



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

راهنمای هنر آموز حفاری و نمونه برداری اکتشافی

رشته معدن

گروه مواد و فرآوری

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز حفاری و نمونه‌برداری اکتشافی - ۲۱۰۹۲۶
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

مهدی حمیدی، عباس شرفی، هانی محمدیانی و حسن مخلصیان (اعضای شورای
برنامه‌ریزی)

مهدی حمیدی، عباس شرفی، هانی محمدیانی و حسن مخلصیان (اعضای گروه تألیف)-
تألیف فصل ارزشیابی (اعضای شورای تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش)
اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
سحر حسن‌خانی‌قوام (صفحه‌آرا)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -
خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی:
۳۷۵۱۵ - ۱۳۹

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
چاپ سوم ۱۳۹۷

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

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 هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، 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.

فصل ۱: پیاده سازی نقاط حفاری.....	۱
واحد یادگیری ۱ : شایستگی انطباق محل حفاری طبق نقشه.....	۲
ارزشیابی شایستگی انطباق محل حفاری طبق نقشه.....	۶
فصل ۲: حفاری اکتشافی.....	۷
واحد یادگیری ۲: شایستگی آماده سازی محل گمانه. استقرار ماشین آلات	۸
ارزشیابی شایستگی آماده سازی محل گمانه. استقرار ماشین آلات	۱۴
واحد یادگیری ۳ : شایستگی انجام حفاری آزمایشی.....	۱۵
ارزشیابی شایستگی انجام حفاری آزمایشی.....	۲۰
فصل ۳: حفاری استخراجی	۲۱
واحد یادگیری ۴ : شایستگی چالزنی	۲۲
ارزشیابی شایستگی چالزنی	۲۵
فصل ۴: نمونه برداری	۲۷
واحد یادگیری ۵ : شایستگی نمونه گیری	۲۸
ارزشیابی شایستگی نمونه گیری	۳۴
واحد یادگیری ۶: شایستگی تهیه نمونه اولیه جهت آنالیز	۳۵
ارزشیابی شایستگی تهیه نمونه اولیه جهت آنالیز	۴۱
فصل ۵: پرونده سرویس کاری	۴۳
واحد یادگیری ۷: شایستگی پرونده سرویس کاری	۴۴
ارزشیابی شایستگی پرونده سرویس کاری	۴۸
ارزشیابی	۴۹

سخنی با هنرآموزان گرامی

موضوع اولین هدف عملیاتی سند تحول بنیادین آموزش و پرورش مربوط به پرورش تربیت یافتگانی است که با درک مفاهیم اقتصادی در چارچوب نظام معیار اسلامی از طریق کار و تلاش و روحیه انقلابی و جهادی، کارآفرینی، قناعت و انضباط مالی، مصرف بهینه و دوری از اسراف و تبذیر و با رعایت وجدان، عدالت و انصاف در روابط با دیگران در فعالیت‌های اقتصادی در مقیاس خانوادگی، ملی و جهانی مشارکت می‌نمایند. همچنین سند برنامه ملی درسی جمهوری اسلامی ایران "حوزه تربیت و یادگیری کار و فن‌آوری" به قلمرو و سازماندهی محتوای این آموزش‌ها پرداخته است.

در برنامه‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش علاوه بر اصول دین محوری، تقویت هویت ملی، اعتبار نقش یادگیرنده، اعتبار نقش مرجعیت معلم، اعتبار نقش پایه‌های خانواده، جامعیت، توجه به تفاوت‌های فردی، تعادل، یادگیری مادام‌العمر، جلب مشارکت و تعامل، یکپارچگی و فراگیری، اصول تنوع‌بخشی آموزش‌ها و انعطاف‌پذیری به آموزش بر اساس نیاز بازار کار، اخلاق حرفه‌ای، توسعه پایدار و کاهش فقر و تولید ثروت، شکل‌گیری تدریجی هویت حرفه‌ای توجه شده است.

مطالبات اسناد بالادستی، تغییرات فناوری و نیاز بازار کار داخل کشور و تغییر در استانداردها و همچنین توصیه‌های بین‌المللی، موجب شد الگوی مناسب که پاسخگوی شرایط مطرح شده باشد طراحی و برنامه‌های درسی بر اساس آن برنامه‌ریزی و تدوین شوند. تعیین سطوح شایستگی و تغییر رویکرد از تحلیل شغل به تحلیل حرفه و توجه به ویژگی‌های شغل و شاغل و توجه به نظام صلاحیت حرفه‌ای ملی، تلفیق شایستگی‌های مشترک و غیرفنی در تدوین برنامه‌ها از ویژگی‌های الگوی مذکور و برنامه‌های درسی است. براساس این الگو فرآیند برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی در دو بخش دنیای کار و دنیای آموزش طراحی شد. بخش دنیای کار شامل ده مرحله و بخش دنیای آموزش شامل پانزده مرحله است. نوع ارتباط و تعامل هر مرحله با مراحل دیگر فرآیند به صورت طولی و عرضی است با این توضیح که طراحی و تدوین هر مرحله متأثر از اعمال موارد اصلاحی مربوط به نتایج اعتباربخشی آن مرحله یا مراحل دیگر می‌باشد.

توصیه سند تحول بنیادین و برنامه درسی ملی بر تدوین اجزای بسته آموزشی جهت تسهیل و تعمیق فعالیت‌های یاددهی-یادگیری، کارشناسان و مؤلفان را بر آن داشت تا محتواهای آموزشی مورد نظر را در شبکه‌ای از اجزای یادگیری با تأکید بر برنامه‌درسی رشته، برنامه‌ریزی و تدوین نمایند. کتاب راهنمای هنرآموز از اجزای شاخص بسته آموزشی است و هدف اصلی آن توجیه و تبیین برنامه‌های درسی تهیه شده با توجه به چرخش‌های تحولی در آموزش فنی و حرفه‌ای و توصیه‌هایی برای اجرای مطلوب آن می‌باشد. کتاب راهنمای هنرآموز در دو بخش تدوین شده است.

بخش نخست مربوط به تبیین جهت‌گیری‌ها و رویکردهای کلان برنامه درسی است که کلیات تبیین منطق برنامه درسی، چگونگی انتخاب و سازماندهی محتوا، مفاهیم و مهارت‌های اساسی و چگونگی توسعه آن در دوره، جدول مواد و منابع آموزشی را شامل می‌شود.

بخش دوم مربوط به طراحی واحدهای یادگیری است و تبیین منطق واحد یادگیری، پیامدهای یادگیری، ایده‌های کلیدی، طرح پرسش‌های اساسی، سازماندهی محتوا و تعیین تکالیف یادگیری و عملکردی با استفاده از راهبردهای مختلف و در آخر تعیین روش‌های ارزشیابی را شامل می‌شود.

همچنین در قسمت‌های مختلف کتاب راهنمای هنرآموز با توجه به اهمیت آموزش شایستگی‌های غیر فنی به آموزش مدیریت منابع، ایمنی و بهداشت، یادگیری مادام‌العمر و مسئولیت‌پذیری تأکید شده است. اجرای مطلوب برنامه‌های درسی، نیازمند مساعدت و توجه ویژه هنرآموزان عزیز و بهره‌مندی از صلاحیت‌ها و شایستگی‌های حرفه‌ای و تخصصی مناسب ایشان می‌باشد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

فصل ۱

پیاده سازی نقاط حفاری



واحد یادگیری ۱: شایستگی انطباق محل حفاری طبق نقشه

اصول نقشه خوانی شبکه های حفاری معدن

ملاحظات اجرا:

نشان دادن نقشه یک شبکه حفاری، پرسیدن سوالاتی در مورد وضعیت و موقعیت قرار گیری هر یک از گمانه ها جهت ایجاد کنجکاوی و دقت بیشتر هنرجویان به نقشه و مفاهیم موجود در آن، بیان تعریف کاملی از شبکه حفاری و اهمیت آن، سپس بیان تعریفی از حفاری های معدنی شامل: گمانه اکتشافی و اینکه چه اطلاعاتی را می توان از مغزه های حفاری به دست آورد، ترانسه و چاهک

شکل:

نقشه شبکه حفاری نشان دهنده انواع نقاط حفاری است که در راهنمای نقشه وضعیت هر یک مشخص شده است. لازم است تا توضیحات لازم در مورد هر یک از انواع نقاط حفاری معرفی شده در نقشه ارائه گردد. به عنوان مثال:

حفاری های قدیمی: نشان دهنده نقاط حفاری تعیین شده قدیمی است و شامل حفاری هایی که قرار است در این پروژه انجام شود و یا انجام شده است نمی باشد. عیار مس بیش از ۵۰۰ ppm: نشان دهنده مترژی از گمانه های حفر شده است که در آن مس بیش از ۵۰۰ ppm عیار دارد. عباراتی که بر روی هر یک از علائم نقاط حفاری نوشته شده است نشان دهنده نام گمانه مربوطه می باشد و مواردی از این قبیل

پاسخ سوالات:

سوال	پاسخ
چند گمانه وجود دارد که بطور کامل حفاری شده است	۱۶
چند گمانه در نقشه می بینید که احداث سکوی حفاری برای آنها به اتمام نرسیده است	۲
شماره گمانه ای که هنوز سکوی حفاری برای آن ساخته نشده است را بیابید.	BK001-01
چند نوع گمانه در نقشه نام برده شده است.	۵
این نقشه با چه مقیاسی ترسیم شده است	1/5000
شماره گمانه هایی که احداث سکوی حفاری برای آنها به اتمام نرسیده است را بیان کنید	BK054, BK055

شکل بعدی یک دستگاه حفاری مغزه گیری را نشان می دهد هدف از نشان دادن این دستگاه، تشریح نحوه انجام عملیات حفاری مغزه گیری برای هنرجویان است، بر این اساس باید نحوه انجام عملیات حفاری مغزه گیری و اطلاعاتی که می توان از مغزه ها به دست آورد شامل: اطلاعات واحدهای زمین شناسی، ساختارهای زمین و عیار ماده معدنی در عمق است.

تعریف مقیاس و نحوه تبدیل مقیاس

ملاحظات اجرا:

با توجه به نقشه شبکه حفاری لازم است نحوه اندازه گیری فواصل بر روی نقشه و نحوه پیاده سازی موقعیت گمانه بر روی زمین بیان و تمرینات لازم در این زمینه مطرح گردد. تا هنرجویان با مفهوم مقیاس و نحوه محاسبه آن به خوبی آشنا شوند.

پاسخ به سوالات

ردیف	سؤال	پاسخ
۱	فاصله گمانه‌های TET13121 از TET13065 با توجه به مقیاس نقشه چقدر است؟	۱۸۰ متر
۲	اگر مقیاس نقشه بالا ۱/۱۰۰۰ باشد فاصله دو گمانه بالا (ردیف ۲) چند متر می‌شود.	۹۰ متر
۳	با توجه به فواصل محاسبه شده در سؤال‌های قبلی فکر می‌کنید فواصل شبکه حفاری چگونه طراحی شده است.	شبکه در مقیاس ۱/۱۰۰۰ برابر با ۶۰ و در مقیاس ۱/۲۰۰۰ برابر ۳۰ متر است

مقیاس مقطع رسم شده را محاسبه نمایید.
با اندازه گیری فواصل نشان داده بر روی مقطع و با استفاده از فرمول مقیاس به راحتی قابل محاسبه است.

$$S = \frac{\text{فاصله دو نقطه روی نقشه}}{\text{همان فاصله همان دو نقطه روی زمین}}$$

حال با توجه به مقیاسی که محاسبه نمودید عمق گمانه BH-1 را به دست آورید.
عمق گمانه را با استفاده از خط کش بر روی مقطع داخل کتاب اندازه گیری کرده و با استفاده از مقیاس به دست آمده عمق گمانه را محاسبه نمایید.

محاسبه فواصل واقعی گمانه ها و اندازه واقعی عمق چال ها:

ملاحظات اجرا
هنرجویان را به گروه های دو نفره تقسیم نمایید و با استفاده از نقشه ارائه شده و به کمک گچ، متر و خط کش از آنها بخواهید که نقاط را بر اساس مقیاس بر روی زمین علامت گذاری کنند. این تمرین را می‌توانید با چند مقیاس دیگر نیز تکرار نمایید تا هنرجویان به خوبی با مفهوم مقیاس آشنا شوند.
سایر مراحل را براساس مباحث تئوری بیان شده انجام دهید.

کار عملی ۱



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 :

خواندن نقشه حفاری و علائم و نشان های ارائه شده در آن محاسبه مقیاس و پیاده سازی نقاط حفاری بر روی زمین

اصول کار با جی پی اس و دوربین های نقشه برداری

ملاحظات اجرا:

لازم است تا با پرسیدن سوالاتی در مورد نحوه تعیین موقعیت جغرافیایی از هنرجویان می بایست توجه و کنجکاوی آنها را در این مورد تحریک نمود. سپس می توان با نشان دادن جی پی اس و یا دوربین هنرجویان را با این ابزارها آشنا نمود. در نهایت نحوه کارکرد این دستگاه ها جهت تعیین موقعیت جغرافیایی ارائه گردد.

تحلیل موضوع عکس :

تصاویری از جی پی اس و دوربین نقشه برداری جهت آشنایی هنرجویان با این ابزارها

موقعیت قرار گیری ماهواره ها بر روی مدارهای خاص خود در فضا، جی پی اس موقعیت خود را با استفاده از این ماهواره ها تعیین می کند.

دوربین نقشه برداری و کاربرد آن جهت تعیین موقعیت نقاط حفاری موقعیت علامت گذاری شده (سه تصویر) یک نقطه حفاری توسط جی پی اس بر روی زمین

تحلیل موضوع فیلم

نشان دادن نحوه استفاده از GPS به هنرجویان

شبکه حفاری و اصول اجرای آن

ملاحظات اجرا:

نشان دادن تصویر شبکه حفاری پرسیدن سوالات مطرح شده و دریافت نظرات هر یک از هنرجویان در مورد آن، آشنایی مقدماتی هنرجویان با حفاری های پودری و مغزه گیری، چاهک، ترانشه، محل و چگونگی حفر آنها، اطلاعاتی که از حفاری های معدنی می توان بدست آورد. تعریف شیب، آزیموت، عمق و قطر برای گمانه اکتشافی، آزیموت، طول، عرض و عمق برای ترانشه

پاسخ به سوالات :

جواب سوال ۱: شبکه حفاری عبارت است از نقشه ای که محل حفر حفاریات معدنی در آن مشخص می شود.

جواب سوال ۲: ارائه کد گمانه ها از روی نقشه حفاری

جواب سوال ۳: ۲ چاهک

جواب سوال ۴: ۳۰ متر

تحلیل موضوع فیلم

نشان دادن نحوه علامت گذاری محل حفاری های معدنی مانند ترانسه و نحوه اجرای آزمون، شیب طول و عرض

فعالیت کارگاهی



کار عملی: پیاده سازی الگوی حفاری
ملاحظات اجرا:

هنرآموز ضمن هماهنگی با یک کارگاه معدنی نحوه اجرای عملیات حفاری (گمانه، چال، ترانسه) را به هنرجویان نشان دهد
هنرجویان لازم است :
لازم است تا هنرجویان همراه خود نوشت افزار، متر، کمپاس و دوربین عکاسی داشته باشند
لازم است تمامی افراد لباس و تجهیزات حفاظت فردی مناسب همراه داشته باشند
نحوه عملی اندازه گیری شیب، طول، آزمون و سایر مشخصات قابل اندازه گیری حفاریات معدنی، می بایست آموزش داده شود.
لازم است تا گزارشی مصور از این بازدید توسط هنرجویان تهیه و در کلاس ارائه گردد.

کار عملی ۲



هنرجویان را به گروه های چهار نفره تقسیم نموده و با استفاده از متر و کمپاس از آنها بخواهید تا مشخصات ترانسه را بر روی زمین به وسیله گچ پیاده سازی نمایند. در این کار عملی می بایست بر کار گروهی و تقسیم کار تاکید گردد. پس از اتمام کار می بایست محیط کارگاه کاملاً مرتب گردد.

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان در پایان این مرحله کار می بایستی قادر باشند:
اجرای مشخصات حفاریات معدنی از روی نقشه بر روی زمین را انجام دهند

ارزشیابی شایستگی انطباق محل حفاری طبق نقشه

شرح کار:

محاسبه اندازه نقاط حفاری از روی نقشه و انطباق اندازه واقعی بر روی زمین با استفاده از ابزار آلات نقشه کشی علامت گذاری و نصب شاخص نقاط بر روی زمین
پیاده سازی قطر - عمق - زاویه - طبق نقشه (گمانه ها - ترانشه ها - چاه ها و ...).

استاندارد عملکرد:

انطباق محل حفاری طبق نقشه با استفاده از نقشه حفاری و ابزار نقشه کشی با دقت خواسته شده حداقل به میزان ۹۵٪.

شاخص ها:

قرائت نقشه حفاری
پیاده سازی شبکه حفاری

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

فضای کار: محدوده حفاری

تجهیزات: نقشه حفاری - ابزار نقشه کشی و نقشه برداری - ماشین حساب
مواد مصرفی: نوشت افزار - مصالح ساختمانی (گچ - رنگ - میخ و ...)

ابزار و تجهیزات:

نقشه حفاری، کمپاس، متر، GPS

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	قرائت نقشه و تبدیل مقیاس	۱	
۲	انطباق نقاط نقشه حفاری بر روی زمین	۱	
۳	پیاده سازی شبکه حفاری	۲	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: دقت، سرعت عمل، ارتباط موثر و کار گروهی	۲	
	میانگین نمرات		
			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

فصل ۲

حفاری اکتشافی



واحد یادگیری ۲: شایستگی آماده سازی محل گمانه.

