

## فصل ۲

آماده‌سازی بستر لوله‌کشی

در این فصل هنرجویان با چگونگی آماده‌سازی بستر لوله‌کشی در ساختمان آشنا می‌شوند به‌همین منظور در این فصل مشخصات مسیر لوله‌کشی، شرایط عمومی تعیین مسیر لوله‌کشی، رنگ‌ریزی و علامت‌زنی، روش و چگونگی انجام سوراخکاری، شیرازن و روش شیرازنی، شیوه جوشکاری قوس دستی، و در نهایت ساخت و نصب ساپورت بیان می‌گردد.

### جدول بودجه بندی زمان — محتوای کار

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۱ ساعت	ترتیب مراحل آماده سازی	کارگاه یا کلاس	کتاب، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	
	۱ ساعت	شرایط عمومی تعیین مسیر	کارگاه یا کلاس	کتاب، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	تحقیق
	۱ ساعت	رنگ ریزی و علامت زنی	کارگاه	اسپری رنگ یا گچ	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۱ ساعت	علامت زنی	کارگاه	اسپری رنگ یا گچ	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۲ ساعت	روش سوراخ کاری و شیرازنی دیوار و کف	کارگاه یا کلاس	کتاب، ویدئو پرژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	تحقیق
	۲ ساعت	سوراخ کاری و شیرازنی	کارگاه	لوازم سوراخ کاری	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز دوم	۲ ساعت	بیان جدول انواع پروفیل‌ها	کارگاه یا کلاس	کتاب، ویدئو پرژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ، حل مسئله	بحث کلاسی، حل مسئله	
	۲ ساعت	بیان مشخصات تکیه‌گاه‌های لوله	کارگاه یا کلاس	کتاب، ویدئو پرژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش فیلم	بحث کلاسی	تحقیق
	۲ ساعت	تشریح ابزار ساخت تکیه‌گاه	کارگاه یا کلاس	کتاب، ویدئو پرژکتور، پوستر	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	پرسش کلاسی، بحث کلاسی	تحقیق
	۲ ساعت	برش قطعات	کارگاه	کمان اره	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

	۱ ساعت	تشریح جوشکاری قوس الکتریکی	کلاس	کتاب، ویدئو پرژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، کار کلاسی	روز سوم
	۲ ساعت	معرفی انواع جوشکاری الکتریکی	کارگاه یا کلاس	کتاب، ویدئو، الکتروود، پرژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کار کلاسی	
	۲ ساعت	معرفی انواع وسایل و تجهیزات جوشکاری قوس الکتریکی	کارگاه یا کلاس	کتاب، ویدئو پرژکتور، پوستر، تجهیزات جوشکار	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	
	۱ ساعت	راه اندازی دستگاه ترانس رکتی فایر	کارگاه	کتاب، ویدئو پرژکتور، ترانس رکتی فایر	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز، پرسش و پاسخ	کار عملی در کارگاه	
	۲ ساعت	جوشکاری پوششی در حالت تخت	کارگاه	ترانس رکتی فایر، صفحه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۸ ساعت	جوشکاری سپری ماهیچه‌ای در حالت افق	کارگاه	ترانس رکتی فایر، صفحه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۸ ساعت	جوشکاری سپری ماهیچه‌ای در حالت سربالا	کارگاه	ترانس رکتی فایر، صفحه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۸ ساعت	ساخت و نصب تکیه‌گاه	کارگاه	ترانس رکتی فایر، صفحه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۸ ساعت	ساخت و نصب تکیه‌گاه	کارگاه	ترانس رکتی فایر، صفحه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

## بیان مشخصات مسیر لوله‌کشی

به منظور شروع بحث و ایجاد انگیزش می‌توان بحث را با یک سؤال آغاز کرد مثلاً چگونه کشاورزان در گذشته و حال آب را انتقال می‌دهند و چرا ابتدا زمین را آماده می‌کنند یا چرا جاده‌ها را آسفالت می‌کنند و سپس وارد بحث کلاسی اول شد.

برای آماده‌سازی بستر لوله‌کشی به ترتیب باید مراحل زیر انجام گیرد:

۱- تعیین مسیر ۲- عملیات سوراخ‌کاری ۳- ساخت تکیه‌گاه ۴- نصب تکیه‌گاه به‌طور کلی مسیر لوله‌کشی به روش‌های زیر می‌باشد:

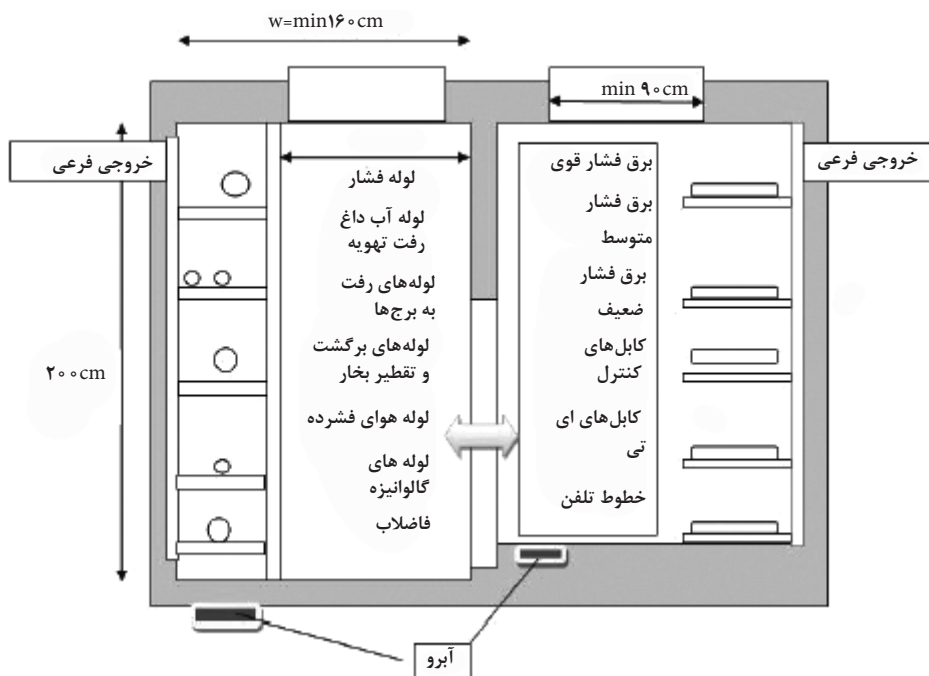
۱- دفنی ۲- در امتداد افق در زیر سقف یا کف ۳- داخل ترنج با عمق و عرض محدود در راستای افق ۴- شفت‌های تأسیساتی در راستای قائم ۵- تکیه‌گاه (support) روی ستون‌ها ۶- تکیه‌گاه و کاور روی نما برای ساختمان‌های مرتفع ۷- pipe rack سازه‌ای است که مانند ستون فقرات لوله‌ها روی آن اجرا می‌گردد. ۸- کانال‌های آدم رو ۹- آشکار روی زمین مانند لوله‌های نفت و گاز

