستند.

کنترل سیم‌کشی‌های سطحی و شبکه‌بندی چاشنی‌ها  
ملاحظات اجرا کار عملی ۱:

با توجه به کار عملی انجام شده در مرحله قبل لازم است هنرجویان با راهنمایی  
هنرآموز خود کار با دستگاه اهم‌متر را تمرین نمایند و ایرادات احتمالی در مدار  
خود را پیدا کرده و رفع نقص نمایند.

### فعالیت عملی



## تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می‌بایست به  
این توانایی رسیده باشند که:  
سیم‌کشی مدار را انجام دهد و قادر به کنترل اتصالات و ترمیم قطعی‌های  
احتمالی در مدار باشد.

## اعلام خطر قبل از عملیات انفجار

### ملاحظات اجرا:

تا قبل از اجرای این مرحله می‌بایست کلیه اشکالات و معایب احتمالی رفع شده  
باشد. مهم‌ترین نکته در تدریس این درس نمایش فیلم مربوطه و ارائه توضیحات  
لازم (موارد ۱ تا ۴ کتاب درسی) در زمینه نحوه اعلام خطر قبل از عملیات انفجار  
است.

نحوه اعلام خطر قبل از عملیات انفجار

در این فیلم نحوه تخلیه محدوده از ماشین‌آلات، پرسنل، آژیر خطر و انجام  
عملیات انفجار مربوط به معدن سرب و روی انگوران نمایش داده شده است.

### فیلم



گشت زنی و اعلام خطر با وسیله نقلیه قبل از عملیات انفجار

### فعالیت عملی



**بارش فکری:** این بارش فکری با هدف ایجاد آمادگی ذهنی برای هنرجویان در فعالیت اعلام خطر و تخلیه محل، محیط امن و شعاع تأثیر انفجار می باشد.

### ملاحظات اجرا کار عملی:

انجام هماهنگی توسط هنرآموز و مسئولین هنرستان، جهت بازدید از یک کارگاه معدنی و آتشکاری و راهنمایی هنرجویان در خصوص نحوه اعلام خطر قبل از انجام عملیات انفجار و تهیه گزارش از نحوه انجام این کار در معدن و با رعایت سرفصل‌های ارائه شده برای گزارش در شرح فعالیت.

نکته



رعایت کلیه قوانین و مقررات ایمنی کارگاه در هنگام بازدید لازم و ضروری است.

### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می بایست به این توانایی رسیده باشند که :  
هشدار به کلیه افراد و دستور تخلیه محدوده خطر از افراد و ماشین آلات با بکارگیری بلندگو، تابلو، آژیر را فراگرفته باشند.

### ضوابط و مقررات ایمنی در زمان انفجار

#### ملاحظات اجرا:

روش پیشنهادی تدریس نمایش فیلم و معرفی خطرات عملیات آتشکاری همچنین معرفی علائم هشدار دهنده و ایمنی در معدن و محیط اطراف آن و روش های پیشگیرانه (موارد ده گانه) می باشد. برای تمرین و توجه بیشتر می تواند از هنرجویان خواسته شود تا مواردی نیز به مطالب کتاب بیفزایند.

فیلم



فیلم ارائه شده با هدف نمایش خطرات ناشی از عملیات انفجار و آسیب های وارد شده حاصل از آن به محیط اطراف شامل سر و صدای، لرزش و تخریب محیط می باشد.

فعالیت عملی



خروج و هدایت پرسنل و ماشین‌ها به مکان امن

ملاحظات اجرا کار عملی:

این کار عملی به صورت یک فعالیت شبیه سازی در محیط هنرستان و براساس فیلم های ایمنی ارائه شده در کتاب قابل اجرا می باشد. مراحل ۴ گانه طبق شرح فعالیت قابل اجرا می باشد.

### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان با یادگیری مراحل که تاکنون به آنها آموزش داده شده می بایست به این توانایی رسیده باشند که :  
اطلاع رسانی دقیق زمان انفجار در تمامی محدوده عملیاتی، کنترل نهایی و اطمینان از تخلیه محدوده خطر از افراد و ماشین آلات را انجام دهد.