استقرار ماشین آلات حفاری

تسطیح و هموارسازی محل حفاری گمانه

ملاحظات اجرا:

همانطور که می دانید جهت استقرار ماشین آلات حفاری لازم است ابتدا آماده سازی محل شامل احداث جاده و تسطیح محل انجام گیرد. لذا جهت ایجاد کنجکاو در هنرجویان درس با سوالاتی در این مورد آغاز می شود. سپس با پرسیدن سوالاتی در مورد نحوه استقرار ماشین آلات با توجه به شکل های ارائه شده در کتاب انواع ماشین های حفاری به لحاظ نوع جابجایی و استقرار معرفی می گردند.

پاسخ به سوال ها

سوال ۱: تسطیح و هموار سازی محل

سوال ۲: همانطور که در تصاویر مشخص است، هموارسازی عبارت است از بین بردن شیب زمین و پستی و بلندی های موجود در آن. که با توجه به اینکه دستگاه های حفاری می بایست در یک محل مسطح قرار گیرند هموارسازی محل استقرار آنها از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

سوال ۳: تمامی موارد

تحلیل موضوع عکس

تمامی تصاویر ارائه شده نشان دهنده انواع دستگاه های حفاری به لحاظ نوع استقرار (چرخ زنجیری، چرخ لاستیکی، شاسی) و محل استقرار مسطح شده دستگاه حفاری جهت آشنایی بصری هنرجویان می باشد.

فعالیت کارگاهی



کار عملی: هموارسازی محوطه جهت استقرار ماشین آلات حفاری

ملاحظات اجرا کار عملی ۱:

بهترین گزینه جهت انجام بازدید یک کارگاه حفاری در حال احداث و یا در حال کار است اما در صورتی که ممکن نباشد می توان از محل هایی که قبلا در آن حفاری انجام شده و هموار سازی و سکوی حفاری در آن قابل مشاهده است بازدید نمود.

فعالیت کارگاهی



ملاحظات اجرا کار عملی ۲:

در این مرحله لازم است تا هنرجویان در گروه های ۵ نفره و با استفاده از بیل و کلنگ محوطه را هموارسازی نمایند. در اجرای این فعالیت لازم است از تجهیزات حفاظت فردی و رعایت قوانین ایمنی کارگاه، گوشزد گردد. همچنین از بین بردن گیاهان در حین کار بسیار مورد تاکید قرار گیرد.

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان در پایان این مرحله از آموزش لازم است: مهارت کافی در مورد نحوه هموارسازی با تایید چشمی و استقرار ماشین آلات حفاری را داشته باشند.

نقشه خوانی و شاخص گذاری محل حفاری

ملاحظات اجرا:

در این مرحله لازم است تا نقشه محل قرارگیری دستگاه و تجهیزات همراه آن به خوبی مورد توجه قرار گیرد و برای هنرآموزان تشریح گردد. در این زمینه بیان ابعاد فضای مورد نیاز برای هر یک از تجهیزات بر مبنای جدول ارائه شده الزامی است.

تحلیل موضوع عکس

هدف از ارائه این تصویر نشان دادن محل قرارگیری دستگاه حفاری و هر یک از تجهیزات آن می باشد. توجه به ابعاد و فضای مورد نیاز هر یک از تجهیزات بسیار مهم است.

فعالیت کارگاهی



کار عملی: علامت گذاری محل استقرار ماشین آلات حفاری و پیاده سازی آن
ملاحظات اجرا:
کار عملی ۱:

در محوطه ۱-ای که در کار عملی قبلی توسط هنرجویان تسطیح گردید لازم است تا با توجه به نقشه ارائه شده در کتاب و تحت نظارت هنرآموز خود به وسیله گچ محل قرار گیری دستگاه و تجهیزات حفاری علامت گذاری گردد.

فعالیت کارگاهی



کار عملی ۲ و ۳:
با توجه به ابعاد ارائه شده لازم است محل قرار گیری پایه های دستگاه حفاری و بولت ها علامت گذاری گردد.

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان در پایان این مرحله بایستی توانایی انجام مراحل زیر را داشته باشند: آماده سازی محل قرار گیری دستگاه و تجهیزات همراه آن
علامت گذاری محل قرار گیری پایه های دستگاه حفاری و بولت ها

مصالح مورد نیاز جهت احداث فونداسیون

ملاحظات اجرا:

بیان مصالح مورد نیاز جهت احداث فونداسیون جهت استقرار دستگاه حفاری و بیان خصوصیات و کاربرد هر یک از آن ها

تحلیل موضوع عکس :

نشان دادن تصاویر جهت آشنایی هنرجویان با مصالح احداث فونداسیون

پاسخ به سوال:

سنگ لاشه، آب، متر، تراز، بیل، کلنگ، چکش، شابلون و...

نحوه احداث فونداسیون

ملاحظات اجرا:

می بایست اهمیت تراز بودن فونداسیون حفاری، داشتن استحکام لازم جهت تحمل وزن دستگاه حفاری مورد استفاده، محل قرار گیری بولت ها و قائم بودن

آنها را بیان نماید

تحلیل موضوع عکس

تصویر نمایش داده شده یک فونداسیون دستگاه حفاری است که علاوه بر تراز بودن و مسطح بودن، حاوی ۴ عدد بولت می باشد که به منظور نصب شاسی دستگاه بر روی فونداسیون تعبیه شده است. ضمناً نحوه قرار گیری دستگاه حفاری بر روی فونداسیون نیز نمایش داده شده است.

فعالیت کارگاهی



کار عملی: آماده سازی و بتن ریزی فونداسیون دستگاه حفاری

ملاحظات اجرا :

کار عملی ۱: مطابق شرح فعالیت و در ادامه فعالیت ای قبلی انجام شود. در حین اجرای عملیات بر استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و انجام مراقبت های زیست محیطی مورد تاکید است.

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مراحل می بایست هنرجویان نحوه آماده سازی و بتن ریزی محل استقرار ماشین حفاری طبق نقشه مربوطه را به خوبی آموخته باشد.

انواع ماشین آلات حفاری

ملاحظات اجرا:

بیان انواع روش های حفاری طبق جدول ارائه شده و بیان انواع دستگاه های حفاری اکتشافی طبق نمودار نمایش داده شده. سپس می بایست تفاوت های بین حفاری پودری و مغزه گیری را بیان نمایید

تحلیل موضوع فیلم

در این بخش سه فیلم جهت نشان دادن روش های مختلف حفاری اکتشافی ارائه گردیده است. و در هر مورد توضیحات لازم در خصوص نحوه انجام عملیات حفاری و نتایج حاصل از آن را تشریح نماید.

فیلم اهداف انجام حفاری مغزه گیری جهت نشان دادن اهداف اکتشافی، حفاری حین استخراج و اهداف تحقیقات مکانیک سنگ و خاک می باشد.

نشان دهنده روش انجام عملیات حفاری در اکتشاف زغالسنگ است. در این فیلم کلیه مراحل انجام عملیات حفاری نشان داده شده است. لازم است در حین نشان دادن فیلم در هر مرحله فیلم متوقف و توضیحات تکمیلی ارائه گردد.

پاسخ به سوال ها:

به عنوان مثال در حفاری پودری عمدتاً ذرات با فشار هوا به سطح منتقل می شوند اما در حفاری مغزه گیری با استفاده از آب و گل حفاری انجام می شود.

آلودگی نمونه ها در حفاری پودری با توجه احتمال اختلاط پودرها در عمق های مختلف وجود دارد ولی در حفاری مغزه گیری نمونه ها با یکدیگر مخلوط نمی شوند.

جابجایی ماشین آلات حفاری

ملاحظات اجرا

در جابجایی ماشین آلات حفاری مسافت حمل، نوع جاده، وسیله حمل و نقل، بسته بندی تجهیزات و دستگاه، رعایت کلیه نکات ایمنی و زیست محیطی در بارگیری، حمل و استقرار می بایست مورد تاکید قرار گیرد.

کار عملی: استقرار دستگاه حفاری روی فونداسیون

ملاحظات اجرا:

جهت تدریس لازم است هنرآموز فیلم مربوطه را نمایش داده و در هر قسمت فیلم متوقف و مراحل ۸ گانه ارائه شده در متن کتاب درسی و مراحل تکمیلی را بیان نماید. از هنرجویان بخواهید نکات مهم و قابل توجه در فیلم را یادداشت و در کلاس بیان نمایند.

فعالیت کارگاهی



فعالیت کارگاهی



در صورت امکان با یک کارگاه حفاری هماهنگی صورت گیرد و از مراحل استقرار و نصب ماشین گزارشی تهیه گردد. لازم به ذکر است در صورت انجام این فعالیت بهتر است فیلم، از آن تهیه گردد تا در دفعات بعدی بتوان از آن جهت آموزش استفاده نمود.

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان در این مرحله می بایست موارد زیر را به خوبی فرا گرفته باشند

بیان مراحل جایجایی طبق استانداردهای حمل و نقل
بیان روش استقرار طبق دستورالعمل

کنترل برق و مکانیک ماشین آلات حفاری

ملاحظات اجرا:

با توجه به تصویر نشان داده شده در کتاب درسی می بایست قسمت های مختلف دستگاه حفاری نشان داده شود و کاربرد هر یک و نحوه کنترل آن تشریح گردد. به عنوان مثال:

دینام در حین انجام کار عمل ذخیره برق را به عهده دادر و شاری باطری در مواقع مورد نیاز را انجام می دهد. و در صورتی که درست کار نکند باعث خرابی باطری می شود.

آمپرهای دستگاه: فشار روغن، برق دستگاه، سوخت، آب دستگاه و.. را نشان می دهد و می بایست عقربه های آن به درستی کار کنند.

قرقره سیم و ایر لاین: جهت باز و بسته کردن سیم بکسل دستگاه جهت انتقال کربارل و لوله ها به بالا و پایین به کار می رود.

اهرم های دستگاه: جهت انتقال نیرو و چرخش لوله های حفاری استفاده می شوند.

اسپیدل: محور اصلی دستگاه حفاری است که نیروی موتور را به لوله های حفاری منتقل می کند.

(لازم به ذکر است مطالب در این بخش به اختصار بیان شده و می بایست هنرآموز توضیحات تکمیلی را در کلاس ارائه نماید).

منابع تکمیلی:

کتاب حفاری اکتشافی، انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر، ۱۳۹۱

تحلیل موضوع فیلم

تشریح نحوه کنترل برق و مکانیک دستگاه حفاری

فعالیت کارگاهی



کار عملی: کنترل برق، مکانیک و راه اندازی دستگاه حفاری

ملاحظات اجرا :

کار عملی ۴ و ۳ و ۱:

انجام هماهنگی های لازم جهت بازدید از یک کارگاه حفاری و مشاهده نحوه کنترل برق و مکانیک قسمت های مختلف دستگاه حفاری، راه اندازی ماشین حفاری، تهیه گزارشی از این بازدید همراه با تصاویر و فیلم و ارائه نکات مهم در کلاس

اقدامات کنترل بر روی دستگاه حفاری در شرایط خاص در این زمینه لازم است نکاتی را در مورد نحوه کنترل دستگاه حفاری در شرایط خاص بیان گردد در این زمینه تاکید بر داشتن روحیه مسئولیت پذیری و نتایج عدم رعایت این نکات بسیار مهم است.

ردیف	نوع کنترل	عوامل کنترل
۱	برق	باتری روغن موتور استارت گیربکس کابل‌ها روغن هیدرولیک دینام آمپر‌ها کلیدها نسمه‌های انتقال آب آهرم‌ها گیربسکاری قطعات فیلتر و وضو و هوا صافی سوخت
۲	مکانیک	✓

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

هنرجویان در پایان این مرحله بایستی قادر به:

نحوه انجام اقدامات کنترلی شامل

کنترل برق شامل: دینام، باتری، کابل‌ها و استارت،...

کنترل مکانیکی از جمله: روغن، آب، گیج‌های دستگاه،...

و راه اندازی آن را آموخته باشد.

ارزشیابی شایستگی آماده‌سازی محل گمانه و استقرار ماشین آلات حفاری

شرح کار:
تسطیح ناهمواری های محل حفاری
علامت گذاری محل فوندانسیون دستگاه
ایجاد فوندانسیون ماشین آلات
جایجایی و نصب دستگاه
کنترل آب -برق -روغن و تست بدون بار دستگاه (تک ماشین)

استاندارد عملکرد:
آماده سازی محل گمانه با استفاده از ماشین آلات حفاری مربوطه و یا نیروی انسانی، طبق نقشه و تعیین موقعیت و استقرار ماشین آلات حفاری در محدوده زمان تعیین شده.

شاخص ها:
استقرار ماشین آلات و تجهیزات حفاری طبق نقشه حفاری

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
فضای کار :کارگاه حفاری
تجهیزات :نقشه حفاری-ابزار آلات
مواد مصرفی :مصالح ساختمانی -آب - برق -روغن - سوخت
ابزار و تجهیزات: نقشه حفاری، ابزار آلات

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انجام عملیات تسطیح	۱	
۲	تعیین موقعیت دستگاه حفاری روی زمین	۲	
۳	ایجاد فونداسیون	۱	
۴	استقرار دستگاه حفاری	۱	
۵	کنترل برق و مکانیک دستگاه حفاری	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: دقت - ایمنی در حمل نقل - مسئولیت پذیری - حفظ محیط زیست	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

واحد یادگیری ۳: شایستگی انجام حفاری آزمایشی

متعلقات دستگاه حفاری

ملاحظات اجرا:

در این بخش لازم است ابتدا تعریفی از قسمت های اصلی (موتور، اسپیندل، گیربکس، دکل، رادها و سرمته و...) یک دستگاه حفاری ارائه گردد. سپس با توجه به تصاویر شماتیک و تصاویر اصلی ارائه شده از قسمت های مختلف دستگاه حفاری بخش های مختلف آن تشریح گردد. سپس می بایست تجهیزات درون چاهی یک دستگاه حفاری مغزه گیری وایرلاین تشریح و فیلم مربوطه نیز نشان داده شود

تحلیل موضوع عکس:

تصویر اسپیندل و موقعیت قرارگیری آن بر روی دستگاه حفاری

تصویر لوله ها و سرمته حفاری

تصویر شماتیک از قسمت های مختلف یک دستگاه حفاری مغزه گیری مستقر بر روی ماشین (لازم است تمامی قسمت های مختلف دستگاه توسط هنرآموز تشریح گردد).

تصویر واقعی یک دستگاه حفاری مغزه گیری

تصویر شماتیک از قسمت های مختلف یک دستگاه حفاری مغزه گیری (لازم است تمامی قسمت های مختلف دستگاه توسط هنرآموز تشریح گردد).

تصویر واقعی یک دستگاه حفاری مغزه گیری

تصویر شماتیک تجهیزات درون چاهی یک دستگاه حفاری مغزه گیری (لازم است تمامی قسمت های مختلف دستگاه توسط هنرآموز تشریح گردد).

تحلیل موضوع فیلم:

با نمایش فیلم، تجهیزات درون چاهی دستگاه حفاری مغزه گیری نشان داده می شود، لذا ضروری است هنرآموز ضمن تشریح قسمت های مختلف دستگاه کاربرد آن را بیان نماید.

کار عملی: نصب راد، سرمته و سایر متعلقات بر روی دستگاه

ملاحظات اجرا:

کار عملی ۱،۳،۴:

انجام هماهنگی لازم جهت بازدید از یک کارگاه حفاری مغزه گیری و مشاهده قسمتهای مختلف تجهیزات درون چاهی - فراگیری نحوه باز و بستن راد و سرمته حفاری به کمک اپراتور دستگاه حفاری، با عنایت به بازدید صورت گرفته لازم می باشد هنرجویان گزارشی از بازدید خود همراه با عکس و فیلم در کلاس ارائه نمایند. (از عکس ها و فیلم م، توان در سال های آتی، نیز استفاده نمود).

فعالیت کارگاهی



فعالیت کارگاهی



کار عملی ۲:

با توجه به فیلم و تصاویر ارائه شده در کتاب هنرجویان حداقل ده قسمت از تجهیزات درون چاهی را نام برده و کاربردها را تشریح نمایند. تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو: در پایان این مرحله از آموزش هنرجویان می‌بایست ضمن آشنایی با قسمت های مختلف تجهیزات دستگاه حفاری و تجهیزات درون چاهی نحوه اتصال سرتمه به لوله های حفاری و لوله های حفاری به یکدیگر را طبق دستور العمل فراگرفته باشند.

مراحل راه اندازی دستگاه حفاری

ملاحظات اجرا:

مراحل راه اندازی دستگاه حفاری (شامل روشن کردن، کنترل نشانگرها، اتصالات، نقش گل حفاری و...) و فیلم آموزشی ارائه شده بیان گردد. در ادامه هنرآموز با پرسیدن سئوالاتی در مورد گل حفاری و مواد تشکیل دهنده آن توجه هنرجویان را به کاربردهای گل حفاری جلب نماید و نکات ضروری در این زمینه را ارائه نماید.

پاسخ به سوالات

جواب سوال مطرح شده در متن درس ارائه گردیده است.

پژوهش



در منابع اینترنتی جستجو صورت گیرد و پس از دریافت نتایج تحقیق از هنرجویان توضیحات تکمیلی در زمینه بنتونیت و کاربردهای آن ارائه گردد.

فعالیت کارگاهی



کار عملی: نصب اتصالات، آماده سازی گل حفاری و راه اندازی دستگاه

ملاحظات اجرا:

کار عملی ۱، ۲، ۳:

انجام هماهنگی لازم جهت بازدید از یک کارگاه حفاری و نحوه راه اندازی و کنترل نشانگرها، نحوه آماده سازی گل حفاری، اتصال پمپ گل به دستگاه و اتصال شلنگ آب به آب دزک و حوضچه گل و راه اندازی دستگاه را مشاهده نموده و هنرجویان گزارشی از مراحل فوق الذکر به همراه تصاویر و فیلم تهیه و در کلاس ارائه نمایند... (از عکس ها و فیلم می توان در سال های آتی نیز استفاده نمود.)

ضمناً رعایت موارد ایمنی و زیست محیطی، در بازدید کارگاه حفاری توسط هنرآموز به هنرجویان یادآوری گردد.

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله هنرجویان می بایست قادر باشند:
راه اندازی دستگاه حفاری

کنترل نشانگرها (بازدید میزان روغن، آب، سوخت) و آماده سازی گل حفاری باشند.