**لوله‌های دفنی:** در محوطه زمانی که تک لوله داریم و از نظر اقتصادی احداث ترنج برای آن توجیه منطقی ندارد مانند لوله‌های آبیاری به ناچار لوله را دفن می‌کنند. در شیوه سنتی اجرا لوله‌کشی ساختمان‌ها به‌روش دفنی صورت می‌پذیرفت اما امروزه با توجه به پیشرفت تکنولوژی و بالا رفتن دانش فنی و کیفیت اجرا لوله‌کشی دفنی در ساختمان‌ها پیشنهاد نمی‌گردد و بهتر است که پشت سرویس‌ها یک شفت تأسیساتی وجود داشته باشد.

**کانال آدم رو:** دسترسی به مسیر عبور لوله در زیرزمین را برای انسان آسان می‌کند از این کانال در بخش‌های دیگری در صنعت نظیر مخابرات و برق نیز استفاده می‌شود. جنس کانال می‌تواند از بتن، آجر، پلی‌اتیلن و پلاستیک باشد. در شکل (۱-۱) ترتیب قرارگیری لوله‌ها و کابل‌ها را مشاهده می‌کنید.

### جدول میزان دسترسی انواع مسیرهای لوله‌کشی

در دسترس	قابل دسترسی	غیر قابل دسترسی
۲	۳	۱
۴	۷	
۵		
۶		
۸		
۹		



شکل ۱-۲

**ترنچ:** کانالی افقی است که دارای کاربردهای متفاوتی می باشد این کاربردها می تواند در اجرای لوله کشی زیر کف، جمع آوری آب و..... باشد در تأسیسات حرارت مرکزی عموماً از ترنچ برای عبور لوله ها در زیر کف استفاده می گردد در عبور لوله از ترنچ با توجه به تعداد و قطر لوله، کانال افقی حفر شده و در زیر و روی لوله را پس از عایق کاری مناسب توسط مصالح نرم نظیر شن و یا خاک نرم می پوشانند محل ترنچ باید به گونه ای باشد که با برداشتن یک دریچه امکان دسترسی به لوله ها به سادگی امکان پذیر باشد.

**کانال خزیده رو:** کانالی افقی است که امکان دسترسی لوله و سایر اجزای لوله کشی در آن به صورت خزیده امکان پذیر است و با برداشتن یک دریچه امکان دسترسی به لوله ها فراهم می شود .

**شفت های قائم:** برای عبور لوله های قائم و سایر تجهیزات مکانیکی ساختمان مسیرهایی در سازه ساختمان در نظر گرفته می شود به نام شفت های قائم و لوله یا سایر تجهیزات مکانیکی به وسیله بست ها یا تکیه گاه های مناسب در آن ثابت می شوند.

نکته: دفن هرگونه لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی در اجزای ساختمان، جز لوله‌کشی ترموپلاستیک و اتصال نوع جوشی در لوله‌کشی فولادی با در نظر گرفتن انقباض و انبساط لوله، طبق مقرارت ملی ساختمان مجاز نیست.

کار کلاسی (۱)

هدف تعیین مسیرها با توجه به تصاویر ارائه شده می‌باشد که به وسیله تعامل هنرجویان با یکدیگر باید به پاسخ مناسب برسند طبیعی است که احتمال پاسخ‌های غلط نیز وجود دارد که پس از پایان زمان پاسخ‌گویی از طرف هنرآموز، شما می‌توانید پاسخ‌های صحیح را به دانش‌آموزان ارائه دهید مثلاً در شکل اول به خاطر عبور انسان در معبر مورد نظر می‌تواند این مسیر از نوع آدم رو باشد.

کار کلاسی (۲)

هدف از این دو تصویر فقط توجه دانش‌آموزان به دو نوع عبور لوله به صورت روکار و توکار است که باید به آن توجه کنند و باز هم به وسیله تصاویر ارائه شده و سپس شما پس از طی مدت زمان مشخص شده جواب صحیح را ارائه نمایید.

پاسخ فکر کنید

نوع لوله یا اتصال	قابل دفن	غیر قابل دفن
لوله فولادی	✓	
اتصالات جوشی (لوله فولادی)	✓	
اتصالات دنده‌ای (لوله فولادی)		✓
لوله ترمو پلاستیک	✓	
اتصالات جوشی (لوله ترموپلاست)	✓	
اتصالات دنده‌ای (لوله ترموپلاست)		✓

## بیان شرایط عمومی تعیین مسیر لوله کشی

در جدول فوق برخی از شرایط عمومی لوله کشی طبق مقررات نشریه ۱۲۵ آورده شده، هنرجویان را به گروه‌های دو یا چند نفره تقسیم کنید و از آنها بخواهید با توجه به دقت در تصاویر هریک از شرایط عمومی مقابل را که دارا می‌باشد انتخاب نمایند. پس از جمع آوری پاسخ‌ها به کمک هنرجویان دارا بودن یا عدم دارا بودن شرایط عمومی تصاویر را بررسی نموده و پاسخ را به هنرجویان ارائه دهید.

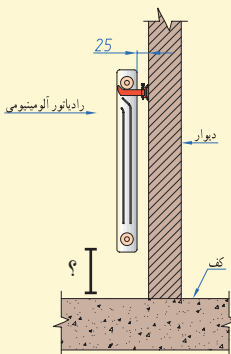
کار کلاسی (۳)

## رنگ ریزی و علامت زنی مسیر لوله کشی

قبل از انجام کار کارگاهی ابتدا سؤالات زیر را از هنرجویان پرسش نموده و سپس بخشی از کار را به کمک هنرجویان خودتان رنگ‌ریزی نمایید و در نظر بگیرید که لوله کشی روی کف سازی اولیه دارد صورت می‌پذیرد و کف نهایی به فاصله حدود ۵ سانتی متر با توجه به قطر لوله‌ها بر روی آن قرار خواهد گرفت.