## ارزشیابی شایستگی اعلام خطر و کنترل محیط

### شرح کار:

کنترل سیم کشی و اطمینان از صحیح بسته شدن اتصالات شبکه- ترسیم احتمالی شق‌شده‌گی‌ها  
اعلام هشدار بع پرسنل معدن به هنگام گشت‌زنی با استفاده از علائم هشداردهنده(بلندگو- تابلو- آژیر)- اعلام  
ساعت انفجار- کنترل و هدایت پرسنل و ماشین‌آلات و وسایل نقلیه به خارج از شبکه انفجار و در منطقه امن-  
اعلام لحظه انفجار

### استاندارد عملکرد:

اعلام خطر و کنترل محیط با وسیله نقلیه دارای علائم هشداردهنده و مدیریت بر ایمن بودن محیط طبق  
دستورالعمل‌های انفجار

### شاخص‌ها:

- ۱- بازرسی شبکه پیش از انفجار
- ۲- نظارت و اطمینان از تخلیه محیط

### شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

فضای کار: شبکه انفجار و معدن

تجهیزات: وسیله نقلیه دارای علائم هشداردهنده- بی سیم- بلندگو- تابلوی اعلام خطر  
مواد مصرفی: نوشت افزار  
زمان: ۹۰ دقیقه

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بازرسی	۱	
۲	اعلام هشدار	۲	
۳	اعلام زمان انفجار	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و غیره موارد ایمنی- دقت- سرعت- مسئولیت پذیری- مدیریت زمان	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.

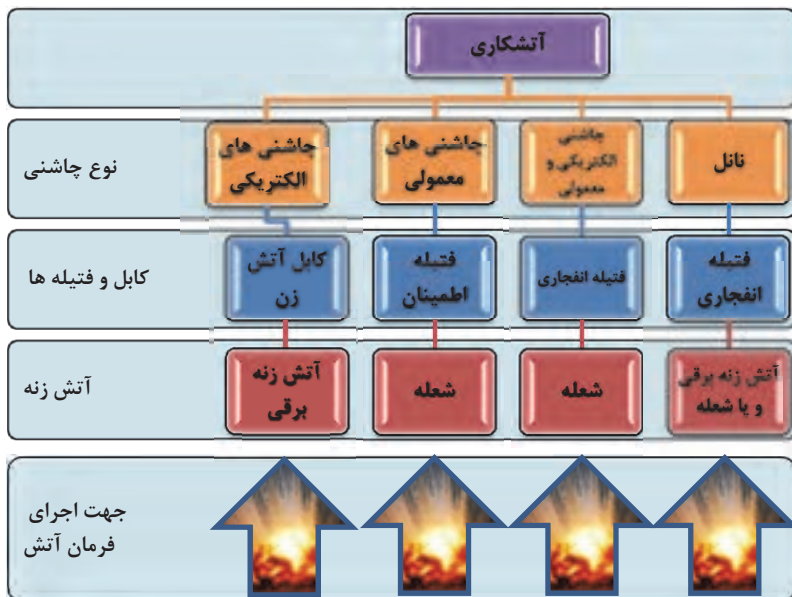
## واحد یادگیری ۸ شایستگی آتشکاری

اتصال سیم نهایی شبکه به فتیله اطمینان و آماده نمودن آتش-

زنه

ملاحظات اجرا:

در نهایت پس از انجام تمامی مراحل قبلی، اجرای عملیات آتشکاری طبق نمودار زیر و با توجه به نوع چاشنی‌ها، ابزارهای انتقال انرژی قابل استفاده (کابل‌ها و فتیله‌ها) و نوع منبع تولید انرژی (آتش زنه و شعله) قابل اجرا می باشد.



نمودار بالا نشان می دهد که هر یک از چاشنی های به کار گرفته شده در عملیات انفجار به وسیله کدامیک از منابع تولید انرژی و تجهیزات انتقال آن قابل استفاده هستند. به عنوان مثال با استفاده از دستگاه آتش زنه برقی و یا شعله انرژی تولید می شود و به وسیله فتیله انفجاری انرژی منتقل شده و چاشنی نائل تحریک لازم را ایجاد می کند و انفجار انجام می شود.