اصول حفاری و کنترل حین انجام آن

ملاحظات اجرا:

مراحل کنترل دستگاه حفاری در حین اجرای عملیات (پنج مورد که در کتاب قید گردیده است) به همراه توضیحات تکمیلی به هنرجویان بیان می گردد.

با استفاده از تصاویر کتاب، تشریح اهمیت و کاربرد مغزه های حفاری و اطلاعاتی که می توان از مغزه های حفاری استخراج نمود بیان گردد.

هدف از بارش فکری

بارش فکری ۱:

هدف از طرح موضوع هنرجو به غیر از موارد ذکر شده در عملیات حفاری تفکر نموده و موارد دیگری را در کنترل حین عملیات حفاری اضافه نماید که در این موضوع هنرآموز به هنرجو کمک نماید.

بعنوان مثال بعضی از مواردی که می توان اضافه نمود، عبارتند از:

ردیف	علت	راه حل
۱	لرزش دستگاه در حین حفاری	محکم نمودن پایه های دستگاه و کاهش بار روی سرمته
۲	عدم گردش سیال (آب یا گل حفاری)	خرابی پمپ گل و وجود درزه و شکاف در چاه
۳	کاهش سرعت حفاری	سختی سنگ، خرابی سرمته، کاهش فشار

و موارد دیگر که هنرآموز می تواند اضافه و در کلاس به بحث و تبادل نظر برساند.

بارش فکری ۲:

هدف از این موضوع نشان دادن اهمیت نشانگرها که موجب کنترل آب، سوخت و روغن در دستگاه می گردد و نیز با توجه به عملیات حفاری و احتمال خرابی نشانگرها در حین عملیات حفاری کنترل موارد فوق ضروری می باشد.

جهت کنترل این موارد در زمان خراب نشانگرها می توان با روش مشاهدات چشمی، کنترل دست و استفاده از ابزارهایی جهت اندازه گیری (میله، چوب، نخ)

بارش فکری ۳:

هدف از این بارش فکری تفکر در مورد اهمیت و کاربرد سرمته و علل فرسایش سرمته های حفاری مغزه گیری و زمان مناسب جهت تعویض سرمته می باشد.

تحلیل موضوع عکس:

نشان دادن نحوه بوجود آمدن انحراف در مسیر حفاری نحوه خارج نمودن مغزه های حفاری از کربارل و چیدن آنها به ترتیب عمق حفاری در جعبه های مغزه و اطلاعاتی که می توان با توجه به مغزه های حفاری از واحدهای سنگی درون زمین بدست آورد.

تحلیل موضوع فیلم

نمایش نحوه کار دستگاه حفاری نشان دادن نحوه تخلیه مغزه ها از کربارل

نحوه انجام پژوهش:

بررسی منابع اینترنتی و گردآوری مطالب، کاتالوگ ها، تصاویر و فیلم در مورد دستگاه ها و تجهیزات جدید حفاری و ارائه تحقیق و به بحث و تبادل نظر در کلاس توسط هنرجویان با نظارت هنرآموز انجام گیرد.

فعالیت کارگاهی



کار عملی: انجام عملیات حفاری و تخلیه مغزه ها

ملاحظات اجرا:

کار عملی ۱: انجام هماهنگی های لازم جهت بازدید از یک کارگاه حفاری و مشاهده نحوه انجام عملیات حفاری که هنرجویان گزارشی از مراحل به همراه تصاویر و فیلم تهیه و در کلاس ارائه نمایند... (از عکس ها و فیلم می توان در سال های آتی نیز استفاده نمود).
ضمناً رعایت موارد ایمنی و زیست محیطی در بازدید کارگاه حفاری توسط هنرآموز به هنرجویان یادآوری گردد.

فعالیت کارگاهی



کار عملی ۲:

هنرآموز، هنرجویان را به گروه های سه نفره تقسیم نموده و سه متر مغزه، یک عدد جعبه مغزه در اختیار هر گروه قرار گیرد و از آنها بخواهد که مغزه ها را به ترتیب عمق حفاری در جعبه ها قرار دهد.



کار عملی ۳:

هنرآموز یک سرمته، لوله و دو آچار لوله گیر در اختیار هنرجویان قرار داده و نحوه باز و بستن لوله و سرمته را تمرین نمایند. توضیحات تکمیلی توسط هنرآموز در کارهای عملی ارائه گردد.

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله لازم است هنرجویان قادر باشند :
اجرای عملیات حفاری طبق دستورالعمل شامل :
راه اندازی دستگاه
کنترل دستگاه در حین انجام عملیات حفاری
تخلیه نمونه ها از کربارل
قراردادن مغزه ها در جعبه مغزه
تعویض سرمته(باز و بستن سرمته و لوله ها)

ارزشیابی شایستگی انجام حفاری آزمایشی

شرح کار:

اتصال سرمته به انتهای لوله کار
آماده سازی پمپ آب و اتصال به دستگاه حفاری
کنترل نشانگر های دستگاه (روغن- آب- فشار هیدرولیک)
روشن کردن دستگاه و تست بدون بار

استاندارد عملکرد:

انجام حفاری با استفاده از دستگاه و متعلقات حفاری- استاندارد ها و دستورالعمل اپراتوری

شاخص ها:

راه اندازی ماشین آلات حفاری
انجام عملیات حفاری

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

فضای کار: کارگاه حفاری

تجهیزات: ماشین آلات و متعلقات حفاری- نقشه حفاری

مواد مصرفی: گل حفاری - گچ- سیمان- سر مته- سوپر میکس- روغن- گریس - آب- سوخت

ابزار و تجهیزات:

ماشین آلات و متعلقات حفاری

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	نصب سرمته و سایر متعلقات	۱	
۲	راه اندازی دستگاه حفاری	۱	
۳	حفاری و کنترل	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: دقت - ایمنی در حمل و نقل - مسئولیت پذیری - حفظ محیط زیست	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

فصل ۳

حفاری استخراجی



واحد یادگیری ۴: شایستگی چالزنی

انواع دستگاه های چالزنی

ملاحظات اجرا:

ارائه تعریف چالزنی، کاربردهای آن، نشان دادن تصاویر انواع دستگاه های چالزنی (راسل، دریل واگن، DTH، جامبو دریل)، روش مونتاژ و نصب هر یک از دستگاه ها و کاربرد هر یک، بیان تفاوت های بین عملیات چالزنی و گمانه زنی (حفاری اکتشافی)

تحلیل موضوع عکس

تصاویر ارائه شده جهت آشنایی هنرجویان با انواع دستگاه های چالزنی می باشد. که می بایست در رابطه با هریک از این دستگاه ها بر روی عکس توضیحاتی به هنرجویان ارائه گردد.

نحوه انجام پژوهش

با بررسی منابع اینترنتی و کتاب های مربوط به حفاری می توان اطلاعات خوبی در مورد تفاوت های سیستم های حفاری DTH (Down The Hole) و TOP Hammer به دست آورد. در این زمینه می توان جهت آشنایی بیشتر هنرجویان از فیلم های آموزشی ارائه شده نیز استفاده نمود.

فعالیت کارگاهی



کار عملی: مونتاژ و نصب دستگاه های چالزنی

ملاحظات اجرا:

انجام هماهنگی های لازم با یک واحد معدنی و بازدید از کارگاه چالزنی و نحوه انجام کار، در این زمینه لازم است تا گزارش، مصور و همراه با فیلم از عملیات تهیه گردد. لازم به ذکر است که از این تصاویر و فیلم ها می توان در دوره های بعدی آموزش نیز استفاده نمود.

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله هنرجویان می بایست با انواع دستگاه های حفاری چالزنی، و طرز کاربرد هر یک آشنا شده باشند.

تجهیزات جانبی و مواد مصرفی مورد نیاز در چالزنی

ملاحظات اجرا:

با توجه به اطلاعاتی که تا کنون به هنرجویان داده شده است. لازم است تا جهت تفکر بیشتر و یادآوری، موارد به صورت پرسش و پاسخ بیان گردد. لذا جدول ارائه شده به صورت پرسش و پاسخ به بحث گذاشته شده و تکمیل گردد. همچنین تهیه تصاویری از این مواد و تجهیزات و ارائه آن در کلاس می تواند مفید باشد.

بارش فکری

هدف از این بارش فکری پی بردن به اهمیت استفاده از مواد و تجهیزات با کیفیت در طول عمر و افزایش راندمان و عملکرد دستگاه ها و تجهیزات می باشد. لذا لازم است از هنرجویان خواسته شود در این زمینه تحقیق نموده و مثال هایی از تاثیر کیفیت مواد مصرفی در تجهیزات و ماشین آلات را در کلاس ارائه نمایند.

تحلیل موضوع فیلم

نشان دادن تجهیزات درون چاهی دستگاه DTH و نحوه باز و بستن اجزاء تشکیل دهنده آن می باشد.

کار عملی: تهیه و آماده سازی تجهیزات جانبی چالزنی

ملاحظات اجرا:

لازم است در بازدیدی که انجام شده است هنرجویان علاوه بر مشاهده دستگاه های چالزنی از تجهیزات جانبی و مواد مصرفی مورد استفاده در کارگاه چالزنی نیز لیستی همراه با تصاویر و فیلم تهیه و ارائه نمایند.

فعالیت کارگاهی



تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله می بایست هنرجو موارد زیر را فرا گرفته باشد:

انواع مواد مصرفی در عملیات چالزنی
انواع تجهیزات جانبی در عملیات چالزنی
کاربرد هر یک

روش حفر چال با ماشین های چالزنی

ملاحظات اجرا:

انتخاب روش حفر چال (نوع دستگاه چالزنی) با توجه به: هدف از چالزنی، سختی سنگ، عمق چالزنی، سرعت عملیات حفاری، بزرگی معدن و... انجام می شود. لذا لازم است توضیحات کاملی با توجه به جدول ارائه شده در کتاب درسی به هنرجویان داده شود و مطالب به بحث و بررسی گذاشته شود.

تحلیل موضوع فیلم

نمایش روش حفر چال توسط هر یک از دستگاه های چالزنی (واگن دریل، DTH، جامبو دریل)، متوقف کردن فیلم و ارائه توضیحات در مورد هر بخش از جمله تجهیزات دستگاه و روش حفر هر یک از دستگاه ها

هدف از بارش فکری

با توجه به فیلم های ارائه شده لازم است تا هنرجویان با دقت کافی فیلم ها را دیده و دریافت های خود از هر فیلم را در کلاس ارائه نمایند. در انتها لازم است تا هنرآموز نکاتی ضروری و تکمیلی را برای هنرجویان بیان نماید.



کار عملی: عملیات چالزنی طبق شبکه حفاری

ملاحظات اجرا:

کار عملی ۱:

انجام هماهنگی های لازم جهت بازدید از یک کارگاه چالزنی، نمایش نقشه شبکه آتشکاری و نحوه انجام عملیات چالزنی، در این زمینه لازم است از هنرجویان خواسته شود گزارشی از این بازدید تهیه نمایند که شامل نقشه شبکه حفاری، نحوه حفر چال، نحوه کار دستگاه چالزنی، تصاویر و فیلم های مربوطه باشد.

در این زمینه می بایست نکات ایمنی کارگاه چالزنی کاملا گوشزد گردد همچنین رعایت موارد زیست محیطی مانند نریختن زباله در محیط کارگاه و... مورد تاکید قرار گیرد.

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله هنرجو می بایست با نحوه انجام عملیات چالزنی طبق نقشه و دستورالعمل آشنا شده باشد.

ارزشیابی شایستگی چالزنی

شرح کار:

حمل و نقل و نصب و مونتاژ دستگاه های چالزنی - آماده سازی دستگاه از لحاظ، آب - سوخت - روغن و...
حفر چال بوسیله دستگاه چالزنی - کنترل دستگاه در حین کار - کنترل ابعاد چال (قطر - زاویه - عمق)

استاندارد عملکرد:

انجام عملیات چالزنی با بکارگیری تجهیزات و متعلقات حفاری بر اساس نقشه آتش کاری و دستورالعمل های آتش باری با دقت بالای ۹۵٪.

شاخص ها:

۱- استقرار دستگاه چالزنی

۲- حفر چال های شبکه

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

فضای کار: محل آتش باری - (شبکه آتش باری)

تجهیزات: ماشین آلات چالزنی راسول - واگن و ونیل - حفاری پودری - چکش بادی - کمپرسور - نقشه آتش کاری - دستورالعمل های آتش کاری

مواد مصرفی: آب - سوخت - روغن

ابزار و تجهیزات:

ماشین آلات چالزنی راسول - واگن دریل - حفاری پودری - چکش بادی - کمپرسور - دستورالعمل آتش کاری

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	پایاده کردن دستگاه چالزنی	۱	
۲	تجهیز عملیات چالزنی	۱	
۳	چالزنی، نقاط	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: دقت عمل و صحت - لباس کار و کفش ایمنی مسئولیت پذیری - رعایت موارد زیست محیطی	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

فصل ۴

نمونه برداری



واحد یادگیری ۵: شایستگی نمونه گیری

کربارل

ملاحظات اجرا:

ارائه تعریف کربارل، نحوه کارکرد دستگاه کربارل با نمایش فیلم مربوطه و توضیح قسمت مختلف دستگاه کربارل شامل لوله خارجی، لوله داخلی، مجموعه کله قندی و اورشات)، انواع اینرتیوپ با استفاده از تصاویر و فیلم‌های ارائه شده

تحلیل موضوع عکس

تصاویر نحوه قرار گیری دستگاه کربارل در داخل لوله حفاری، قسم های مختلف دستگاه کربارل به صورت شماتیک و عکس نمایش می دهد. لازم به ذکر است که اورشات در سطح زمین قرار دارد و در هنگامی که بخواهیم کربارل را به سطح زمین منتقل کنیم از آن استفاده می کنیم. اورشات به درون لوله ها فرستاده می شود و با اتصال به مجموعه کله قندی، کربارل را جهت تخلیه مغزه ها به سطح زمین می آورد.

تحلیل موضوع فیلم

فیلم اول: این فیلم قسمت های مختلف دستگاه کربارل و نحوه کارکرد آن را به تفصل نشان می دهد. لازم است تا توضیحات لازم در حین نمایش فیلم به هنرجویان داده شود.
فیلم دوم: این فیلم نحوه نصب و مونتاژ قسمت های مختلف دستگاه کربارل را نشان می دهد.

فعالیت کارگاهی



کار عملی: نصب و مونتاژ دستگاه کربارل

ملاحظات اجرا:

کار عملی:

در این مرحله لازم است هماهنگی جهت بازدید از یک کارگاه حفاری مغزه گیری صورت گیرد تا هنرجویان طبق شرح فعالیت با دستگاه کربارل و نحوه کارکرد آن آشنا شوند. تهیه عکس و فیلم، رعایت نکات ایمنی کارگاه می بایست مورد توجه قرار گیرد.

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله باید هنرجو آشنایی کافی با دستگاه کربارل و قسمت‌های مختلف آن و نحوه مونتاژ و نصب دستگاه را داشته باشد.

اصول مغزه گیری

ملاحظات اجرا:

در این مرحله می بایست روش کارکرد دستگاه کربارل جهت دریافت مغزه های حفاری شده و انتقال آن به سطح و خارج نمودن مغزه ها تشریح گردد.

تحلیل موضوع فیلم

در این فیلم نحوه انتقال مغزه گیری توسط دستگاه کربارل به سطح زمین جهت تخلیه نمونه ها نشان داده شده است. در این زمینه لازم است توضیحات لازم در خصوص ارسال کربارل بدون مغزه به داخل گمانه، انجام عملیات حفاری تا پر شدن کربارل از مغزه، ارسال اورشات به داخل گمانه و انتقال کربارل به سطح و در نهایت تخلیه مغزه ها از کربارل شرح داده شود.

کار عملی: عملیات مغزه گیری

ملاحظات اجرا:

کار عملی ۱: بازدید از یک کارگاه حفاری مغزه گیری، مشاهده عملیات اجرایی مغزه گیری و تهیه گزارشی، همراه با عکس و فیلم توسط هنرجویان (از تصاویر و فیلم های تهیه شده می توان در دوره های بعدی آموزش نیز سود جست)

فعالیت کارگاهی



کار عملی ۲: در این کار عملی لازم است تا هنرجویان به گروه های ۳ نفره تقسیم شوند و تحقیقات لازم در خصوص دستگاه کربارل را بررسی نمایند. در این خصوص استفاده از کلید واژه هایی مانند:

Core Barrel, Core drilling, Overshot, Exploration drilling, Inner Tube, Triple tube
می تواند مفید باشد.

فعالیت کارگاهی



تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله هنرجویان می بایست درک صحیحی از اهمیت دستگاه کربارل و نحوه عملکرد آن، و مراحل مختلف عملیات مغزه گیری داشته باشند.

اصول چیدن مغزه ها در جعبه مغزه

ملاحظات اجرا:

بیان نحوه خارج کردن نمونه ها از کربارل، چیدن نمونه ها بر اساس مترای حفاری در جعبه مغزه (با توجه به تصاویر ارائه شده)، معرفی جداکننده (Divider) و نحوه نوشتن مشخصات بر روی آن

تحلیل موضوع عکس

تصاویر ارائه شده در این قسمت جهت نشان دادن نحوه چیدمان مغزه ها در داخل جعبه مغزه براساس عمق حفاری، معرفی نحوه استفاده از جدا کننده و سایر نکات مربوط به آن می باشد. در نهایت با توجه به اهمیت مغزه های حفاری شده می بایست جعبه مغزه ها در قفسه های مخصوص به خود برای مراجعات بعدی به ترتیب چیده شوند.

تحلیل موضوع فیلم

نمایش نحوه چیدن مغزه ها در جعبه مغزه

فعالیت کارگاهی



کار عملی: چیدن مغزه ها در جعبه مغزه

ملاحظات اجرا:

جهت انجام این فعالیت می بایست حداقل ۳ متر مغزه و یک جعبه مغزه و پاستیک در اختیار هنرجو قرار گیرد و از او خواسته شود تا مغزه ها را به ترتیب عمق حفاری و با استفاده از جداکننده در داخل جعبه به ترتیب بچیند مراحل انجام این کار در شرح فعالیت ذکر شده است. و در نهایت ارائه نکات مهم در خصوص عملیات مغزه گیری بیان گردد.