کار کارگاهی (۱)

\*از هنرجویان بخواهید به این سؤال پاسخ دهند:



شکل ۲-۲

اگر کف رادیاتور از مرکز محل اتصال برگشت رادیاتور حدود ۴ سانتی متر فاصله داشته باشد و سطح پایین رادیاتور تا سطح کف نهایی ۱۰ سانتی متر باشد فاصله مرکز بوش برگشت رادیاتور تا کف اولیه چه اندازه خواهد شد؟

پاسخ: فاصله مرکز اتصال لوله برگشت از کف حدود ۱۹ سانتی متر خواهد گردید. اگر کف اولیه تا کف اصلی ۵ سانتی متر فاصله در نظر گرفته شود.

سؤال تکمیلی (۱)

سؤال تکمیلی (۲)

باتوجه به کاتالوگ یکی از کارخانه‌های سازنده فاصله لوله رفت و برگشت رادیاتور را از کف تمام شده و از کف اولیه محاسبه نمایند.

Model	Height	Width	Depth	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...

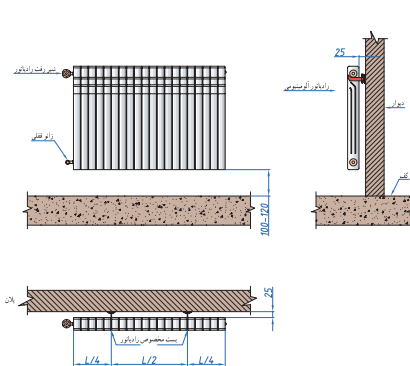
شکل ۳-۲- کاتالوگ نمونه رادیاتور

**نکته:** به تجربه فاصله بین دو لوله موازی را حداقل ۱۰ سانتی متر در نظر می‌گیرند.  
\* از هنرجویان بخواهید به این سؤال پاسخ دهند:

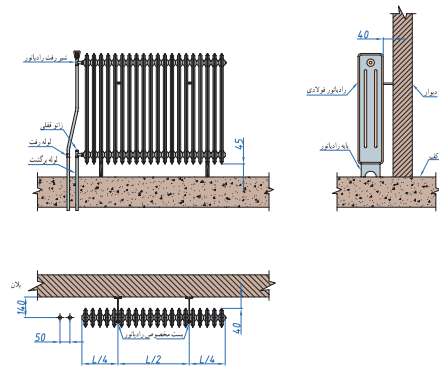
سؤال تکمیلی (۲)

به چه علت فاصله بین لوله‌ها را باید حداقل ۱۰ سانتی متر در نظر گرفت؟

سپس هنرجویان را به گروه‌های دو یا چند نفره تقسیم نمایید و هربخش از پروژه شامل رنگ‌ریزی روی کف، دیوارها (باتوجه به نوع رادیاتور) را به یک گروه واگذار نمایید.  
**نکته:** ارتفاع نصب رادیاتور حوله خشک کن معمولاً ۱۱۰-۱۲۰ از کف تمام شده و فاصله پهنای آن معمولاً ۵۰ سانتی متر در نظر گرفته می‌شود. لوله برگشت رادیاتور در حدود ۲۰ سانتی متر از کف تمام شده و لوله رفت ۷۰ سانتی متر از کف تمام شده در نظر گرفته می‌شود.

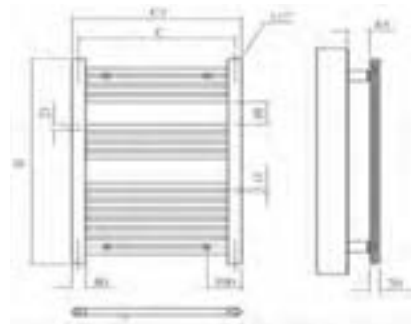


شکل ۵-۲- نقشه جزئیات رادیاتور آلومینیومی



شکل ۴-۲- نقشه جزئیات رادیاتور فولادی





شکل ۲-۶- نقشه جزئیات رادیاتور حوله خشک کن

## علامت زنی محل بست روی دیوار

در این مرحله هدف فقط علامت زنی محل قرارگیری بست ها روی دیوار است که ابتدا فاصله بست ها را هنرجویان از جدول (۱ - ۲) انتخاب (جدول مورد نیاز در کتاب همراه آورده شده) آنگاه تعداد و محل آن را روی دیوار باید مشخص نمایند، این فعالیت می تواند به صورت انفرادی و یا گروهی بین هنرجویان انجام شود.

کار کارگاهی (۲)

### جدول ۲-۱- فاصله تکیه گاه ها در لوله کشی فولادی و لوله کشی مسی

قطر لوله میلی متر	۲۰	۲۵	۳۲	۴۰	۵۰	۶۵	۸۰	۱۰۰	۱۲۵	۱۵۰	۳۰۰	۲۵۰	۳۰۰	۳۵۰	۴۰۰
اینچ	$\frac{3}{4}$	۱	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	۲	$\frac{1}{2}$	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
لوله کشی فولادی (متر)	۲/۱۰	۲/۱۰	۲/۵	۲/۷	۳/۱	۳/۳	۳/۶	۴/۲	-	۵/۲	۵/۸	۶	۷	۷/۶	۸/۲
لوله کشی مسی (متر)	۱/۵۰	۱/۸۰	-	۲/۴۰	۲/۷۰	۳/۱	۳/۶۰	-	۴/۲۰	-	-	-	-	-	-

ارزشیابی تکوینی تعیین مسیر

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	نقشه‌خوانی	تشخیص مسیر بهتر جهت لوله‌کشی	۱- تعیین محل مناسب نصب وسایل پخش کننده	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- تعیین تعداد مناسب بست لوله	<input type="checkbox"/>	
			۳- تعیین فاصله مجاز بست	<input type="checkbox"/>	
			۴- پاک‌سازی مسیر از نخاله‌ها و مواد زائد	<input type="checkbox"/>	
۲	علامت‌زنی مسیر لوله‌کشی		۱- خط‌کشی مسیر عبور لوله از کف	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- علامت‌زنی محل عبور لوله از دیوار	<input type="checkbox"/>	
			۳- علامت‌زنی محل مناسب بست‌ها	<input type="checkbox"/>	
			۴- رعایت فاصله مجاز بین لوله‌ها	<input type="checkbox"/>	
			۵- رعایت فاصله مجاز بین بست‌ها	<input type="checkbox"/>	
۳	اندازه‌گذاری		۱- اندازه‌گذاری بست‌های افقی	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- اندازه‌گذاری بست‌های قائم	<input type="checkbox"/>	
<b>جمع نمره</b>					
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		به‌کارگیری وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	<input type="checkbox"/>	
۵	دقت و سرعت در انجام کار		۱- تعیین مسیر کوتاه بدون پیچ و خم اضافی ۲- دقت در رنگ‌ریزی و یا خط‌کشی مسیر	<input type="checkbox"/>	
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		رعایت مسایل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	<input type="checkbox"/>	
۷	پایده‌سازی 5s در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردهای - انضباط	<input type="checkbox"/>	
<b>جمع نمره</b>					