نکته



لازم به ذکر است که حتما می بایست جهت ایجاد ایمنی کافی چند متر انتهایی مانده به دستگاه آتش زنه را از فتیله اطمینان استفاده کرد و در ادامه تمامی این تجهیزات و کاربردها را در بیان می گردد.

### تحلیل موضوع عکس

تصویر ۱: یک شکل شماتیک که جهت درک مفهوم منبع تولید انرژی، عامل انتقال دهنده انرژی و چاشنی یا عامل تحریک مواد منفجره به کار گرفته شده است.

تصویر ۲: یک کلاف کابل آتش زن نمایش داده شده است

تصویر ۳: یک دستگاه آتش زنه برقی

فعالیت عملی



اتصال سیم نهایی

ملاحظات اجرا کار عملی ۱:

لازم است هنجاریان نوع تجهیزات انتقال دهنده نیرو از منبع به مدار را انتخاب (طبق جدول زیر) و بستن آنها را تمرین نمایند.

انتخاب عوامل انتقال انرژی ممکن	نوع چاشنی
فتیله اطمینان	چاشنی معمولی
کابل آتش	چاشنی الکتریکی معمولی
فتیله اطمینان + فتیله انفجاری	چاشنی نائل
کابل آتش	چاشنی الکتریکی تأخیری

ملاحظات اجرا کار عملی ۲:

انجام هماهنگی توسط هنرآموز و مسئولین هنرستان، جهت بازدید از یک

عملیات آتشکاری و راهنمایی هنرجویان در خصوص نحوه اتصال سیم ها و کار با دستگاه آتش زنه.

نکته



رعایت کلیه قوانین و مقررات ایمنی کارگاه در هنگام بازدید لازم و ضروری است.

### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان در پایان این مرحله از آموزش لازم است :  
مهارت کافی در مورد کنترل کلیه اتصالات و اطمینان از آماده بودن برای آتشکاری و ترمیم احتمالی اتصالات قطع شده، آماده نمودن آتش کن را داشته باشند.

## خروج آتشکار از محل انفجار

### ملاحظات اجرا:

در این مرحله مواردی از قوانین و مقررات اجرایی و ایمنی در مورد نحوه خروج آتشکار از محل بیان شده است و لازم است موارد در کلاس به بحث گذاشته شود تا هنرجویان معنا و مفهوم هر یک را به خوبی درک نمایند. در انتها لازم است فیلم مربوطه نشان داده شود و نکات لازم در این مورد بیان گردد. موارد تکمیلی نیز در کتاب همراه هنرجویان آمده است.

فیلم



### آتشکاری

این فیلم تمامی مراحل آتشکاری را نمایش می دهد و لازم است هنرآموز بخصوص توضیحات لازم در مورد نحوه خروج آتشکار از محل را تشریح نماید.

فعالیت عملی



### خروج از محل انفجار

#### ملاحظات اجرا:

انجام هماهنگی توسط هنرآموز و مسئولین هنرستان، جهت بازدید از یک کارگاه معدنی و آتشکاری و راهنمایی هنرجویان در خصوص نحوه تهیه گزارش طبق شرح فعالیت ارائه شده در کتاب.

نکته

رعایت کلیه قوانین و مقررات ایمنی کارگاه در هنگام بازدید لازم و ضروری است.



## تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان در پایان این مرحله بایستی توانایی انجام مراحل زیر را داشته باشند:  
بیان قوانین و مقررات ایمنی،  
تشریح نحوه اتصالات چاشنی با سیم یا فیتیله نهایی کافی به آتش کن،  
اجرای فرمان آتش و ترک آنی محل و رسیدن به محل امن

## اجرای عملیات انفجار

### ملاحظات اجرا:

اجرای عملیات انفجار می تواند به دو روش انجام گیرد که عبارتند از: استفاده از فتیله اطمینان، آتش زدن آن و فرار آتشکار از محل - استفاده از کابل آتش زنه و اتصال آن به دستگاه آتش زن برقی در محل امن و اجرای عملیات آتشکاری در ادامه تاکید بر نکات ایمنی اجرای عملیات آتشکاری و مقررات قانونی ویژه آتشکاری در معادن زغالسنگ.