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله می بایست هنرجویان مغزه ها را براساس مترآژ و عمق حفاری و به دقت در جعبه مغزه بچینند.

نحوه محاسبه CR و RQD

ملاحظات اجرا:

بیان اهمیت و تعریفی از دو شاخص CR و RQD و تشریح روش محاسبه آنها، نمایش نحوه نوشتن این شاخص ها بر روی جعبه مغزه با استفاده از تصاویر

تحلیل موضوع عکس

تصاویر نشان دهنده نحوه نوشتن مقادیر محاسبه شده CR و RQD برای هر RUN (یک بار خالی کردن کربارل از مغزه - معمولاً معادل ۳ متر حفاری) و سایر موارد مثل تاریخ عمق حفاری، شماره گمانه و... می باشد.

پژوهش

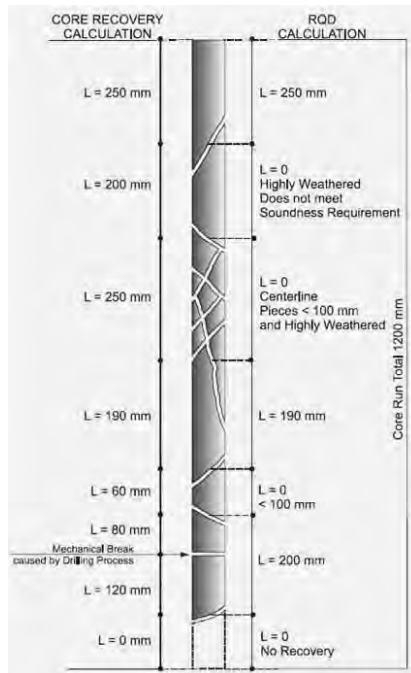


با بررسی منابع اینترنتی و یا با مراجعه به واحد تعمیر و نگهداری یکی از معادن نزدیک هنرستان، و یا سایر منابع، اطلاعات لازم ظرف مدت ۲ هفته توسط هنرجویان گردآوری شده و نتایج در کلاس ارائه گردد و به بحث و تبادل نظر گذاشته شود و هنرآموز هدایت های لازم را در این زمینه ارائه نماید. در این پژوهش تاکید بر اهمیت پیشرفت تکنولوژی می بایست مورد توجه باشد.

پاسخ مثال

$$CR = \frac{1150}{1200} \times 100 = 95.83\%$$

$$RQD = \frac{640}{1150} \times 100 = 55.65\%$$



فعالیت کارگاهی



کار عملی: محاسبه CR و RQD

ملاحظات اجرا:

کار عملی ۱:

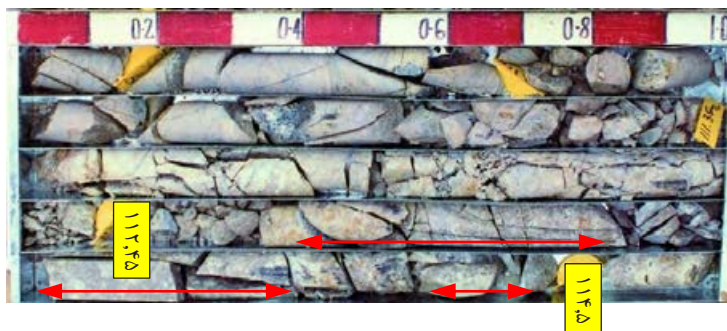
با استفاده از روش محاسبه ارائه شده در مثال کتاب و بر اساس شکل زیر محاسبات CR, RQD را بین عمق حفاری ۱۱۲/۴۵ تا ۱۱۴/۱۵ انجام دهید.

فعالیت کارگاهی



کار عملی ۲:

$$CR = \frac{1.7m}{(114.15 - 112.45)m} \times 100 = 100\%$$
$$RQD = \frac{95cm}{170cm} \times 100 = 55.88\%$$



تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله می بایست هنرجویان به اهمیت CR, RQD پی برده و قادر به محاسبه آنها باشند.

نحوه نمونه برداری از مغزه ها

ملاحظات اجرا:

بیان اهمیت مغزه های حفاری و نتایجی که می توان از نمونه های برداشت شده از این مغزه به دست آورد. نشان دادن دستگاه برش مغزه و نحوه انجام عملیات برش مغزه و نمونه برداری

تحلیل موضوع فیلم

(۱) نشان دهنده اطلاعات با ارزشی است که مغزه های حفاری می تواند از واحدهای سنگی در زیر زمین به ما بدهند.

(۲) روش چیدن مغزه ها در داخل جعبه مغزه

۳) دستگاه برش مغزه

۴) نحوه علامت گذاری مغزه ها و جهت برش و تقسیم به دو نیم

۵) مغزه ها پس از برش و تقسیم شدن به دو قسمت

تحلیل موضوع فیلم

فیلم نشان دهنده مراحل اکتشاف بر اساس مغزه های حفاری، برش مغزه ها، نمونه برداری و... می باشد. می بایست مراحل مختلف عملیات اکتشاف ر حین پخش فیلم برای هنرجویان توضیح داده شود.

کار عملی: عملیات نمونه برداری از مغزه ها

ملاحظات اجرا :

کار عملی ۱:

بر اساس مغزه هایی که در مراحل قبل در جعبه مغزه قرار داده شده است عملیات برداشت نمونه طبق شرح فعالیت ارائه شده در کتاب را انجام دهید.

فعالیت کارگاهی



کار عملی ۲:

انجام هماهنگی های لازم جهت بازدید از یک کارگاه برش مغزه و مشاهده نحوه برش و نمونه برداری از مغزه ها لازم است تا در این زمینه تصاویر و فیلم تهیه گردد و در کلاس به نمایش گذاشته شود.

فعالیت کارگاهی



تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله می بایست هنرجویان نحوه برداشت نمونه بر اساس مترای حفاری، شماره گذاری و بسته بندی نمونه را آموخته باشند.

ارزشیابی شایستگی نمونه گیری

شرح کار:

نصب کربارل به دستگاه حفاری
ارسال کربارل به درون گمانه طبق دستورالعمل حفاری
انجام عملیات حفاری مغزه گیری با استاندارد اخذمغزه
تخلیه مغزه های حاصل از حفاری
قرار دادن مغزه در داخل جعبه مخصوص با رعایت ترتیب و توالی نسبت به عمق حفاری
برش مغزه ها و برداشت نمونه طبق دستورالعمل

استاندارد عملکرد:

تهیه نمونه با استفاده از کربارل، دستگاه حفاری و متعلقات و دستورالعمل نمونه گیری- اخذ نمونه با بازیابی ۹۰٪ =
CR

شاخص ها:

برداشت نمونه از مغزه - جمع آوری نمونه

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

فضای کار: کارگاه حفاری

تجهیزات: کربارل - دستگاه برش - ماشین آلات حفاری - دستورالعمل های اپراتوری دستگاه حفاری و نمونه گیری -
استاندارد و اخذ نمونه

مواد مصرفی: نوشت افزار - کیسه نمونه - گریس

ابزار و تجهیزات: کربارل - دستگاه برش - ماشین آلات حفاری - دستورالعمل های اپراتوری دستگاه حفاری و نمونه گیری -
استاندارد اخذ نمونه

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی کربارل جهت مغزه گیری	۱	
۲	مغزه گیری (انجام عملیات حفاری به منظور تهیه مغزه)	۱	
۳	چیدن مغزه در جعبه	۲	
۴	اجرای دستورالعمل های RQD و CR	۱	
۵	نمونه گیری از مغزه ها	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	دقت عمل و صحت - لباس کار و کفش ایمنی مسئولیت پذیری - رعایت موارد زیست محیطی		
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

واحد یادگیری ۶: شایستگی تهیه نمونه اولیه جهت آنالیز

انواع نمونه

ملاحظات اجرا:

نمونه را تعریف و روش‌های نمونه‌گیری از آب، هوا و مواد جامد (خاک، سنگ و گیاه) را بیان گردد. در نمونه‌گیری از آب توجه به خاصیت آب در انحلال مواد در مسیر حرکت، در نمونه‌گیری از هوا، از گازهایی که می‌تواند به خلل و فرج موجود در رسوبات و سایر مواد معدنی نفوذ کنند نمونه برداری انجام می‌شود، در نمونه‌گیری از گیاهان، توجه به نحوه انتقال مواد معدنی از طریق ریشه به ساقه و برگ و در نمونه‌گیری از خاک و سنگ توجه به رخنمون‌ها و برون زدهای مواد معدنی و عناصر موجود ضروری است.

تحلیل موضوع عکس

تصاویر متن درس نمونه‌گیری از آب، هوا، گیاه و خاک و سنگ را نشان می‌دهد. نکات مهم و اساسی که در تصاویر لازم است مورد توجه هنرآموز قرارگیرد عبارتند از روش برداشت و بسته‌بندی نمونه و دستگاه‌های و تجهیزات مورد استفاده می‌باشد.

کار عملی: عملیات نمونه‌برداری از آب و گیاه

هنرآموز، برنامه ریزی و هماهنگی‌های لازم به منظور تعیین محل و زمان مناسب و گروه بندی هنرجویان و توجیه آنها درمورد نحوه نمونه برداری از آب و گیاه مطابق دستور العمل موجود در متن کتاب درسی را انجام دهد.

فعالیت کارگاهی



تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله، هنرجویان می‌بایست نحوه برداشت نمونه از آب و گیاه را بر اساس دستور العمل موجود در متن درس آموخته باشند.

نمونه‌برداری از خاک، سنگ و رسوبات

ملاحظات اجرا:

در این بخش لازم است تا با بیان سوالی در مورد تصویر ارائه شده کنجکاوی هنرجویان را نسبت به عملیات نمونه برداری و اهمیت آن تحریک نماییم سپس با بیان تعریفی از نمونه برداری و بیان اطلاعاتی که می‌توان از این عملیات بدست آورد اهمیت آن را برای هنرجویان بیان گردد. سپس می‌بایست انواع روش‌های نمونه برداری و تجهیزات مورد استفاده در آنها بیان گردد.

تحلیل موضوع عکس

تصویر نشان داده شده در متن درس روش نمونه برداری از خاک و سنگ را نشان می‌دهد.

تصاویر موجود در این قسمت نشانگر انواع روش های نمونه برداری و وسایل و تجهیزات نمونه برداری می باشد.

جدول تجهیزات نمونه برداری

ردیف	نام تجهیزات	کاربرد
۱	GPS	پیدا کردن موقعیت نقطه نمونه برداری
۲	چکش زمین شناسی	شکستن، خرد کردن و برداشت تکه های سنگی
۳	الک دانه بندی	برداشت نمونه با سایز ابعادی مشخص
۴	کیسه نمونه	بسته بندی نمونه ها
۵	ساک یا کیسه های حمل نمونه	حمل چند نمونه برداشت شده
۶	ماژیک و خودکار	نوشتن شماره نمونه و سایر اطلاعات در دفترچه یادداشت
۷	برچسب شماره نمونه	نوشتن شماره نمونه و چسباندن بر روی کیسه نمونه
۸	تیزبر یا قلم تیزبر	خرد کردن نمونه های سنگی و یا نفوذ در سنگ های سخت

انواع روش های نمونه برداری:

ملاحظات اجرا:

تشریح روش های نمونه برداری کلوخه ای، لب پری، شیاری و نمونه برداری از رسوبات، و تاکید بر نحوه برداشت صحیح نمونه ها، نحوه شماره گذاری و بسته بندی آنها و جلوگیری از بروز اختلاط و آلودگی در نمونه ها

تحلیل موضوع عکس

تصاویر نمایش داده شده در متن درس به ترتیب عبارتند از :

تصاویر نمونه برداری کلوخه ای (در کیسه های نایلونی)

تصاویر نمونه برداری لب پری (نمونه های برداشته شده در کیسه های نایلونی و نمایش GPS)

تصاویر نمونه برداری شیاری شامل: برش نمونه ها توسط دستگاه، خرد کردن نمونه ها توسط قلم و چکش و جمع آوری نمونه ها توسط ظرف نمونه گیر

تصاویر نمونه برداری رسوبات شامل: شماتیک سه بعدی که مسیر ابراهه ها را نشان می دهد و تصاویر نحوه کندن زمین و برداشت نمونه شاخص از رسوبات و جمع آوری نمونه ها در ظروف مربوطه

تحلیل موضوع فیلم

فیلم نشان دهنده مراحل نمونه برداری است نکته مهم پهن کردن نایلون جهت عدم تداخل نمونه ها با سنگ و خاک کف می باشد.

نحوه قرار دادن نمونه‌های برداشت‌شده در کیسه نمونه

ملاحظات اجرا:

در این مرحله می بایست نحوه بسته بندی نمونه های برداشت شده در کیسه نمونه و شماره گذاری آنها می باشد جهت درک بهتر یک نمونه تصویر کیسه نمونه و بسته بندی آن نشان داده شده است که می بایست مورد تاکید قرار گیرد.

تحلیل موضوع عکس

تصویر نشان داده شده یک کیسه نایلونی مخصوص برداشت نمونه است که در قسمت بالای کیسه شماره نمونه و در داخل آن برگ مشخصات نمونه و نحوه بسته بندی آن نمایش داده شده است.

کار عملی: عملیات برداشت نمونه کانالی، لب پری، کلوخه‌ای

ملاحظات اجراء

کار عملی ۱:

هنر آموز هماهنگی های لازم جهت برداشت نمونه شیاری بر اساس شرح فعالیت موجود در متن کتاب را به عمل آورده و هنرجویان را در انجام این کار عملی هدایت کند.

فعالیت کارگاهی



کار عملی ۲:

هنر آموز هماهنگی های لازم جهت آماده کردن تجهیزات نمونه برداری شامل: سرنده، بیلچه، قلم، کیسه نمونه، ماژیک و کاغذ و GPS را انجام داده و روش نمونه برداری رسوبات را بر اساس دستور العمل موجود در متن کتاب برای هنرجویان تشریح نماید.

فعالیت کارگاهی

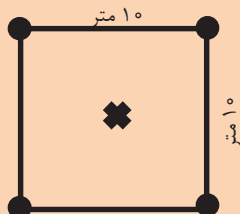


کار عملی ۳:

هنر آموز هماهنگی های لازم جهت، آماده کردن تجهیزات نمونه برداری شامل: چکش زمین شناسی، GPS، کیسه نمونه، ماژیک و کاغذ را انجام داده و عملیات نمونه برداری کلوخه ای را بر اساس دستور العمل کتاب درسی به هنرجویان آموزش دهد.

فعالیت کارگاهی





هنر آموز جهت انجام عملیات نمونه برداری لب پری، هماهنگی لازم را برای آماده سازی تجهیزات نمونه برداری شامل: چکش، قلم، کیسه نمونه، متر، ماژیک و کاغذ را بعمل آورده و روش نمونه برداری مربوطه را طبق دستور العمل کتاب درسه به هنرجویان آموزش دهد. در اجرای مراحل نمونه برداری از مواد معدنی رعایت نکات ایمنی و اخلاق حرفه‌ای الزامی است.

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله می بایست هنرجویان روش های نمونه برداری براساس دستور العمل و شماره گذاری و بسته بندی نمونه ها را آموخته باشند.

بسته‌بندی و ارسال نمونه‌ها

ملاحظات اجرا:

در این بخش هنرآموز لازم است تا هنرآموز با نشان دادن تصاویر مربوط به ظروف و کیسه های نمونه برداری و جعبه های بسته بندی نمونه ها، اهمیت نحوه صحیح بسته بندی و نگهداری و ارسال نمونه ها به آزمایشگاه و جلوگیری از آسیب دیدن در حین ارسال را بیان نماید. روش بسته بندی و ارسال نمونه ها به آزمایشگاه بر اساس دستور العمل هشتگانه موجود در کتاب درسی برای هنرجویان تشریح گردد.

تحلیل موضوع عکس

تصاویر ظروف و پاکت های نمونه مناسب جهت بسته بندی و ارسال به آزمایشگاه را نشان می دهد.



کار عملی: بسته‌بندی و ارسال نمونه‌ها

ملاحظات اجرا:

کار عملی ۱:

در این مرحله هنرآموز راهنمایی های لازم برای تهیه کیسه نمونه ها و هدایت هنرآموزان جهت انجام عملیات بسته بندی و ارسال نمونه ها را طبق دستور العمل مندرج در متن درس انجام می دهد.

تحلیل موضوع عکس

تصاویر نشان داده شده شامل مقاطع نازک و صیقلی تهیه شده براساس دستورالعمل موجود در کتاب درسی می باشد که:
نمونه مقاطع نازک جهت تشخیص نوع کانی های موجود در سنگ، نام سنگ و نوع دگرسانی و آلتراسیون های احتمالی نمونه سنگ مورد استفاده قرار می گیرد.
در مقاطع صیقلی جهت تعیین نوع کانی های فلزی موجود در نمونه سنگی مورد استفاده قرار می گیرد.
لازم به ذکر است که تهیه این مقاطع و مطالعه آنها در آزمایشگاه توسط تکنسین ها و متخصصین آن انجام می شود.

کار عملی ۲:

در این مرحله می بایست تمامی اطلاعات خواسته شده در لیست نمونه ها را تکمیل نمایند. لازم به ذکر است. لیست زیر می بایست با توجه به ۱۸ نمونه مرحله قبلی تکمیل گردد. مقادیر X, Y, Z (مختصات جغرافیایی) نقاط نمونه برداری) و نام برداشت کننده می تواند فرضی باشد و یا براساس اطلاعات قبلی نوع آنالیز، شماره جعبه، تاریخ می بایست براساس اطلاعات به دست آمده در فعالیت قبلی تکمیل گردد.