## تشریح روش سوراخ کاری دیوار و کف

پاسخ بحث کلاسی

رول پلاک به انگلیسی (Rawplug): قطعه‌ای از جنس فیبر یا پلاستیک است و نوعی بند محسوب می‌شود که برای ممکن ساختن اتصال پیچ به موادی که متخلخل یا شکننده هستند مانند انواع دیوارها یا بدون رول پلاک وزن شیء را تحمل نمی‌کند استفاده می‌شود.

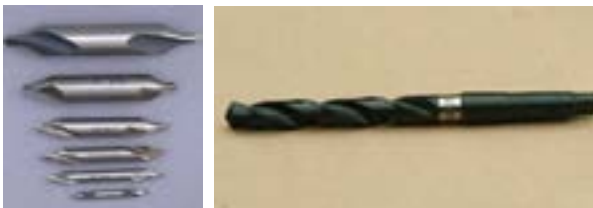
پاسخ بحث کلاسی

از قلم‌ها در مصارف گوناگون می‌توان استفاده نمود و با توجه به نوع سطح از نظر استحکام انتخاب می‌شوند معمولاً در کارهای ساختمانی از قلم‌های فولادی آلیاژ کروم - وانادیم استفاده می‌شود که برای تراشیدن سطح، ایجاد شیار و سوراخ کاری دیوارها کاربرد دارند. از قلم‌های دستی در سطوحی که از استحکام کمتری برخوردار هستند نظیر تیغه‌ها، دیوارهای گچی استفاده می‌شود و در دیوارهای بتونی از قلم‌های ضربه‌ای با توان‌های مختلف استفاده می‌گردد.

### انواع مته

در این بخش قبل از انجام کار هنرجویان را با انواع مته‌ها و تفاوت‌های کاربردی آنها و همچنین انواع قلم و سنگ فرز آشنا نمایید برای این منظور می‌توانید از روش نمایشی و یا تجهیزات حقیقی در کارگاه استفاده نمایید. طبیعی است همه هنرجویان آشنا با این وسایل نیستند اما برای فعال نمودن آنها می‌توانید چند پرسش ساده مثلاً کدام یک از شما در منزل دریل دارد؟ چه نوع کاری با آن انجام داده‌اید؟ کدام یک از شما مته را از نزدیک دیده است؟ باین مته چه کاری انجام داده‌ای؟ و آیا انواع مته را می‌شناسید؟ سپس وارد بحث اصلی شناخت انواع مته‌ها شوید.

انواع مته‌ها با توجه به جنس جسم سوراخ شونده دسته‌بندی می‌شوند که می‌توان به مته‌های چوب، مخصوص فلزات، مخصوص بتن و سنگ اشاره نمود. مته‌های فلزات به انواع آهن، مس، برنج، آلومینیوم و... تقسیم می‌گردند.



شکل ۲-۷

مته‌های مخصوص چوب در انواع مختلف با توجه به عمق و قطر سوراخ ساخته می‌شوند.



شکل ۲-۸

همچنین جهت سوراخ نمودن انواع دیوارها در صنعت مته‌های مختلفی به کار گرفته می‌شود که با توجه به جنس مته تقسیم‌بندی می‌شود.



شکل ۲-۱۰ مته الماسه (سنگ، بتن، کاشی و سرامیک)



شکل ۲-۹ مته گرانیت (انواع سنگ)



شکل ۲-۱۲ مته پنج شیار (سنگ و بتن)



شکل ۲-۱۱ مته چهار شیار (سنگ و بتن)

### انواع قلم‌های دستی

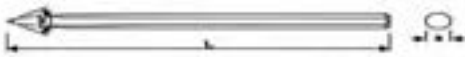
در این بخش ابتدا چند پرسش از هنرجو به عمل آورید: کسی قلم‌های مخصوص کنده‌کاری را دیده است؟ هر کدام چه کاربردهایی دارند؟ آیا انواع آن را می‌شناسید؟



قطر (mm)	تعداد در بسته	L (mm)	S (mm)	S1 (mm)	کد
200	12	200	23	18	021303
300	12	300	24	18	021304
400	12	400	25	18	021305
450	12	450	26	18	021306
500	6	500	28	18	021307
600	6	600	30	18	021308
800	6	800	30	20	021309



شکل ۱۳-۲- قلم سرتخت با مقطع هشت پر



قطر (mm)	تعداد در بسته	L (mm)	S (mm)	کد
200	24	200	24	021301
250	24	250	24	021302
300	24	300	24	021303
350	24	350	24	021304
400	24	400	24	021305
450	24	450	24	021306
500	12	500	24	021307
550	12	550	24	021308
600	6	600	24	021309



شکل ۱۴-۲- قلم نوک تیز با مقطع هشت پر



L (mm)	S (mm)	S1 (mm)	تعداد در بسته	قطر (mm)	کد
200	25	0	12	20	021310
300	25	0	12	20	021311
400	25	0	12	20	021312
500	25	0	6	20	021313
600	25	0	6	20	021314



شکل ۱۵-۲- قلم شیاری

### Specifications

#### Attributes

Shaft Diameter	0.0
Length	0.0"
Quantity	20
Flute Length	0.0
Description	Flat Chisel
Size	1" x 12"



شکل ۱۶-۲- قلم بتن کن

## تشریح روش شیارزنی دیوار



شکل ۱۷-۲. دستگاه شیارزن

فیلم آموزشی



چگونگی تنظیم و روش کار با شیارزن را مشاهده نمایید.