### بارش فکری :

این بارش فکری جهت تفکر هنرجو در خصوص نحوه اجرای عملیات آتش کاری به هر یک از دو روش ممکن است.  
استفاده از کابل انفجار برای آتشکاری با استفاده از چاشنی های الکتریکی و یا نائل است و با توجه به اینکه کابل پس از رسیدن به محل امن به دستگاه آتش زنه برقی وصل می شود و عملیات آتشکاری اجرا می شود دارای ایمنی بیشتری است و از کابل انفجار هم می توان چندین بار استفاده کرد.  
اما در استفاده از فتیله ها پس از هر بار استفاده از بین می رود، نمی توان فاصله را بسیار دور برد و می بایست پس از آتش زدن فتیله و اجرای عملیات انفجار محل را به سرعت ترک کرد و به مکان امن رفت.

### فعالیت عملی



### اتصال آتش زنه به فتیله انفجار و اجرای فرمان آتش

#### ملاحظات اجرا :

انجام هماهنگی توسط هنرآموز و مسئولین هنرستان، جهت بازدید از یک کارگاه معدنی و آتشکاری و راهنمایی هنرجویان در خصوص نحوه تهیه گزارش طبق شرح فعالیت ارائه شده در کتاب.



رعایت کلیه قوانین و مقررات ایمنی کارگاه در هنگام بازدید لازم و ضروری است.

نکته



### تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مراحل می بایست هنرجویان بیان مراحل اجرای عملیات آتشکاری، تعیین محل امن و رعایت مقررات ایمنی، و نحوه کنترل محل پس از انفجار را به خوبی آموخته باشد.

## ارزشیابی شایستگی آتشکاری

<p><b>شرح کار:</b> کنترل آتش‌زنه- فتیله اطمینان- فتیله انفجاری- آتش زدن فتیله اطمینان- طبق دستورالعمل انفجار- فرار آتشکار از محیط در خلاف جهت انفجار طبق دستورالعمل ایمنی- گزارش انفجار طبق فرمت معدن</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b> انجام عملیات آتشکاری با دستگاه آتش‌زنه- سیم- فتیله- وسیله نقلیه- دستورالعمل انفجار با دقت % ۱۰۰</p>			
<p><b>شاخص‌ها:</b> اجرای عملیات انفجار</p>			
<p><b>شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:</b> فضای کار: شبکه انفجار و حریم امن اطراف شبکه تجهیزات: وسیله نقلیه- دستورالعمل انفجار و ایمنی- آتش زدن مواد مصرفی: سیم- فتیله- نوشت افزار- کبریت- باطری- سوخت زمان: ۹۰ دقیقه</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	اتصال نهایی سیم‌های آتشکاری	۱	
۲	ترک محل انفجار	۱	
۳	اجرای عملیات انفجار	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:	۲	
	دقت و صحت و سرعت عمل- تجهیزات کامل ایمنی- مسئولیت پذیری- نقش در تیم- مذاکره- مهارت گوش دادن- خودمدیریتی- مدیریت منابع انسانی		
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.

## منابع

- ۱- برنامه درسی رشته فناوری معدن و استخراج، سال ۱۳۹۳، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- ۲- استانداردهای ارزشیابی رشته معدن
- ۳- عملیات نقشه برداری و آتشیاری در معدن
- ۴- شیوه نامه نحوه ارزشیابی دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش شماره ۴۰۰/۲۱۱۴۸۲ مورخ ۳۰/۱۱/۹۵

همنظر آموزان محترم، می‌توانند نظریه‌های اسلامی خود را دربارهٔ مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران -

سندوق پستی ۲۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوطه یا پیام‌نگار [tvoccd@roshid.ir](mailto:tvoccd@roshid.ir) ارسال نمایند.

وب‌گاه: [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

دفتر چاپ کتاب‌های درسی و دروس‌های تکمیلی