فعالیت کارگاهی



لیست نمونه‌های برداشت‌شده

ردیف	X	Y	Z	شماره نمونه	نوع آنالیز درخواستی	شماره جعبه نمونه	نام برداشت کننده نمونه	تاریخ برداشت نمونه	توضیحات
۱									
۲									
۳									
۴									
۵									
۶									
۷									
۸									
۹									
۱۰									
۱۱									
۱۲									
۱۳									
۱۴									
۱۵									
۱۶									
۱۷									
۱۸									

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله می‌بایست هنرجویان بسته بندی نمونه‌ها، تهیه لیست نمونه‌ها برای هر جعبه نمونه، نوشتن مشخصات کامل بر روی جعبه نمونه، بسته‌بندی کامل و بدون نقص جعبه نمونه و تهیه فرم نهایی نمونه‌ها انجام بدهند.

ارزشیابی شایستگی تهیه نمونه اولیه جهت آنالیز

شرح کار:

نمونه گیری از رسوبات- خاک- آب- بخار- گاز ها بر اساس دستورالعمل های روش های نمونه بردای ژئو شیمیایی و زیست محیطی با در نظر گرفتن تعداد نمونه مورد نیاز برداشت نمونه های شیلیاری، لب ژری و کلوخه ای طبق دستورالعمل قرار دادن نمونه در ظرف مخصوص بسته بندی- نگهداری نمونه - (آغشته نشدن - بر هم نخوردن - تنظیم و ترتیب - علامت گذاری نمونه ها- حفظ شرایط محیطی)- تحویل نمونه به آزمایشگاه - انبار و تهیه گزارش

استاندارد عملکرد:

تهیه نمونه با استفاده از کربارل، دستگاه حفاری و متعلقات و دستورالعمل نمونه گیری- اخذ نمونه با بازیابی ۹۰٪ = CR

شاخص ها:

برداشت نمونه از رسوبات- خاک- آب- بخار- گاز ها ۲- برداشت نمونه های شیلیاری، لب پری و کلوخه ای ارسال نمونه به آزمایشگاه و انبار بر اساس استاندارد های حمل و نقل نمونه های مصرفی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

فضای کار: محدوده اکتشافی

تجهیزات: دستگاه برش نمونه- سرنند- ظرف نمونه گیر - دستگاه تقسیم نمونه

مواد مصرفی: قلم - کاغذ- شابلن - ماژیک- کیسه نمونه

زمان: ۱۲۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

سرنند- ظرف مخصوص حمل نمونه - دستگاه برش نمونه- کیسه نمونه- ماژیک- شابلن- دستورالعمل های مربوطه

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	دسته بندی انواع نمونه ها	۱	
۲	برداشت نمونه های اولیه معدنی	۲	
۳	ارسال نمونه های معدنی به آزمایشگاه جهت آنالیز	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: پوشش لباس ایمنی - دقت و سرعت عمل - مسئولیت پذیری و ایمنی و به کارگیری فن آوری مناسب	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

فصل ۵

پرونده سرویسی کاری



واحد یادگیری ۷: شایستگی پرونده سرویس کاری

پرونده سرویس کاری

ملاحظات اجرا:

هنرآموز اهمیت تهیه گزارش های سرویس و نگهداری و نقش آن در استفاده هرچه بهتر از ماشین آلات و تجهیزات معدنی اینکه باعث تقلیل هزینه و سهولت مراجعه کاربران را تشکیل می دهد را تشریح کرده و با ذکر مثالی از نحوه سرویس و نگهداری یکی ماشین آلات و تجهیزات معدنی، روش ثبت اطلاعات فنی مربوطه را به هنرجویان آموزش دهد. ضمناً برای تشکیل پرونده بایگانی ماشین آلات و تجهیزات، توجه به نکات مهم متن درس از جمله:

۱- فرم مشخصات دستگاه (شناسنامه دستگاه) شامل: نوع دستگاه، مدل دستگاه، سریال، سال ساخت، شرکت سازنده دستگاه و...

۲- دستورالعمل سرویس و نگهداری ماشین آلات شامل: نوع سرویس موردنیاز در زمان های مختلف، نوع و مقدار روغن و گریس موردنیاز دستگاه و... ضروری می باشد.

۳- تهیه گزارش های سرویس و نگهداری با توجه به زمان بازدید.

۴- تشریح محتوای جداول سرویس و نگهداری بیل کماتسو (نوع سرویس و زمان سرویس)

۵- تشریح محتوای جدول روغن ها و ظرفیت (محل روغن، نوع روغن، ویسکوزیته و مقدار روغن)

اجرای مراحل فوق کاملاً مهم و ضروری می باشد.

تحلیل موضوع عکس

تصویر نشان داده شده شامل یک دستگاه بیل مکانیکی می باشد که مسئول سرویس و نگهداری با همکاری اپراتور بیل بعد از انجام عملیات سرویس کاری، مشغول تهیه گزارش می باشند.

ضمناً نمونه فرم سابقه سرویس و نگهداری ماشین آلات کارگاه معدن در متن کتاب درسی درج شده که لازم است هنرآموز آن را برای هنرجویان تشریح نماید.

کار عملی: تهیه پرونده سرویس کاری

ملاحظات اجرا:

کار عملی ۱:

برای این منظور جدول سرویس و نگهداری به این روش تهیه می شود:
کلیه سرویس های ۱۰۰ ساعته بمحض رسیدن زمان ۱۰۰ باید انجام و در پرونده قید گردند (یعنی در زمان های ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ ساعت). کلیه سرویس های ۲۵۰ ساعته سر موعده مقرر انجام شده و در پرونده قید گردد (۲۵۰ و ۵۰۰ ساعت).
در هنگام انجام سرویس های ۵۰۰ ساعته یک مورد و در ۵۰۰ ساعت کارکرد.

فعالیت کارگاهی



تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله هنرجویان عملیات جمع‌آوری و طبقه‌بندی پرونده‌های سرویس کاری را طبق دوره زمانی و بر اساس ضوابط و دستورالعمل‌های سازمانی انجام دهند.

فرم گزارش تعمیرات

ملاحظات اجرا:

در این مرحله هنر آموز ضمن بیان اهمیت تهیه گزارش تعمیرات، انواع روش‌های تعمیرات جزئی، نیمه اساسی و اساسی را برای هنر جویان تشریح نماید. نمونه ای از اینگونه فرم ها که در متن کتاب آمده به دلیل اهمیت در اینجا نیز تکرار شده است.

فرم گزارش توقف و تعمیر ماشین آلات و تجهیزات کارگاه										
ردیف	نام دستگاه	کد دستگاه	محل استقرار	نوع خرابی (مشکل)			تاریخ توقف	مدت فرآیند به تعمیرگاه	تاریخ توقف	اقدامات انجام شده
				مشکل	نوع خرابی	سبب				
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
ملاحظات: شرح هر یک از مشکلات، سبب خرابی، اقدامات انجام شده، هزینه تعمیرات، تاریخ تعمیرات، نام تعمیرکار، نام سرپرست کارگاه، نام مسئول ایمنی، نام ناظر، نام مدیر کارگاه.										

در این فرم‌ها تاریخ توقف دستگاه، شرح قسمتی که مشکل پیدا کرده، نوع قطعات تعویضی و... مشخص می‌گردد.

کار عملی: تهیه فرم تعمیرات
ملاحظات اجرا:

کار عملی:

در این مرحله لازم است تا هماهنگی با یک واحد تعمیر و نگهداری (ترجیحاً معدنی) به منظور بازدید هنر جویان از نحوه تنظیم فرم‌های تعمیرات و نگهداری انجام شود. رعایت نکات ایمنی، بخش تعمیر و نگهداری و اخلاق حرفه ای الزامی می باشد.

فعالیت کارگاهی



تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله هنرجویان لازم است عملیات جمع آوری و طبقه‌بندی پرونده‌های سرویس‌کاری را با توجه به نوع تعمیرات (جزئی - میانی - اساسی) و طبق ضوابط و دستورالعمل‌ها و فرمت‌های سازمانی فراگرفته باشند.

روش تهیه گزارش سرویس و تعمیرات

ملاحظات اجرا:

در این مرحله هنر آموز ضمن بیان اهمیت تشکیل پرونده سرویس، تعمیر و نگهداری ماشین آلات و تجهیزات، مواد و قطعات مصرفی در برنامه ریزی و بودجه بندی آتی، نحوه تنظیم گزارشات مربوطه در فواصل زمانی روزانه، هفتگی، ماهیانه و... با توجه به فرم نمونه به هنرجویان آموزش دهد.

فعالیت کارگاهی



کار عملی: تهیه گزارش‌های سرویس و تعمیرات

ملاحظات اجرا:

کار عملی:

هنرآموز برنامه انجام پروژه تنظیم فرم سرویس بیل کماستو مدل pc400 را طبق جداول موجود در کتاب درسی تهیه و بر تنظیم و تکمیل فرم زیر توسط هنر جویان نظارت کند.

واحد تعمیر و نگهداری معدن...

لیست ماهانه اقلام مصرفی از تاریخ ۰۲/۱/۰۰ تا تاریخ ۰۲/۳۱/۰۰...

ردیف	شرح فعالیت	واحد	مقدار	مواد مصرفی	تعویضی	تعمیری	کاربرد	بودجه مصرف شده (ریال)*
۱	تعویض فیلتر سوخت	عدد	۱	✓	✓		مخزن سوخت	یک میلیون ریال
۲	تعویض روغن موتور	لیتر	۱۰۰	✓	✓		موتور	سه میلیون ریال
۳	تعویض فیلتر روغن موتور	عدد	۱	✓	✓		موتور	دو میلیون ریال
۴								
۵								
جمع								
					رئیس واحد تعمیرات (نام امضاء):			
					مستول واحد تنظیم‌کننده (نام و امضاء):			
					تاریخ:			

* توضیح اینکه مقادیر مصرف و بودجه های مربوطه فرضی هستند

نحوه انجام پژوهش:

با توجه به لیست ماهانه اقلام مصرفی که در فعالیت بالا تکمیل نمودید، تحقیق نمایید هزینه مصرفی برای هر یک از این اقلام چگونه است و در نهایت مقدار

هزینه کل مصرف شده در یک ماه را محاسبه نمایید. چنانچه این هزینه مربوط به اردیبهشت ماه باشد و مقدار هزینه ماهانه را بر اساس جدول زیر محاسبه نمایید.
جدول برآورد بودجه بندی سالانه

ماه	درصد تغییرات هزینه	بودجه مصرفی (ریال)
فروردین	-۰.۲٪	۵,۹۰۰,۰۰۰
اردیبهشت	-	۵,۹۰۰,۰۰۰
خرداد	-	۵,۹۰۰,۰۰۰
تیر	-	۵,۹۰۰,۰۰۰
مرداد	۰.۵٪	۶,۱۹۵,۰۰۰
شهریور	-	۶,۱۹۵,۰۰۰
مهر	-	۶,۱۹۵,۰۰۰
آبان	-	۶,۱۹۵,۰۰۰
آذر	-	۶,۱۹۵,۰۰۰
دی	-۰.۱٪	۶,۱۳۳,۰۵۰
بهمن	-	۶,۱۳۳,۰۵۰
اسفند	۰.۵٪	۶,۱۶۳,۷۱۵/۲۵
جمع کل		۶۱,۹۶۵,۳۲۵/۲۵

تحلیل و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هنرجو:

در پایان این مرحله هنرجویان لازم است عملیات تهیه لیست درخواست، دریافت و تحویل و تهیه لیست قطعات مستهلک را بر اساس ضوابط و دستورالعمل های سازمانی فرا گرفته باشند.

ارزشیابی شایستگی پرونده سرویس کاری

شرح کار:

- جمع آوری اطلاعات پرونده های سرویس کاری (ساعتی- روزانه - هفتگی- ماهیانه- سالیانه) و جمع آوری اطلاعات پرونده های تعمیرات و نگهداری (جزئی - میانی - اساسی)
- طبقه بندی گزارشات و بایگانی آنها

استاندارد عملکرد:

تهیه پرونده سرویس کاری با استفاده از گزارشات تهیه شده در خصوص بازدید و سرویس و نگه داری طبق ضوابط و دستورالعمل و فرمت های سازمانی

شاخص ها:

جمع آوری، طبقه بندی و بایگانی گزارشات تعمیر و نگهداری

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

فضای کار: واحد تعمیر و نگهداری معدن

تجهیزات: گزارشات بازدید و سرویس و تعمیر ماشین آلات و تجهیزات- کامپیوتر و متعلقات - قفسه بایگانی و...

مواد مصرفی: نوشت افزار - کارت ریج چاپگر

زمان: ۷۵ دقیقه

ابزار و تجهیزات: گزارشات بازدید و سرویس و تعمیر ماشین آلات و تجهیزات- کامپیوتر و متعلقات - قفسه بایگانی.

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	جمع آوری گزارش های سرویس و نگهداری و بازدید	۱	
۲	جمع آوری گزارش های تعمیرات	۲	
۳	ارسال گزارش ها	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مسئولیت پذیری- درستکاری- دقت و صداقت	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

ارزشیابی

ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مبتنی بر شایستگی در

آموزش‌های فنی و حرفه ای

۱- اشاره

ارزشیابی در فرایند توسعه سرمایه انسانی نقش مهمی به عهده دارد، صرف نظر از این که در هنرستان انجام شود یا اینکه خارج از برنامه های آموزشی رسمی انجام گیرد و یا در حین شغل یا برای ارزیابی تجارب حاصل در طول زندگی به کار برده شود. ارزشیابی از جمله اجزاء مهم یادگیری مادام العمر است، هم برای افراد که به روشی برای ارزشیابی و اهدای گواهینامه معتبر در مراحل مختلف زندگی احتیاج دارند و هم برای مؤسسات مهارت آموزی که در پی ارتقاء برنامه‌های تحرک‌پذیری ارزشیابی خود هستند تا بتوانند سیاست‌های آموزش فنی و حرفه‌ای درازمدت خود را تحقق بخشند.

در اسناد بالادستی و توصیه های بین المللی توجه زیادی به تحول ارزشیابی در نظام آموزشی شده است:

سیاست های کلی ایجاد تحول در آموزش و پرورش ابلاغی از طرف رهبر معظم انقلاب- ۱۳۹۲

- تحول بنیادین شیوه های ارزشیابی، دانش‌آموزان برای شناسایی نقاط قوت و ضعف و پرورش استعدادها و خلاقیت دانش‌آموزان.

سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش

- راهکار ۱۹/۲- طراحی نظام ارزشیابی، نتیجه محور، براساس استانداردهای ملی برای گذر از دوره‌های تحصیلی، و رویکرد ارزشیابی، فرآیند محور در ارتقای پایه‌های تحصیلی، دوره ابتدایی و رویکرد تلفیقی (فرآیند محور و نتیجه محور) در سایر پایه‌های تحصیلی.

ارزشیابی در برنامه درسی ملی ایران

- به‌صورت مستمر تصویری روشن و همه جانبه از موقعیت کنونی، دانش‌آموز، فاصله او با موقعیت بعدی و چگونگی اصلاح آن متناسب با ظرفیت‌ها و نیازهای وی ارائه می‌کند.
- زمینه انتخاب‌گری، خود مدیریت، و رشد مداوم دانش‌آموز را با تأکید بر خود ارزیابی فراهم می‌کند و بهره‌گیری از سایر روش‌ها را زمینه ساز تحقق آن می‌داند.

- ضمن حفظ کرامت انسانی، کاستی‌های یادگیری را فرصتی برای بهبود موقعیت دانش‌آموز می‌داند.
- کاستی‌های یادگیری را فرصتی برای بهبود و اصلاح نظام آموزشی می‌داند.

توصیه نامه آموزش و تربیت فنی و حرفه ای (یونسکو ۲۰۱۵)

- برای ایجاد و استفاده از اطلاعات مربوط به پیشرفت‌های یادگیرندگان، باید سیستم‌های سنجش موثر و مناسب طراحی شوند. ارزشیابی، فرایندهای یاددهی، و یادگیری، از جمله سنجش تکوینی، باید با همکاری همه ذی‌نفعان، به ویژه معلم‌ها و مربیان، نمایندگان زمینه‌های حرفه‌ای مورد نظر، سرپرستان و یادگیرندگان انجام شوند. عملکرد کلی یادگیرندگان را باید با استفاده از روش‌های مختلف (از قبیل خود ارزیابی و در صورت لزوم، ارزیابی توسط هم‌گروه‌ها) مورد سنجش و ارزیابی قرار داد.

توصیه‌نامه سومین کنگره بین‌المللی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای (یونسکو ۲۰۱۲)

- پشتیبانی، انعطاف‌پذیر مسیر های آموزش و تجمیع آنها، به رسمیت شناختن و انتقال از یادگیری‌های فردی از طریق شفاف‌سازی، استقرار سیستم‌های صلاحیت حرفه ای پیامد محور، اقدامات معتبر برای سنجش و ارزیابی، شناسایی و اعتباردهی، صلاحیت‌های حرفه‌ای از جمله در سطح بین‌المللی، تبادل اطلاعات و توسعه اعتماد متقابل و همکاری میان تمام ذینفعان مربوطه، تعمیم مکانیسم‌های تضمین کیفیت به صورت یکپارچه به تمام قسمت های سیستم صلاحیت حرفه‌ای

۲- تعاریف

شایستگی:

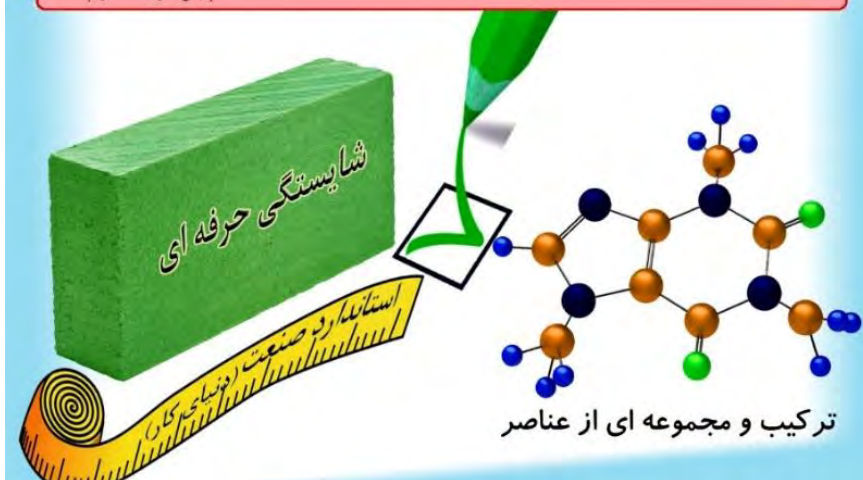
توانایی انجام کار بر اساس استاندارد را گویند.