در انجام عملیات شیارزنی از دستگاه‌هایی با دور حدود ۵۸۰۰ دور دقیقه استفاده می‌شود و مراحل کار با آن به ترتیب زیر می‌باشد:

- ۱ تعیین مسیر
  - ۲ انتخاب صفحه برش مناسب با توجه به جنس دیوار
  - ۳ تعیین و تنظیم فاصله تیغه‌های برش
  - ۴ انجام عملیات برش با توجه به رعایت نکات ایمنی
- از لحاظ دور سنگ فرز به دو دسته ۶۵۰۰ و ۸۵۰۰ دور تقسیم‌بندی می‌شود، سنگ فرز ۶۵۰۰ دور با قطر قاب ۲۳۰ میلی‌متر مناسب برای کار سنگ بری، سنگ فرز ۸۵۰۰ دور با قطر قاب ۱۸۰ میلی‌متر مناسب برای کار آهنگری است.
- نکته قابل توجه در اینجا می‌باشد که فقط فرز نیست که دور معین دارد صفحه مورد استفاده هم دارای دور معین همانند فرز می‌باشد البته می‌تواند با ۱۰۰ دور بیشتر و یا کمتر باشد.
- اگر بخواهید از فرز آهنگری با دور ۸۵۰۰ دور ۱۸۰ میلی‌متر برای کار سنگ‌بری بهره‌بردارید چون دور صفحه مورد استفاده ۶۵۰۰ تا ۶۶۰۰ دور است و اگر فرض را بر این بگذاریم که صفحه مورد استفاده اصلی و از کیفیت عالی برخوردار باشد احتمال پاشیدن صفحه با بار اضافی که در حدود ۲۰۰۰ دور می‌باشد وجود دارد و این در حالی است که ما فرض را روی صفحه با

کیفیت بالا گذاشته‌ایم حال اگر از فرز ۶۵۰۰ دور ۲۳۰ میلی متر برای کار آهنگری بهره ببرید چون دور صفحه ۸۵۰۰ تا ۸۶۰۰ دور است خطر پاشیده شدن و خطر جانی وجود ندارد و در نهایت بار اضافی به فرز متحمل می‌شود که آن را هم می‌توان با مدیریت بهینه کرد.



شکل ۱۸-۲- صفحه الماسه چند منظوره در اندازه‌های ۱۰۵ و ۱۱۵ و ۱۲۵ و ۲۳۰ میلی‌متر  
شکل ۱۹-۲- صفحه برش آهن، در اندازه‌های ۱۱۵ و ۱۸۰ و ضخامت ۶ و ۳ و ۱ میلی‌متر



شکل ۲۰-۲- صفحه ساب آهن در اندازه‌های ۱۱۵ و ۲۳۰ میلی‌متر  
شکل ۲۱-۲- صفحه سنگ‌بری ۱۱۵ و ۲۳۰ میلی‌متر

## انجام سوراخ کاری و شیارزنی مسیر لوله کشی

در این مرحله هنرجویان را به گروه‌های دو یا چند نفره تقسیم نموده و پروژه‌ای را که قبلاً خط‌کشی و علامت‌زنی نموده بودند را شیارزنی و یا سوراخ کاری نمایند. بدیهی است این بخش از پروژه به دلایل برخی محدودیت‌ها ممکن است عملاً در کارگاه اتفاق نیفتد لذا برای درک بهتر کار با دستگاه شیارزن بهتر است روش شیار زدن را حداقل روی یک بلوک دیوار گچی به صورت نمایشی هر هنرجو اجرا نماید و پس از قرار دادن لوله در محل کنده کاری شده و بررسی آن توسط هنرآموز ادامه مرحله کاری پروژه انجام گیرد. دقت شود در پروژه فوق انتخاب نوع سنگ برش، قلم و چکش مناسب، مته و دریل مناسب برای انجام کار باید از طرف هنرجو با دقت صورت پذیرفته و توسط هنرآموز قبل از انجام بررسی گردد.

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	سوراخ کاری محل عبور لوله از دیوار		۱- انتخاب سرمته مناسب	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب قلم مناسب	<input type="checkbox"/>	
			۳- انتخاب دریل با توجه به نوع کار	<input type="checkbox"/>	
			۴- ایجاد سوراخ مناسب با توجه به قطر لوله و عایق به کاررفته (با ۲ سانتی‌متر فاصله هوایی)	<input type="checkbox"/>	
			۵- ایجاد سوراخ طبق نقشه	<input type="checkbox"/>	
			۶- استفاده صحیح از دستگاه دریل	<input type="checkbox"/>	
۲	سوراخ کاری محل مناسب بست‌ها		۱- انتخاب سرمته مناسب	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب دریل با توجه به نوع کار	<input type="checkbox"/>	
۳	نصب بست		۱- انتخاب بست مناسب قطر لوله	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب رول پلاک مناسب	<input type="checkbox"/>	
			۳- انتخاب پیچ مناسب با توجه به قطر و نوع کار	<input type="checkbox"/>	
			۴- نصب بست در جهت صحیح	<input type="checkbox"/>	
۴	شیارزنی دیوار		۱- انتخاب دستگاه شیارزن	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب صفحه شیارزن مناسب با جنس سطح	<input type="checkbox"/>	
			۳- تنظیم فاصله بین تیغه‌های شیارزن	<input type="checkbox"/>	
			۴- تعیین عمق شیار مناسب	<input type="checkbox"/>	
			۵- استفاده صحیح از دستگاه شیارزن	<input type="checkbox"/>	
۵	کنده کاری		۱- انتخاب قلم و چکش مناسب	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- تعیین ابعاد قسمت کنده‌کاری	<input type="checkbox"/>	
			۳- کنده کاری برابر نقشه	<input type="checkbox"/>	
<b>جمع نمره</b>					



		<input type="checkbox"/>	رعایت ایمنی در کار با ابزار برنده و گردنده و به کارگیری عینک ایمنی	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۶
		<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار	دقت و سرعت در انجام کار	۷
		<input type="checkbox"/>	۱- رعایت مسایل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۸
		<input type="checkbox"/>	سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط	پیاپیاده سازی 5s در محیط کار	۹
<b>جمع نمره</b>					

### بیان جدول مشخصات پروفیل های تکیه گاه‌ها

در این بخش پرسش کلاسی اول برای شروع بحث و استماع نظرات هنرجویان در نظر گرفته شده بدیهی است ممکن است هر یک از هنرجویان نظرات مختلفی داشته باشند صحیح یا غلط سپس نظرات را جمع بندی نموده و وارد بحث تکیه گاه‌ها و بیان تعریف آن شوید می‌توانید برای فهم بهتر از مثال‌هایی استفاده کنید که در زندگی روزمره افراد با آن سروکار دارند مانند به چه دلیل برای در و پنجره از لولا استفاده می‌کنیم. چرا کشاورزان زیر شاخه درختان پایه می‌گذارند و مثال‌هایی از این دست آنگاه تعریف تکیه گاه را بیان نمایید.