برخی از تعاریف شایستگی

- توانایی انجام کار برابر استاندارد.

- انجام دادن درست کار در زمان درست با روش درست در موقعیت پیچیده با استفاده از ترکیب درست دانش، مهارت و نگرش و با ابزارها، تجهیزات، شرایط اجرا، مواد و استانداردها.

- منظور از شایستگی مجموعه‌ای ترکیبی از صفات، توانمندی‌ها و مهارت‌های ناظر به همه جنبه‌های هویت (عقلانی، عاطفی، ارادی و عملی) است، که مترجمان در جهت درک و عمل برای بهبود مستمر موقعیت خود (برای دستیابی به مراتب حیات طیبه) باید آن‌ها را «کسب» کنند.
(مبانی نظری سند تحول)



شایستگی دارای سطوحی است که یکی از انواع سطح بندی شایستگی‌های حرفه‌ای به صورت چهار مرحله‌ای می‌باشد و شامل موارد زیر است:

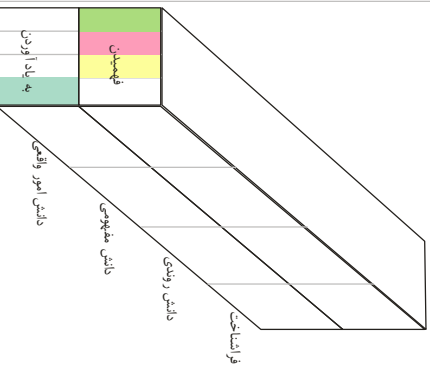


۳- الگوهای نگاشت سطوح شایستگی به سطوح اهداف یادگیری

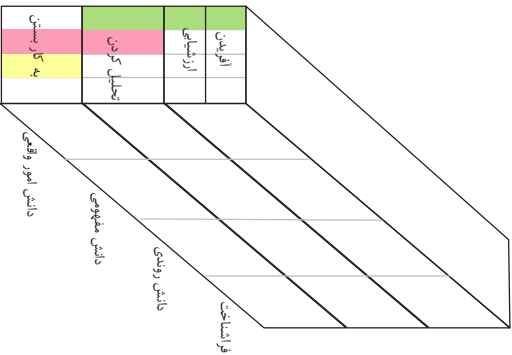
با توجه به سطوح بیان شده در اهداف یادگیری و عملکردی به همراه سطوح شایستگی‌ها الگوی نگاشت متفاوتی وجود دارد. با توجه به تجارب سایر کشورها در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و تجارب داخلی الگوی ۱ نشان داده شده در شکل ۱ توصیه می‌گردد.

شاہیستی سطح ۴	شاہیستی سطح ۲	شاہیستی سطح ۲	شاہیستی سطح ۱
------------------	------------------	------------------	------------------

- انواع شاہیستی ها:
- ۱- شاہیستی فنی
 - ۲- شاہیستی غیر فنی (اضافی)
 - حرفه ای و دیگر موارد



جزء شاہیستی - علم (دانش)



جزء شاہیستی - تفکر و عمل (مہارت)

عادی شنیدن	ہمہنگی حرکت	دقت	اجرای مستقل	تقلید
------------	-------------	-----	-------------	-------

تصور	سازمانبندی	ارزش گذاری	واکنش	درراقت
------	------------	------------	-------	--------

جزء شاہیستی - باور و ایمان (تکوش)

شکل ۱ - الگوی ۱- طرحواره اجزاء شاہیستی و ارتباط آنها با سطوح شاہیستی

تکلیف کاری-Task

تکلیف کاری کوچکترین واحد یک کار با پیامد و خروجی مشخص و مفید می‌باشد.
- پیامد یک تکلیف کاری می‌تواند به صورت محصول، خدمت یا تصمیم در نظر گرفته شود.

- یک تکلیف کاری، قسمتی از کار است که قابل واگذار کردن خواهد بود.
- یک تکلیف کاری دارای نقطه شروع و انتها می‌باشد.
- یک تکلیف کاری قابل اندازه‌گیری و مشاهده است.
- یک تکلیف کاری می‌تواند مستقل از کارهای دیگر انجام شود.
- هر تکلیف کاری دارای دو یا چند مرحله کار (Step) می‌باشد.
- تعداد تکالیف کاری در هر شغل یا حرفه معمولاً در محدوده ۷۵ الی ۱۲۵ قرار می‌گیرد.

از تکلیف کاری با نام "کار" نیز در برخی از موارد یاد می‌شود. کسب توانایی در انجام کار بر اساس استاندارد موجب شایستگی می‌گردد.

مرحله کار-Step

فعالیت‌های لازم برای انجام یک تکلیف کاری را "مرحله کار" می‌گویند. مراحل انجام کار یک رویه مشروح انجام کار است. معمولاً هر تکلیف کاری از سه یا چند مرحله کار تشکیل شده است.

حرفه: خانه دار

وظیفه: نگهداری حیاط

کار: چمن زدن

مرحله کار: روشن نمودن چمن زن

استاندارد عملکرد (Performance Standard)

شایستگی‌های حرفه‌ای دنیای کار براساس استاندارد عملکرد استوار است. آن سطح شناخته شده و قابل قبول برای انجام یک کار در یک حرفه یا شغل را استاندارد عملکرد آن کار می‌نامند. معمولاً در استاندارد عملکرد شرایط انجام کار، عملکرد و معیار ارزیابی آورده می‌شود (رجوع به شکل ۴- نمونه برگ‌های ارزشیابی). در ادامه نمونه‌هایی از استاندارد عملکرد آورده شده است:

نمونه ۱: استاندارد عملکرد جهت انجام کار "بررسی پمپ‌ها و سیالات" در حرفه مکترونیک: بررسی پمپ‌ها و سیالات طبق چک لیست به طوری که پمپ‌ها طبق مشخصات کار کرده و لزجت و سطح روغن طبق مشخصات سازنده باشد.

نمونه ۲: استاندارد عملکرد جهت انجام کار "رسم مدارها و نقشه‌های الکتریکی با رایانه" در حرفه برق کار ماهر:

رسم نقشه‌های مدارهای فرمان با نرم افزار نقشه کشی به نحوی که مطابق با نقشه دستی موجود بوده و علائم به کار رفته در آن با استاندارد IEC مطابق باشد.

نمونه ۳: استاندارد عملکرد جهت انجام کار "اجرای عملیات اولیه تراشکاری" در حرفه ماشین کار عمومی:
 اجرای عملیات اولیه تراشکاری (روتراشی - پله تراشی - پیشانی تراشی) با استفاده از ماشین تراش و ابزارهای تراش به صورتی که قطعه کار با دقت ابعادی با تolerانس $\pm 0.1 \text{ mm}$ حاصل شود.

مهارت (skills) (شامل تفکر و عمل):

توانائی عضلات و ایجاد هماهنگی بین آنها و یا به عبارتی هماهنگی بین اعمال روان حرکتی را مهارت گویند. البته از سطوح بالائی حوزه شناختی نیز به عنوان مهارت یاد می شود. مهارت های روان حرکتی دارای ویژگی هایی هستند که در شکل زیر مشاهده می شود. در هر تکلیف کاری حداقل سه و حداکثر شش مرحله کاری وجود دارد که هر مرحله شامل دانش و مهارت است به نحوی که انجام هر مهارت مستلزم کاربرد دانش است و تعریف مذکور عملیاتی کردن مهارت را مد نظر دارد. بنابراین هر شایستگی (تکلیف کاری) می تواند از چندین مهارت تشکیل شده باشد.



شکل ۲ - ویژگی های مهارت (بخش روان حرکتی)

دانش (knowledge) (شامل علم):

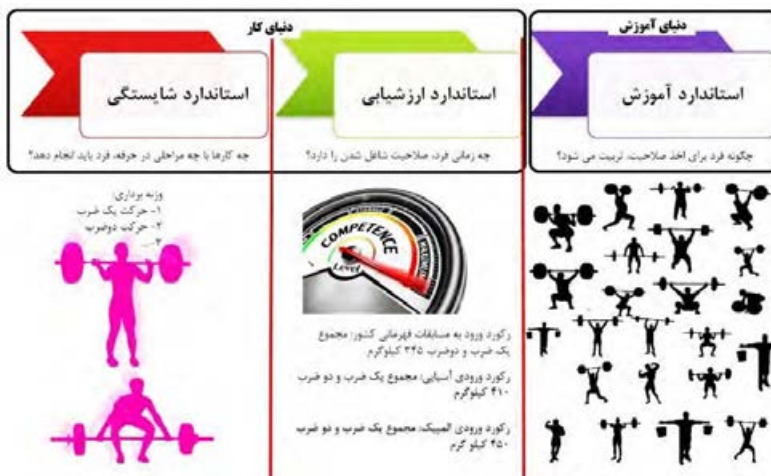
به توانایی های ذهنی- عقلانی از قبیل کسب دانش، رشد مهارت های ذهنی، قدرت تجزیه تحلیل را دانش گویند.

نگرش (Attitude) (شامل اخلاق و باور)

نگرش به توانایی هایی گفته می شود که به جنبه احساسی و عاطفی، ارزش، علائق و نگرش مربوط می شود. توانایی مشارکت فعال توأم با علاقه مثالی از این نوع توانایی است. نگرش در واقع نوعی مهارت ذهنی و عملی است.

رابطه ارزشیابی با استاندارد شایستگی و صلاحیت حرفه‌ای

ارزشیابی باید مستقیماً با استانداردهای شایستگی حرفه مرتبط باشد و براساس آنها تدوین شود (نه آن که از استانداردهای آموزشی اقتباس شود). این امر برای ارزشیابی دقیق میزان توانایی فرد ضروری می‌باشد. از نظر فردی، ارزشیابی می‌تواند منجر به صدور گواهینامه شود و به افراد کمک کند تا وارد حرفه و شغل خاصی شوند. در آن پیشرفت نمایند و در شرایط یادگیری دائمی روشی برای ثبت توانایی‌ها و شایستگی‌های افراد در شرایط مختلف و زمان‌های متفاوت به دست دهد. از نظر کارفرمایان ارزشیابی می‌تواند در استخدام، ارتقاء و برنامه ریزی برای آموزش‌های داخلی به کار برده شود. از نظر مؤسسات مهارت آموزی ارزشیابی و سنجش، روشی برای تعیین کیفیت مهارت‌ها و دانش‌های آموخته شده در برابر شایستگی‌های واقعی مورد نیاز در یک حرفه است. با اعطای گواهینامه به افراد، هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای می‌توانند برنامه‌های آموزشی خود را به افراد و کارفرمایان ارائه نمایند. در مسیر حرکت از دنیای کار به دنیای آموزش می‌توان سه نوع استاندارد را مورد توجه قرار داد (شکل ۳).



شکل ۳- توالی استاندارد های شایستگی حرفه، ارزشیابی و آموزش

نظام صلاحیت‌های حرفه‌ای ملی بر اساس سطوح صلاحیت‌های حرفه‌ای پایه‌گذاری شده است. تحرک پذیری افقی و عمودی از ویژگی‌های این نظام است. برای ورود به ارزشیابی در یک سطح از صلاحیت، باید مدرک سطح صلاحیت قبلی به همراه زمان تجربی مورد نیاز کسب شده باشد. جهت ارزش گذاری به تجربه کسب شده، سنجش آغازین مبتنی بر استاندارد عملکرد گذشته (اما با سطح شایستگی بالاتر) صورت می‌گیرد و برای ورود به سطح بالاتر از ارزشیابی تشخیصی صورت می‌گیرد. در هنگام تحرک افقی در داخل یک حرفه و یا حرف دیگر شایستگی‌های مشترک که احراز شده است مورد قبول واقع می‌شود. استانداردهای عملکرد مبنای تهیه استاندارد ارزشیابی حرفه هستند. در شکل ۴ نمونه ای از استاندارد ارزشیابی حرفه نشان داده شده است.

نمونه برگه ۱۸-۱ تحلیل استاندارد عملکرد کار

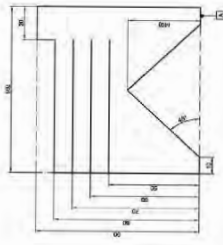
نام و نام خانوادگی	شماره ملی	شماره ملی	کد رشته	تاریخ برگزاری آزمون	موضوع	محل برگزاری	موضوع	موضوع	موضوع
کد رشته	۱۱۳۳۰۹۱	موضوع	تاریخ برگزاری آزمون	موضوع	محل برگزاری	موضوع	موضوع	موضوع	موضوع
کد رشته	۱۱۳۳۰۹۱	موضوع	تاریخ برگزاری آزمون	موضوع	محل برگزاری	موضوع	موضوع	موضوع	موضوع
کد رشته	۱۱۳۳۰۹۱	موضوع	تاریخ برگزاری آزمون	موضوع	محل برگزاری	موضوع	موضوع	موضوع	موضوع

۱- شرایط انجام کار: ۱- در محیط کارگاه ۲- نور یکساعت یا بیشتر ۳- ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتیگراد و دمای ۳۰ تا ۴۰ درجه سانتیگراد و آلوده به کار ۴- وسایل ایمنی استاندارد ۵- زمان ۹۰ دقیقه

۲- شاخص های اصلی استاندارد عملکرد کار:

۱- توان ایست بودن خطوط از کوری 1mm ۲- اندازه حفره سانس استاندارد C 2768 ISO

۳- نمونه و نقشه کار:



۴- ابزار ارزشیابی: ۱- متر ۲- قلمه کار

۵- ابزار و تجهیزات مورد نیاز انجام کار: قلمه کار ۳۰متر، گیره مورزی ۱۵۰متر، خط کش ۳۰متری (۳۰۰) ۱میلی متر، کمان زاویه ۳۰-۴۰، ترمز زاویه ۳۰ درجه در اینج- گیره های فلزی ۱۰۰میلی متر، مسدود کننده سوراخ کار گهنگی ۳۰۰-۴۰۰- سینه شانه ۶۰- سوزن خط کش ۳۰- پاپیاز- سوزن تخت ۱۵۰- سوزن سه گوش ۱۵۰- دایره کت گود- وسایل نظافت- چکش فولادی

T0102

۶- تکالیف کاری مرتبط در گروه کاری:

نمونه برگه ۱۸-۲ ارزشیابی کار

نام و نام خانوادگی	شماره ملی	شماره ملی	کد رشته	تاریخ برگزاری آزمون	موضوع	محل برگزاری	موضوع	موضوع	موضوع
کد رشته	۱۱۳۳۰۹۱	موضوع	تاریخ برگزاری آزمون	موضوع	محل برگزاری	موضوع	موضوع	موضوع	موضوع
کد رشته	۱۱۳۳۰۹۱	موضوع	تاریخ برگزاری آزمون	موضوع	محل برگزاری	موضوع	موضوع	موضوع	موضوع
کد رشته	۱۱۳۳۰۹۱	موضوع	تاریخ برگزاری آزمون	موضوع	محل برگزاری	موضوع	موضوع	موضوع	موضوع

ردیف	شرح کار	شرح استاندارد	شرح استاندارد	شرح استاندارد
۱	بررسی قلمه کار اولیه	عظایر کار ۳۰ سانتی متر	عظایر کار ۳۰ سانتی متر	عظایر کار ۳۰ سانتی متر
۲	انتخاب و ایستایی وسایل	گوشه های ۳۰ سانتی متر	گوشه های ۳۰ سانتی متر	گوشه های ۳۰ سانتی متر
۳	ایستایی و ستن قلمه کار	گوشه های ۳۰ سانتی متر	گوشه های ۳۰ سانتی متر	گوشه های ۳۰ سانتی متر
۴	انجام عملیات اره کاری	گوشه های ۳۰ سانتی متر	گوشه های ۳۰ سانتی متر	گوشه های ۳۰ سانتی متر
۵				

شرح استاندارد: ...