در کار کلاسی این بخش جهت فهم بهتر و درک تأثیر جرم لوله و آب درون آن دو مثال حل گردیده که جداول مربوط به آن در کتاب همراه هنرجو آمده است پس از حل دو مثال فوق حتماً نتایج مقایسه بین دو مثال فوق را از هنرجویان پرسش کنید و آنگاه کار کلاسی بعدی را از هنرجویان بخواهید در مدت زمان مشخص مثلاً ۲۰ دقیقه محاسبه و تحویل دهند.

### بیان مشخصات تکیه گاه آویزهای تک لوله‌ای و کورپی

جهت ورود به این بحث یک کار کلاسی پیش بینی گردیده که بهتر است از محیط پیرامون خود در کارگاه یا هنرستان با حضور شما هنرجویان تکیه گاه‌های مشخصی را که لوله بر روی آن قرار گرفته تشخیص و مشخص نمایند این فعالیت می‌تواند به صورت گروهی و دیداری انجام گیرد.



شکل ۲-۲۲

در زیر با برخی از انواع تکیه‌گاه‌ها و اصطلاحات مربوط به آنها آشنا می‌شوید:  
**تکیه‌گاه‌ها (SUPPORTS)**

#### کلیات

الف) تکیه‌گاه (بست) در لوله‌کشی‌های تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، باید با رعایت نکاتی که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی مشخص شده است، انتخاب شود.

ب) تکیه‌گاه‌های لوله‌کشی افقی و عمودی، نوع فولادی و مسی، چه در داخل ساختمان و چه در محوطه ساختمان (در داخل کانال آدم رو، خزیده‌رو، ترنچ در زیر زمین محوطه و یا به صورت آشکار و روکار) باید با رعایت دستورالعمل‌های این قسمت از مشخصات فنی عمومی انتخاب و نصب شود. تکیه‌گاه‌هایی که در استانداردهای مختلف طبقه‌بندی شده غالباً از قطعات چدنی و فولادی و مسی ریخته‌گری شده است که طرح و ساخت پیچیده دارد. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط آن قسمت از تکیه‌گاه‌ها مشخص می‌شود که هم طرح ساده‌تر دارند و هم ساخت آنها از پروفیل‌های فولادی و مسی امکان‌پذیر است.

در زیر با برخی از تعاریف فنی تکیه‌گاه‌ها از استاندارد BS۳۹۷۴PART۱ آشنا می‌شویم.

۱ **مه‌ار (ANCHOR)** مه‌ار وسیله‌ای است برای ثابت نگاه داشتن لوله در

یک نقطه، هم از نظر موقعیت و هم از نظر جهت، در شرایط دمایی معین و بار وارده.

۲ **آویز (HANGER)** آویز وسیله‌ای است برای آویختن لوله از یک نقطه ثابت و نگاه داشتن آن در ارتفاع پیش‌بینی شده، با امکان حرکت محدود طولی و عرضی.

۳ **هادی (GUIDE)** هادی وسیله‌ای که حرکت لوله را فقط در امتداد معین امکان‌پذیر می‌سازد.

۴ **بار وارده:** بار وارده بر ایند کلیه نیروهایی است که به تکیه‌گاه وارد می‌شود و شامل وزن لوله، سیال داخل آن، فیتینگ‌ها، شیرها، عایق، نیروهای حاصل از انقباض و انبساط، فشارهای استاتیکی و دینامیکی، باد، برف یا یخبندان و غیره، می‌باشد.

۵ **پایه (DUCK FOOT OR SUPPORT FOOT)** پایه وسیله‌ای است که بار عمودی یک لوله قائم را از انتهای تحتانی آن به فونداسیون یا اسکلت دیگری منتقل می‌کند.

۶ **تکیه‌گاه لغزنده (SLIDER SUPPORT)** تکیه‌گاه لغزنده وسیله‌ای است مرکب از دو قطعه مسطح یا منحنی، که یکی از آنها به لوله متصل می‌شود و حرکت لغزشی لوله را در امتداد طول یا عرض امکان‌پذیر می‌سازد.

۷ **تکیه‌گاه یا بست (SUPPORT)** تکیه‌گاه یا بست وسیله‌ای است دائمی که لوله را در حالت یا موقعیت معین نگاه می‌دارد.

۸ **تکیه‌گاه غلتکی (ROLLER SUPPORT)** تکیه‌گاه غلتکی وسیله‌ای است که لوله روی غلتک گردنده آن قرار می‌گیرد و حرکت طولی لوله ممکن می‌شود.

۹ **آیز فنری (SPRING HANGER)** آویزی فنری نوعی آویز است که موقعیت خود را متناسب با تغییر شرایط لوله تنظیم می‌کند.

۱۰ **حلقه انبساط (EXPANSION LOOP)** حلقه انبساط وسیله‌ای است برای جذب حرکت لوله ناشی از تغییر دما یا عوامل دیگر، که با ایجاد خم‌ها یا منحنی‌هایی در طول لوله ساخته می‌شود.

۱۱ **قطعه انبساط (EXPANSION BELLOWS)** قطعه انبساط وسیله‌ای است که همان عملکرد حلقه انبساط را دارد ولی شامل یک قطعه فانوسی چین‌دار قابل انعطاف است، که در مسیر لوله نصب می‌شود.

**۱۲ خرک (TRESTLE)** خرک یک اسکلت فلزی است که در محل محکم نصب و ثابت می‌شود و یک یا چند لوله، در ارتفاعی بالاتر از کف، روی آن تکیه می‌کنند.

### محل تکیه‌گاه‌ها

(الف) محل تکیه‌گاه و فاصله بین دو تکیه‌گاه مجاور (SUPPORT SPACING) باید با توجه به قطر نامی لوله، عایق، شکل عمومی لوله‌کشی، شیرها، فلنج‌ها و فیتینگ‌ها و نوع سیال داخلی آن مشخص شود.

(ب) جدول شماره (۲-۲) "ب"، که از استاندارد BS 3974 PART 1 گرفته شده است. وزن یک متر طول لوله‌های فولادی مستقیم، با آب، و عایق با وزن مخصوص ۲۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب، را برای لوله‌های فولادی با ضخامت جدارهای متفاوت، نشان می‌دهد.

۱- در ارقام جدول شماره (۲-۲) "ب" وزن فیتینگ، فلنج، شیر و دیگر اجزای لوله‌کشی منظور نشده است.

جدول ۲-۲ - از استاندارد BS 3974 PART 1 وزن هر متر طول لوله فولادی با آب و عایق

Mass per metre run of steel pipe filled with fresh water and of insulation  
(density 200 kg/m<sup>3</sup>)

Nominal pipe size mm	Mass of insulation		Mass of pipe and water														
	50 mm thick	25 mm thick	Pipe wall thickness (mm)														
	kg/m	kg/m	3.2	4.0	5.0	6.3	8.0	10.0	12.5	16.0	20.0	25.0					
20	2.4	0.8	2.2	2.5	2.9	3.4											
25	2.6	0.9	3.0	3.4	4.0	4.6		5.3									
40	3.1	1.2	4.9	5.6	6.5	7.5		8.8		10							
50	3.5	1.3	6.8	7.7	8.8	10.2		11.9		14	16						
65	4.0	1.6	9.6	11	12	14	16	19	22	25	29						
80	4.4	1.8			15	17	20	23	27	31	36						
100	5.2	2.2			22	25	28	33	38	44	51	58					58
125	6.0	2.6			30	33	38	43	50	58	67	77					77
150	6.9	3.0			43	44	50	56	64	75	86	99					99
200	8.5	3.8					74	83	93	108	123	142					142
250	10.1	4.7						104	115	129	147	167	192				192
300	11.7	5.5							150	166	188	213	243				243
350	12.7	6.0							174	192	216	244	277				277
400	14.3	6.8							215	236	264	296	335				335
450	15.9	7.6							260	283	316	352	397				397
500	17.5	8.4							310	336	372	413	463				463
600	20.7	10.0							421	452	496	546	606				606

جدول شماره (۲-۳) «پ» که از ANSI/ASHRAE,EQUIPMENT.۱۹۸۸ گرفته شده است حداکثر فاصله تکیه‌گاه‌ها را، برای لوله‌های فولادی، مسی، با آب و بدون عایق، نشان می‌دهد.

جدول ۲-۳ - فاصله تکیه‌گاه‌ها در لوله‌کشی فولادی و لوله‌کشی مسی

قطر لوله	میلی متر	۲۰	۲۵	۳۲	۴۰	۵۰	۶۵	۸۰	۱۰۰	۱۲۵	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰	۳۵۰	۴۰۰
اینچ		$\frac{3}{4}$	۱	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	۲	$2\frac{1}{2}$	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
لوله‌کشی فولادی (متر)		۲/۱۰	۲/۱۰	۲/۵	۲/۷	۳/۱	۳/۳۰	۳/۶۰	۴/۲۰	-	۵/۲۰	۵/۸۰	۶	۷	۷/۶	۸/۲
لوله‌کشی مسی (متر)		۱/۵۰	۱/۸۰	-	۲/۴۰	۲/۴۰	۲/۷۰	۳/۱	۳/۶۰	-	۴/۲۰					

۱ در صورتی که لوله‌کشی فولادی با اتصال فلنجی باشد، یا بارهای دیگر (مانند شیر، عایق و غیره) به وزن لوله‌کشی اضافه شود، ارقام جدول (۲-۳) باید کاهش یابد.

۲ با رعایت ارقام جدول شماره (۲-۳) حداکثر خمش لوله بین دو تکیه‌گاه از ۲/۵ میلی‌متر تجاوز نمی‌کند.

۳ در صورت تغییر امتداد لوله، لوله بین دو تکیه‌گاه مجاور در دو طرف خم باید تا ۰/۷۵ نسبت به ارقام جدول (۲-۳) کاهش یابد، در این حالت ترجیح دارد که محل تکیه‌گاه (بست) در نزدیک‌ترین فاصله از نقطه تغییر امتداد لوله قرار گیرد.

ت) اگر یک دسته لوله تکیه‌گاه مشترک داشته باشند، فاصله بین دو تکیه‌گاه مجاور باید کمترین عددی باشد که برای لوله‌های با قطرهای مختلف به دست می‌آید.

### انتخاب تکیه‌گاه

#### الف) کلیات

۱ انتخاب تکیه‌گاه (بست) مناسب، در هر سیستم لوله‌کشی، ارتباط کامل با سیستم لوله‌کشی، اسکلت ساختمان و آشنایی با انواع تکیه‌گاه و نوع کاربرد هر یک دارد.

۲ برای اتصال تکیه‌گاه (بست) لوله به اجزای اسکلت ساختمان، شناخت دقیق اسکلت ساختمان، انتخاب مسیرهای مناسب لوله‌کشی به منظور استفاده از امتیازات و امکانات موجود اسکلت ساختمان برای نصب آویزها، هادی‌ها، مهارها، پایه‌ها، و نیز آشنایی با انواع اتصال به اسکلت ساختمان فلزی یا بتنی، به اجزای ساختمان، اهمیت دارد.

۳ هنگام انتخاب تکیه‌گاه باید شیب، انبساط و انقباض و نقاط مهار لوله‌ها، به ترتیبی که در طرح پیش‌بینی شده است، رعایت شود.

۴ تکیه‌گاه باید طوری انتخاب و نصب شود که امکان دسترسی به دستگاه‌ها، شیرها، و دیگر اجزای لوله‌کشی فراهم گردد و پیش‌بینی‌های لازم از نظر فضا و دسترسی، به منظور تعمیر، تعویض و تنظیم تکیه‌گاه (بست) صورت بگیرد.

۵ فاصله دو تکیه‌گاه مجاور باید با توجه به وزن واحد طول و قطر لوله، طبق جدول ۲-۳ محل تکیه‌گاه، رعایت شود.

۶ ترجیح دارد که لوله‌ها به صورت دسته‌ای و موازی هم روی تکیه‌گاه مشترک نصب شوند، مگر آنکه نوع، مسیر و شرایط لوله‌کشی غیر از این روش طلب کند. تکیه‌گاه مشترک برای یک دسته لوله، اگر به صورت آویز باشد، پروفیل فولادی زیر لوله‌ها باید برای حداکثر بار وارده محاسبه شود و قطر میلگردهای فولادی آویز برای حداکثر بار وارده از جدول‌ها به دست آید. در هر صورت انتخاب تکیه‌گاه هر لوله روی پروفیل فولادی مشترک باید طبق ضوابطی که برای لوله‌های کلی مشخص شده است، صورت گیرد.



شکل ۲-۲۳

## ب) دمای کار سیستم‌های لوله‌کشی

۱ سیستم‌های گرمایی با آب گرم کننده یا بخار، بیشترین دمای کار در بین این سیستم‌ها مربوط به تأسیسات گرمایی با آب گرم کننده و دمای بالا است، که ۲۳۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

۲ جز یکی دو مورد، کلیه تکیه‌گاه‌هایی که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی تکیه‌گاه‌ها مشخص شده، برای این دمای کار مناسب‌اند.