مبدا بر مبنای استاندارد ایزو ۱۰۹-۱

ردیف	نام و نام خانوادگی	موضوع	موضوع	نوع آزمایش	نوع روش
۱	مدرسه	۲۳۲۶۱۹۲۳	حرفه	تکسشن گرافیک	موضوعی
۲	کارخانه	۱۰۱	وظیفه	اجرای استاندارد و	موضوعی
۳	کارخانه	۱۰۱	کار	حفاظت عمومی	موضوعی

ردیف	موضوع	نوع روش	نوع آزمایش	نوع روش
۱	مدرسه	۲۳۲۶۱۹۲۳	حرفه	تکسشن گرافیک
۲	کارخانه	۱۰۱	وظیفه	اجرای استاندارد و
۳	کارخانه	۱۰۱	کار	حفاظت عمومی

مبدا بر مبنای استاندارد ایزو ۱۰۹-۱

ردیف	نام و نام خانوادگی	موضوع	موضوع	نوع آزمایش	نوع روش
۱	مدرسه	۲۳۲۶۱۹۲۳	حرفه	تکسشن گرافیک	موضوعی
۲	کارخانه	۱۰۱	وظیفه	اجرای استاندارد و	موضوعی
۳	کارخانه	۱۰۱	کار	حفاظت عمومی	موضوعی

ردیف	موضوع	نوع روش	نوع آزمایش	نوع روش
۱	مدرسه	۲۳۲۶۱۹۲۳	حرفه	تکسشن گرافیک
۲	کارخانه	۱۰۱	وظیفه	اجرای استاندارد و
۳	کارخانه	۱۰۱	کار	حفاظت عمومی

شکل ۴- نمونه ای از استانداردها ارزشیابی حرفه برای یک شایستگی

ب

اصول حاکم بر ارزشیابی پیشرفت تحصیلی و تربیتی در

آموزش فنی و حرفه ای

ارزشیابی باید واجد حداقل‌روایی (یعنی اندازه‌گیری باید استاندارد عملکرد حرفه‌ای انتخاب شده را اندازه‌گیری کند) و پایایی باشد (یعنی بتواند این استانداردها را به صورت یکنواخت و ناوابسته به یک مکان و یا دستگاه خاص ارزشیابی کند). اگر ابزار ارزشیابی در سطح منطقه درست می‌شود - براساس استانداردهای محلی و یا ملی و یا بانک سئوالات امتحان - و نتایج نیز دارای اعتبار وسیع باشند. ضروری است کارشناسان مراکز ملی سنجش و هنر آموزان منطقه، آموزش‌های کافی در زمینه مدیریت و طراحی ارزشیابی را دیده باشند. اگر ابزارهای ارزشیابی استاندارد شده به صورت متمرکز تدوین شوند، لازم است این کار توسط متخصصان ارزشیابی و با کمک افرادی که استانداردهای حرفه را تدوین کرده‌اند صورت پذیرد. خطا در مقدار روایی و اعتبار آزمون‌های ملی دارای اثرات منفی بسیاری خواهد بود. ارزشیابی پیشرفت تحصیلی و تربیتی در شاخه فنی و حرفه‌ای ناظر بر تحقق شایستگی‌ها و دستیابی به سطوح شایستگی‌ها و صلاحیت حرفه‌ای ملی ایران به شرح زیر می‌باشد:

۱- تنوع ابزارها و روش‌ها در بهره‌گیری از شایستگی‌ها در موقعیت ابزارها و روش جهت سنجش پیشرفت تحصیلی و شایستگی‌های حرفه‌ای و عمومی متنوع خواهد بود.

ملاک کسب شایستگی‌های حرفه‌ای استاندارد ارزشیابی حرفه مبتنی بر استاندارد عملکرد حرفه تکلیف کاری.

۲- شواهد کافی و متنوع برای قضاوت ارزشیابی به صورت مستمر و عملکردی مبتنی بر عمل خواهد بود. ملاک گذر از دوره کسب استاندارد شایستگی حرفه‌ای و عمومی کسب مدرک براساس صلاحیت خواهد بود.

۳- ارزشیابی متنوع و مستمر با توجه به یادگیری هر یک از هنرجویان استفاده از واقعیت‌های دنیای کار و تجربه ارزشیابی حرفه به ارزشیابی گروه‌کاری و ارزشیابی.

۴- خود آگاهی و خود ارزیابی در دستیابی به سطوح شایستگی بالاتر در ارزشیابی شایستگی عمومی و حرفه ۱۰ الی ۲۰ درصد قضاوت توسط هنرجو انجام خواهد پذیرفت.

تکالیف کاری همراه با سطح بندی شایستگی‌های حرفه‌ای و عمومی.

- ۵ - عدم استفاده از شرایط اضطراب آور
شرایط ارزشیابی مبتنی بر شرایط ذکر شده در استاندارد ارزشیابی باشد.
منصفانه باشد
- ۶ - مشارکت سایر دانش‌آموزان و والدین در سنجش (ارزیابی هم‌تا)
استفاده از گروه دانش‌آموزان برای سنجش قضاوتی در فرآیندهای ساخت، طراحی،
تعمیر، نصب، تحلیل، اپراتوری.
- ۷- حفظ نقش مدرسه و معلم در ارزشیابی
ارزشیابی نهایی گروه کاری توسط تیمی از هنرآموز انجام می‌شود.
- ۸ - نتیجه محور و فرآیند محوری
استاندارد عملکرد تکالیف کاری به عنوان نتیجه فرآیند یاددهی- یادگیری تلقی
می‌شود. برخی از نتایج باید در دنیای کار (کارآموزی) ارزشیابی شوند.
به کارگیری ارزشیابی فرآیند محور در کسب شایستگی‌ها
- ۹ - کارگروهی و حل مساله
اجرای فرآیند ارزشیابی در بستر کارگروهی و موقعیت‌های جدید جهت حل مساله
در زندگی.
- ۱۰ - ارزشیابی بعنوان بخش جدایی ناپذیر از فرآیند یاددهی - یادگیری
ارزشیابی پیشرفت تحصیلی قبل از ارزشیابی مبتنی بر استاندارد عملکرد اتفاق
خواهد افتاد.
- ۱۱- تکالیف عملکردی در سنجش
ارزشیابی و سنجش مبتنی بر واقعیات و شرایط موجود در استاندارد ارزشیابی
حرفه خواهد بود.
- ۱۲ - کسب کلیه شایستگی‌ها جهت اخذ صلاحیت
زمانی یک هنرجو شایسته دریافت مدرک صلاحیت حرفه‌ای می‌گردد که در
تمامی پودمان‌ها گواهینامه شایستگی دریافت کرده باشد و در پودمان زمانی
گواهینامه شایستگی دریافت می‌کند که در تمامی کارها، شایستگی انجام کار را
با توجه به استاندارد عملکرد داشته باشد.

۱- ارزیابی‌های هم‌تا که بیشتر در حوزه آموزش هنر تحت عنوان ژوژمان انجام می‌شود از این نوع
است. به طور کلی در آن دسته از ارزیابی‌هایی که احساس معیار ارزیابی است، برای حفظ روایی به
صورت ارزیابی هم‌تا انجام می‌شود.

روش‌های سنجش و ارزشیابی با توجه به زمان در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای:

سنجش آغازین: برای ارزیابی ورودی تعیین صلاحیت حرفه ای انجام می‌شود. سنجش تکوینی: برای اصلاح یادگیری صورت می‌گیرد. سنجش تشخیصی: برای شروع آموزش که معمولاً در محیط آموزش انجام می‌گیرد. سنجش تراکمی: در انتهای تکالیف کاری و پودمان‌ها و سطوح صلاحیت حرفه ای انجام می‌گیرد. سنجش تکمیلی: برای کارآموزی و کارورزی و عملیات میدانی انجام می‌شود. در نظام صلاحیت‌های حرفه ای با توجه به نوع حرفه و سطح صلاحیت حرفه‌ای و نوع نظام یادگیری (مادام‌العمر و ...) از روش‌های مختلف زمانی استفاده می‌شود. البته سنجش تراکمی برای اندازه‌گیری سطح شایستگی و تسلط در هر کار و حرفه مورد توجه ویژه ای قرار می‌گیرد.

ابزارهای سنجش شایستگی:

سنجش عملکردی شامل کتبی عملکردی، سنجش شناسایی، شبیه‌سازی شده، نمونه‌کار، پروژه‌های طولانی مدت، سنجش ۳۶۰ درجه‌ای و ... سنجش مشاهده‌ای: شامل سنجش بر اساس فهرست واری، مقیاس‌های درجه‌بندی، واقع‌نگاری و ... سنجش عاطفی: شامل پرسش‌نامه، تفکیک معنایی، سنجش نگرش با مقیاس لیکرت، مصاحبه سنجش تکمیلی: مصاحبه با کارفرما، مشاهده در حین کار، سنجش پیرو و ... این نوع سنجش برای اطمینان از شایستگی موردنظر در محیط کار واقعی استفاده می‌شود (در کارآموزی و کارورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد). سنجش همه جانبه (ترکیبی): شامل کارپوشه، ۳۶۰ درجه‌ای و ... این نوع سنجش‌ها برای سنجش کلی حوزه‌های یادگیری استفاده می‌شود.

از آنجا که شما بر مبنای تجارب گذشته، با ابزارهای ارزشیابی اهداف دانشی آشنا هستید، در جدول ۱ برخی از ابزارهای ارزشیابی مؤلفه‌های شایستگی در اهداف مهارتی (شامل تفکر و عمل) و اهداف نگرشی (شامل ایمان و اخلاق) آمده است.

جدول ۱- برخی از ابزارهای ارزشیابی مؤلفه‌های شایستگی
ابزارهای اندازه‌گیری و سنجش مهارت (تفکر)

مهارت های شناختی				
آفریدن	ارزشیابی کردن	تحلیل کردن	به کار بستن	بعد دانش و مهارت شناختی
★ ○ △ ■	■ ○ △ ★	■ ○ △ ★ ×	△ ○ + ■ ★	الف: دانش امور واقعی
○ △ ★ ▲ ■ *	▲ * ★ △ ○ ■	○ ⊗ * + ■ ▲ ★	○ ⊗ × ■ ▲ ★	ب: دانش مفهومی
■ ▲ ★ ○	■ ▲ ★ ○	■ ○ △ ★	○ ⊗ * ■ + △ ★	ج: دانش روندی
● ○ △ ★	△ ★ ○	○ △ ★	★ ○ △	د: دانش فراشناختی

ابزارهای اندازه‌گیری و سنجش مهارت (عمل)

تقلید	اجرای مستقل	دقت	هماهنگی حرکت	عادی شدن
■ ★ ○ ●	◎ ★ △ ○ ■ ●	○ △ ● ■ ★ ◎	★ ○ △ ■ ●	★ ○ △ ■ ●

ابزارهای اندازه‌گیری و سنجش نگرش (باور و اخلاق حرفه‌ای)

دریافت	واکنش	ارزش‌گذاری	سازمان‌بندی	تبلور
★ ○ △ ● ■	★ △ ○ ● ■	■ ● ★ ○ △ ●	○ △ ◇ ● ■ ★	○ △ ■ ◇ ● ★

ابزارهای آزمون و سنجش:

+ آزمون صحیح-غلط × آزمون جورکردنی * آزمون تشریحی □ آزمون کوتاه-پاسخ ⊗ چند گزینه‌ای ★ مشاهده ○ سنجش عملکردی △ کارپوشه روبریک ● فهرست وارسی ▲ نقشه مفهومی ◇ مصاحبه ◆ پرسش شفاهی ⊕ نمونه کار † پروژه ‡ آزمون ۳۶۰ درجه ⇔ گزارش † پژوهش موردی ◎ محک زنی ◎ ارائه ☑ ایفای نقش ☒ کارگروهی ☓ خودسنجی.
(با توجه به نوع آزمون و رشته تحصیلی می‌توان از ابزارهای دیگر برای سنجش استفاده نمود).

بطور خلاصه انواع سنجش در آموزش بر اساس شایستگی عبارتند از:



شکل ۵- انواع سنجش در آموزش مبتنی بر شایستگی

محتوای مورد ارزیابی

ارزشیابی در حرفه باید شایستگی انجام کار براساس استاندارد عملکرد را سنجش نماید. این شایستگی ترکیبی از دانش، مهارت و نگرش می‌باشد. با توجه به استانداردهای حرفه‌ای و شرایط ارائه آموزش‌ها، شایستگی‌های مورد ارزیابی به صورت‌های گوناگون خواهند بود. ارزشیابی ممکن است علاوه بر ارزشیابی مهارت‌ها و شایستگی‌هایی که مستقیماً با حرفه فرد در ارتباط هستند، مهارت‌های دیگری را نیز اندازه‌گیری کند و به آنها مهارت‌های محوری می‌گویند: این مهارت‌ها عبارتند از سواد و حساب، مهارت‌های زندگی شامل مهارت‌های اجتماعی و شهروندی، مهارت‌های عام کارایی مانند ارتباطات و تصمیم‌سازی و براساس حرفه فرد مهارت‌های مدیریت و کار آفرینی. لذا ارزشیابی به صورت کل نگر می‌باشد به طوری که شایستگی‌های فنی و غیرفنی در تحلیل کارها مورد توجه قرار خواهد گرفت.

رویکردها و روش‌های سنجش و ارزیابی محتوی یک فرآیند و سیستم آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای می‌تواند براساس شاخص‌های مختلف دسته‌بندی گردد:

روش‌های مدیریتی ارزشیابی

دو روش مدیریتی ارزشیابی وجود دارد: آزمون‌های استاندارد شده و بانک‌های اطلاعاتی

آزمون‌های استاندارد شده

این رویکرد شامل تدوین ارزشیابی‌های شایستگی حرفه‌ای استاندارد شده و سازمان دادن آزمون در موقعیت‌های متمرکز است که یا مستقیماً توسط مراکز ملی سنجش انجام می‌شود و یا این که این مراکز اعتباربخشی آن را به عهده می‌گیرند. این روش معمولاً در کشورهای در حال توسعه انجام می‌شود که با مؤسسات نظیر UK City Guilds همکاری کرده‌اند. این مؤسسات به کشورهای در حال توسعه کمک کرده‌اند تا برنامه‌های ارزشیابی مناسب این برنامه‌ها را تدوین کنند و یا اقتباس نمایند.

در سال‌های اخیر برخی شرکت‌های فن آوری نظیر میکروسافت و Cisco نیز ابزار ارزشیابی استاندارد شده و برنامه‌های مهارت‌آموزی به کار برده شده در سطح جهان را تولید کرده‌اند. این مؤسسات می‌توانند گواهینامه‌های مربوطه را صادر نمایند.

بانک‌های اطلاعاتی

در این روش براساس استانداردهای حرفه، بانک اطلاعاتی شامل سؤالات ارزشیابی شایستگی حرفه براساس استاندارد عملکرد تشکیل می‌شود. این بانک اطلاعاتی در اختیار تمام افراد ذی نفع (مانند مؤسسات آموزش و کارفرمایان) قرار می‌گیرد

تا بتوانند براساس این بانک اطلاعات، ارزشیابی های خود را تدوین کنند. انجام این کار مستلزم وجود کارشناسانی در مرکز ملی سنجش است که استانداردهایی را تدوین کرده است. این کارشناسان به ارائه دهندگان آموزشی، آموزش می دهند که چگونه از این اطلاعات در ارزشیابی های خود استفاده کنند. انجام این کار در کشورهای در حال توسعه بسیار مشکل است مخصوصاً اگر آزمون ها بخواهد دارای روایی و پایایی باشند. این روش نسبت به آزمون های استاندارد به اقدامات امنیتی و کارکنان تخصصی کمتری احتیاج دارد. سؤالات این بانک را می توان مستقیماً به تمام فعالیت ها در هر حرفه مرتبط کرد. و تدوین و اجرای این آزمون ها محتاج کارهای اداری عریض و طویل نیست. این آزمون ها دارای انعطاف بیشتری هستند زیرا در صورت تغییر استانداردهای یک حرفه می توان اطلاعات مربوط در بانک را تغییر داد، در صورت اجرای این روش باید افراد به صورت متمرکز ثبت نام شوند و گواهی نامه های آنها صادر گردد تا بتوان تغییر محل افراد به سهولت صورت گیرد و یادگیری مادام العمر نیز میسر شود.

مقیاس بندی و نمره دهی شایستگی

ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در نظام جدید آموزشی دوره دوم متوسطه مبتنی بر شایستگی است. هدف نهایی ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، یادگیری و کسب توانایی انجام کار در شغل و حرفه است. مقیاس های گوناگونی برای ارزشیابی شایستگی حرفه ای وجود دارد که در جدول ذیل مشاهده می شود.

مقیاس بندی رتبه ای - ارزشیابی شایستگی حرفه

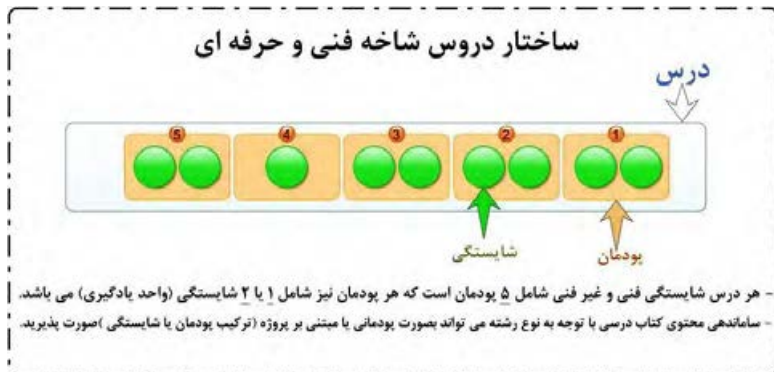
مقیاس بندی شایستگی (گروه کاری)	مقیاس بندی شایستگی (کار)	محدوده انتظارات - مقیاس بندی شایستگی جزء	مقیاس بندی شایستگی جزء	ردیف
نیازمند آموزش: ندانستن معیار های مربوط به شایستگی کار شایسته: داشتن معیار های مربوط به شایستگی کار	نیازمند آموزش: ندانستن معیار های مربوط به شایستگی کار شایسته: داشتن معیار های مربوط به شایستگی کار	عدم شایستگی: کسب نکردن حداقل ۷۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۷۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	بلی - خیر	۱
نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	سطح مقیاس ۱: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۲: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۳: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	مقیاس های ۱، ۲، ۳	۲
کاملاً نیاز مند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز مورد نیاز	کاملاً نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	سطح مقیاس ۱: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۲: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۳: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۴: کسب حداقل ۸۰ درصد و حداکثر ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۵: کسب کردن حداقل ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	مقیاس های ۱، ۲، ۳ و ۵۴	۳

مقیاس بندی، شایستگی (گروه کاری)	مقیاس بندی شایستگی (کار)	محدوده انتظارات - مقیاس بندی شایستگی جزء	مقیاس بندی شایستگی جزء	ردیف
<p>۴۰ کاملا نیاز مند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p>	<p>۴۰ کاملا نیاز مند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p>	<p>سطح مقیاس ۱: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p> <p>سطح مقیاس ۲: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p> <p>سطح مقیاس ۳: کسب کسب حداقل ۸۰ درصد و حداکثر ۸۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p> <p>سطح مقیاس ۴: کسب حداقل ۹۰ درصد و حداکثر ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p> <p>سطح مقیاس ۵: کسب کردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی بالاتر از سطح مورد نیاز</p>	<p>مقیاس های ۲، ۱، ۳ و ۴ و ۵</p>	۴
<p>۴۰ کاملا نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p>	<p>۴۰ کاملا نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p>	<p>سطح مقیاس ۱: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p> <p>سطح مقیاس ۲: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p> <p>سطح مقیاس ۳: کسب کسب حداقل ۸۰ درصد و حداکثر ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p> <p>سطح مقیاس ۴: کسب حداقل ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p>	<p>مقیاس های ۱، ۲، ۳ و ۴</p>	۵

نحوه ارزشیابی دروس شایستگی‌های پایه فنی، فنی و

غیر فنی

- مواد درسی که ارزشیابی آنها مبتنی بر شایستگی است عبارتند از:
 - ۱- شایستگی‌های غیر فنی شامل الزامات محیط کار در پایه دهم کارگاه نوآوری و کار آفرینی، کاربرد فناوری‌های نوین، مدیریت تولید در پایه یازدهم و اخلاق حرفه‌ای در پایه دوازدهم (شاخه فنی و حرفه‌ای و کاردانش)
 - ۲- درس مشترک گروه در پایه دهم شامل: نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای، طراحی و زبان بصری، آب، خاک و گیاه، ارتباط مؤثر. (شاخه فنی و حرفه‌ای)
 - ۳- کارگاه‌های ۸ ساعته (شاخه فنی و حرفه‌ای) پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم
 - ۴- دروس شایستگی‌های پایه شامل: ریاضی، فیزیک، زیست‌شناسی و شیمی
 - ۵- دروس دانش فنی پایه و دانش فنی تخصصی
- هر یک از مواد درسی موضوع ماده یک شامل پنج پودمان (فصل) می‌باشد که باید برای هر یک از آنها توسط هنرآموز مربوط ارزشیابی مستقل از هنجار صورت گیرد و در نتیجه یک نمره مستقل از ۲۰ نمره برای هر یک پودمان‌ها ثبت می‌گردد.



- نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد و فقط یک نمره بر اساس ۲۰ ثبت می‌گردد.

بخش اول شامل ارزشیابی پایانی هر پودمان: نمره ارزشیابی از کسب شایستگی از پودمان مورد نظر که با سه نمره ۱، ۲، ۳ (۱=عدم احراز شایستگی؛ ۲=احراز شایستگی ۳=احراز شایستگی بالاتر از انتظار) مشخص می‌گردد و نتیجه آن با ضرب ۵ منظور می‌گردد (شکل ۶).

بخش دوم ارزشیابی مستمر: نمره مستمر که بر اساس انجام فعالیت‌های کلاسی و کارگاهی، نظم، مشارکت در فعالیت‌های آموزشی و تربیتی خودارزیابی، ابتکار در

تکالیف عملکردی درسی و ... از ۰ تا ۵ نمره اختصاص پیدا خواهد کرد. شرط قبولی در هر پودمان کسب نمره حداقل ۱۲ می‌باشد.

• با توجه به اینکه خودآگاهی، خودارزیابی و تصمیم‌گیری از سوی هنرجویان، چگونگی، جبران و رفع کاسته‌ها از اصول ارزشیابی، پیشرفت تحصیلی و تربیتی، است، توصیه می‌گردد هنرآموزان ۲ نمره از ۵ نمره مستمر را به خودارزیابی، توسط هنرجویان اختصاص دهند. همچنین خودارزیابی‌ها، بایستی بر اساس ارزشیابی‌ها مندرج در کتاب‌های درسی و موارد مطرح شده در کتاب راهنمای هنرآموز انجام پذیرد.

درس: رشته تحصیلی:
 کد دانش آموزی: نام و نام خانوادگی:

پودمان ۱:		پودمان ۲:	
تعداد واحد یادگیری	تعداد مراحل:	تعداد مراحل:	تعداد واحد یادگیری:
۱	۲	۲	۲
۲	۱	۱	۱
۳	۱	۱	۱
۴	۱	۲	۱
۵	۲	۲	۲
۶	۱	۱	۱
اینجی بهداشت‌انباشتی غیر فنی اتوجبات زمینی محیطی		اینجی بهداشت‌انباشتی غیر فنی اتوجبات زمینی محیطی	
۰	۲	۲	۲
میانگین مراحل		میانگین مراحل	
نمره شایستگی ۳		نمره شایستگی ۳	
نمره مستمر (از ۵)		نمره مستمر (از ۵)	
نمره نهایی کار از ۲۰		نمره واحد یادگیری از ۲۰	

زمانی هرچو شایستگی را کسب می نمایند که ۲ نمره از ۳ نمره واحد یادگیری را اخذ نمایند. شرط قبولی هر پودمان حداقل ۱۲ است.
 زمانی کلی درس (میانگین نمرات پودمان ها) زمانی لحاظ می شود که هرچو در کلیه کارها شایستگی را کسب نمایند.
 شکل ۶ - ساختار نمره یک پودمان که از دو واحد یادگیری تشکیل شده است.

نمرات احتمالی که برای هر بودمان ثبت می شود در شکل زیر نشان داده شده است:

نمرات احتمالی در ثبت نمره واحد یادگیری

نتیجه	نمره قابل ثبت	نمره مستمر	نمره شایستگی	نتیجه	نمره قابل ثبت	نمره مستمر	نمره شایستگی	نتیجه	نمره قابل ثبت	نمره مستمر	نمره شایستگی
شایسته (قبول)	۱۵	۰	۳	غیر شایسته	۱۰	۰	۲	غیر شایسته	۵	۰	۱
شایسته (قبول)	۱۵.۵	۰.۵	۳	غیر شایسته	۱۰.۵	۰.۵	۲	غیر شایسته	۵.۵	۰.۵	۱
شایسته (قبول)	۱۶	۱	۳	غیر شایسته	۱۱	۱	۲	غیر شایسته	۶	۱	۱
شایسته (قبول)	۱۶.۵	۱.۵	۳	غیر شایسته	۱۱.۵	۱.۵	۲	غیر شایسته	۶.۵	۱.۵	۱
شایسته (قبول)	۱۷	۲	۳	شایسته (قبول)	۱۲	۲	۲	غیر شایسته	۷	۲	۱
شایسته (قبول)	۱۷.۵	۲.۵	۳	شایسته (قبول)	۱۲.۵	۲.۵	۲	غیر شایسته	۷.۵	۲.۵	۱
شایسته (قبول)	۱۸	۳	۳	شایسته (قبول)	۱۳	۳	۲	غیر شایسته	۸	۳	۱
شایسته (قبول)	۱۸.۵	۳.۵	۳	شایسته (قبول)	۱۳.۵	۳.۵	۲	غیر شایسته	۸.۵	۳.۵	۱
شایسته (قبول)	۱۹	۴	۳	شایسته (قبول)	۱۴	۴	۲	غیر شایسته	۹	۴	۱
شایسته (قبول)	۱۹.۵	۴.۵	۳	شایسته (قبول)	۱۴.۵	۴.۵	۲	غیر شایسته	۹.۵	۴.۵	۱
شایسته (قبول)	۲۰	۵	۳	شایسته (قبول)	۱۵	۵	۲	غیر شایسته	۱۰	۵	۱

در صورت غیبت نمره شایستگی ۰ است.

شکل ۷- نمرات احتمالی ثبت شده برای هر بودمان

- هر پودمان شامل یک تا سه واحد یادگیری (واحد شایستگی) است و ارزشیابی، پیشرفت تحصیلی، از واحدهای شایستگی، مطابق با شیوه مندرج در کتابهای درسی، صورت خواهد کرد و نتیجه آن در دفاتر ثبت نمره کلاس، در مدرسه ثبت خواهد شد و بر اساس نتیجه حاصل از ارزشیابی واحدهای شایستگی نمره پودمان به دست خواهد آمد.

- به منظور استقرار نظام ارزشیابی، پیشرفت تحصیلی، استاندارد در کشور، استانداردهای ارزشیابی، پیشرفت تحصیلی، با رویکرد شایستگی، را برای هر یک از دروس در شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش تهیه شده است.



شکل ۸- کتاب استانداردهای ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مبتنی بر شایستگی برای کلیه رشته‌های تحصیلی

در شکل ۹ نمونه‌هایی از نمره‌دهی بر اساس استاندارد های ارزشیابی مبتنی بر شایستگی برای پودمان های مختلف رشته های گروه بزرگ حرفه ای صنعت، خدمات، کشاورزی و هنر نشان داده شده است.

نام فصل/پودمان ۱ - آماده سازی بذر برای کاشت									
واحد یادگیری: تعیین مقدار بذر مصرفی		کد		واحد یادگیری: ۲- شمار بذر		کد		واحد یادگیری: ۳-شدهغونی بذر	
ردیف	مراحل کاری	حدافل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری	حدافل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری
۱	تعیین ویژگی های بذر	۳	۱	۱	تعیین نوع شمار ضروری	۳	۱	۱	تهیه مواد ضدعفونی کننده
۲	تعیین تراکم بونه	۳	۲	۲	تعیین مواد و وسایل مورد نیاز	۳	۲	۲	آماده کردن بذر برای شدهغونی
۳	بررسی شرایط کشت و کار	۳	۳	۳	فراموش کردن شرایط مورد نیاز در حد بسته	۳	۳	۳	آماده کردن مواد ضدعفونی کننده
۴	محاسبات مقدار بذر	۳	۴	۴	اجرای شمار	۳	۴	۴	انجام فرآیند شدهغونی
	ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۳	۲		ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۳	۲		ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*
	میانگین مراحل				میانگین مراحل				میانگین مراحل
	نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳
	نمره مستمر از ۵				نمره مستمر از ۵				نمره مستمر از ۵
	نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰
	نمره پودمان از ۲۰				نمره پودمان از ۲۰				نمره پودمان از ۲۰

الف

نام فصل/پودمان ۱ - برش کاری با قیچی									
واحد یادگیری: برش کاری با قیچی دستی		کد		واحد یادگیری: ۲- برش کاری با قیچی اهرمی		کد		واحد یادگیری: ۳- برش کاری با قیچی اهرمی	
ردیف	مراحل کاری	حدافل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری	حدافل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری
۱	آماده سازی	۳	۱	۱	آماده سازی	۳	۱	۱	آماده سازی
۲	برش کاری	۳	۲	۲	برش کاری	۳	۲	۲	برش کاری
۳	کنترل نهایی	۳	۳	۳	کنترل نهایی	۳	۳	۳	کنترل نهایی
	ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۳	۲		ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۳	۲		ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*
	میانگین مراحل				میانگین مراحل				میانگین مراحل
	نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳
	نمره مستمر از ۵				نمره مستمر از ۵				نمره مستمر از ۵
	نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰
	نمره پودمان از ۲۰				نمره پودمان از ۲۰				نمره پودمان از ۲۰

ب

نام فصل/پودمان ۳ - عکاسی پرسنلی									
واحد یادگیری: عکاسی پرسنلی		کد		واحد یادگیری: فرآیند کار عکس		کد		واحد یادگیری: عکاسی پرسنلی	
ردیف	مراحل کاری	حدافل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری	حدافل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری
۱	آماده کردن مدل برای عکاسی	۱	۱	۱	انتخاب عکس	۱	۱	۱	آماده کردن مدل برای عکاسی
۲	توربنداری	۳	۲	۲	ویرایش در رایانه روتوش و بازسازی	۳	۲	۲	توربنداری
۳	تهیه عکس یا عکس برداری	۱	۳	۳	گرفتن خروجی	۱	۳	۳	تهیه عکس یا عکس برداری
۴	ویرایش و گرفتن خروجی نهایی	۳	۴	۴	ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۳	۴	۴	ویرایش و گرفتن خروجی نهایی
	ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۳	۲		ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۳	۲		ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*
	میانگین مراحل				میانگین مراحل				میانگین مراحل
	نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳
	نمره مستمر از ۵				نمره مستمر از ۵				نمره مستمر از ۵
	نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰
	نمره پودمان از ۲۰				نمره پودمان از ۲۰				نمره پودمان از ۲۰

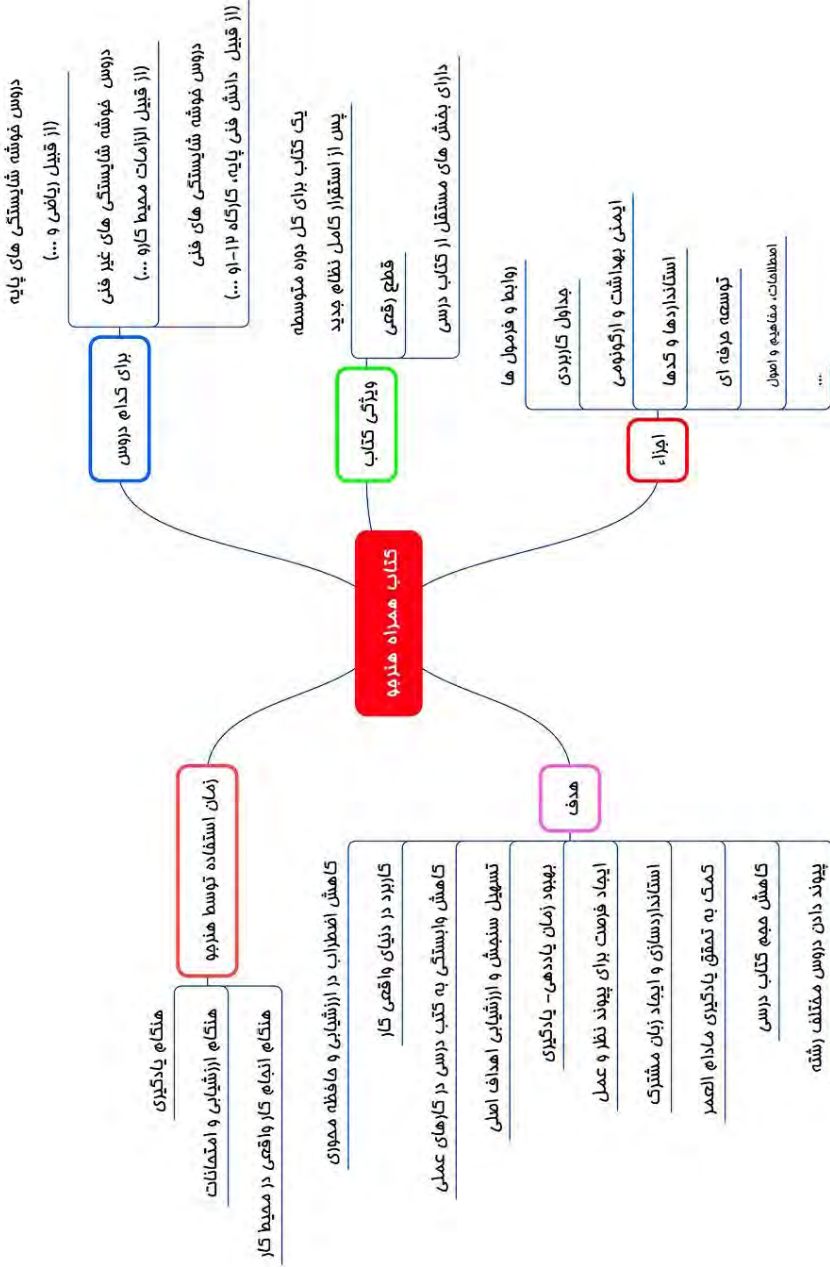
پ

نام یودمان ۴: حسابداری پرداخت ها			
واحد یادگیری ۲: ثبت پرداخت وجه نقد/ اسناد پرداختی			
ردیف	مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره
۱	کنترل اسناد مستحق دریافت و وجه نقد اسناد پرداختی	۱	
۲	پرداخت وجه نقد اسناد پرداختی	۲	
۳	صدور سند پرداخت وجه نقد اسناد پرداختی	۱	
	ایمنی، بهداشت، شایستگی حرفه‌ای و توجهات زیست محیطی	۲	
	میانگین مراحل		
	نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳		
	نمره مستمر از ۵		
	نمره واحد یادگیری از ۳-۲۰		
	نمره یودمان از ۲۰		

ت

شکل ۹- نمونه هایی از نمره دهی ارزشیابی مبتنی بر شایستگی در رشته های مختلف

- زمانه هنرجو در دروس مبتنی بر شایستگی، قبول اعلام می‌گردد که در هر ۵ یودمان درس نمره بالای ۱۲ کسب کند. در این صورت میانگین ۵ نمره یودمان به عنوان نمره کلی درس در کارنامه تحصیلی هنرجو منظور خواهد شد. در صورتی که فرد در یک یا چند یودمان حداقل نمره ۱۲ را کسب نکند در آن ماده درسه قبولی را بدست نمی‌آورد و نمره ۱۰ در سیستم برای او منظور خواهد شد. ارزشیابی مجدد صرفاً در یودمان یا یودمان‌هایی که حداقل نمره مورد نظر در آن کسب نشده است صورت خواهد پذیرفت و در تمام طول سال تحصیلی حداقل برای یک بار امکان پذیر خواهد بود.
- خلاصه نمرات کسب شده در یودمان‌ها رشته‌های تحصیلی در یک کار برگ تحت عنوان گواهی، شایستگی‌های حرفه‌ای تنظیم و همراه با مدارک تحصیلی دیگر به هنرجو تحویل داده خواهد شد.
- هنرجویان می‌توانند در ارزشیابی فرآیند مدار و نتیجه مدار، کتاب همراه هنرجو را در زمان اجرای ارزشیابی با خود به همراه داشته باشند. این کتاب با هدف کاهش اضطراب در دانش آموزان و تحقق اهداف آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، طراحی گردیده است. در طول دوران تحصیل هنرجویان تنها یک کتاب همراه خواهند داشت و برای کلیه دروس مبتنی بر شایستگی کاربرد دارد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- اهداف و ویژگی های کتاب همراه هنرمند

منابع

۱. سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۸۹.
۲. برنامه درسی ملی ایران، مصوب شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۰.
۳. سند طراحی مفهومی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۴.
۴. توصیه نامه آموزش فنی و حرفه‌ای، یونسکو ۲۰۱۲ و ۲۰۱۵.
۵. برنامه درسی رشته معدن، ۱۳۹۳، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
۶. کتاب درسی حفاری و نمونه‌برداری اکتشافی.