## پ) بار وارده بر تکیه‌گاه

۱ در بیشتر تکیه‌گاه‌هایی که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی تعریف و طبقه‌بندی شده، برحسب قطر لوله و بار وارده، مشخصات تکیه‌گاه داده شده است.

۲ در مواردی که مشخصات تکیه‌گاه در دست نباشد و یا بست به سازه فلزی معینی متصل شود، محاسبات بار وارده و تعیین مشخصات تکیه‌گاه و ابعاد قطعات پروفیل‌های مورد نیاز باید با توجه به بارهای وارده، به ترتیب زیر، انجام گیرد.

- وزن لوله و سیال داخل آن

- وزن عایق لوله (اگر لوله عایق دارد)

- نیروهای حاصل از انقباض و انبساط لوله بر تکیه‌گاه

- اثر ضربه راه‌اندازی پمپ‌ها

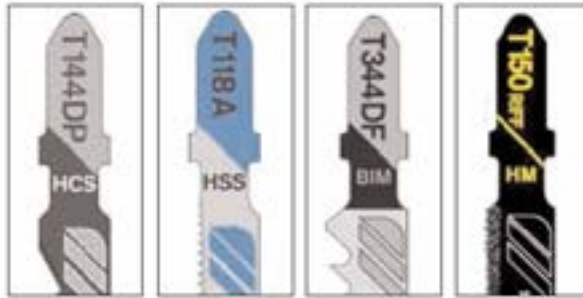
- بار ناشی از باد، برف، یخ (در صورتی که در معرض این عوامل باشد)

## تشریح ابزار ساخت تکیه‌گاه

با توجه به اینکه برای ساخت تکیه‌گاه نیاز به معرفی و آشنایی هنرجویان با ابزارآلات آن می‌باشد و با توجه به اینکه تا حدودی در پایه‌های ۸ و ۹ مطالبی به صورت کلی برای آنها بیان شده است به همین منظور برای تکمیل مباحث قبلی جهت یادآوری به برخی از این ابزارها در این بخش اشاره گردیده است.

### جنس تیغه اره‌ها

در بالای تیغه اره‌ها حروفی مشاهده می‌کنید. که نشانه مواد به کار رفته و روش تولید این تیغه اره‌هاست (شکل ۲۴-۲).



شکل ۲-۲۴

**HCS:** از جنس فولاد کربنی است که برای مواد نرم مانند چوب نرم، لمینت و پلاستیک نرم مورد استفاده قرار می‌گیرد. تیغه‌اره‌هایی مانند T ۱۴۴ D , T ۱۰۱ BR , T ۲۴۴ D

**HSS:** فولاد سخت شده با کیفیت و سرعت بالاست که جهت مواد سخت مانند آلومینیوم و فلزات غیر آهنی مورد استفاده قرار می‌گیرد. تیغه‌اره‌هایی مانند T ۱۱۸ A , T ۲۱۸ A , T ۳۱۸ A

**BIM:** تیغه‌اره دو فلزی یا بی‌متال است که ترکیب بسیار ارتجاعی دو مدل بالا می‌باشد و برای انجام کارهای بسیار سنگین کاربرد دارد. این تیغه‌اره برای کار بر روی چوب سخت، پلاستیک سخت و مواد سخت‌تر مانند فلزات آهنی و غیر آهنی کاربرد دارد. این سری از تیغه‌اره‌ها انعطاف‌پذیر برای کارهایی که ریسک شکستن تیغه‌اره وجود دارد بسیار مناسب است. تیغه‌اره‌هایی مانند T ۱۴۴ DF , T ۱۰۱ AOF , T ۱۱۸ AF

**TC یا HM:** تیغه‌اره‌های تنگستن کاربید بسیار کارآمد هستند. این نوع تیغه‌اره‌ها برای کار بر روی فایبرگلاس، پلاستیک سخت شده، ورقه‌های فیبری تقویت شده با بتون و فولاد ضدزنگ کاربرد دارند. در صورتی که تیغه‌اره با دندان‌های تنگستن کاربید پوشیده شده باشد دارای مش می‌شود و برای کاربردهای خاص مانند برش سرامیک مورد استفاده قرار می‌گیرد. تیغه‌اره‌هایی مانند T ۱۱۸ AHM , T ۱۴۱ HM , T ۱۳۰ RIFF



## شکل دندانها

نکته بسیار مهم دیگری که در کارایی و کاربرد تیغه اره‌ها تأثیر دارد شکل و نحوه طراحی هندسی دندانهاست.



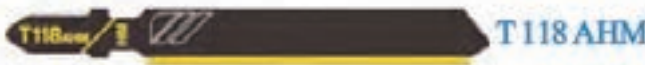
شکل ۲-۲۵

این تیغه اره شکل (۲۵ - ۲) از نوع HCS بوده و شکل دندانهای آن نیز از نوع تیغه فورج شده با دنده‌های موج می‌باشد. مهم‌ترین تفاوت متمایز کننده آن با تیغه اره T ۲۴۴ D که در بازار بسیار شناخته شده است توانایی این تیغه اره در ایجاد برش منحنی است. این تیغه اره می‌تواند در چوب نرم، نئوپان، تخته سه‌لا و تخته‌های فیبری، برش منحنی ایجاد نماید.



شکل ۲-۲۶

این تیغه اره شکل (۲۶ - ۲) از جنس HCS است و شکل دندانهای آن از نوع تیغه ماشین‌کاری شده با جهت دندانها به طرفین می‌باشد. نکته مهم این است که جهت دندانهای آن بر عکس است و سطح کار بسیار تمیزی را ایجاد می‌کند. این تیغه اره جهت برش‌های تمیز در چوب نرم، تخته سه‌لا و ام دی اف کاربرد دارد.



شکل ۲-۲۷

این تیغه اره شکل (۲۷ - ۲) از جنس تنگستن کابید TC است. این تیغه اره جهت برش صفحه‌های نازک فولاد ضد زنگ کاربرد دارد.

## انجام برش قطعات پروفیل

در کارگاه‌های مربوط به این بخش ابتدا طول یک پروفیل توسط متر برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری شود و سپس توسط همان متر به واحد اینچ خوانده شود. این فعالیت را می‌توان به‌وسیله اشکال مختلف دیگر نیز تا رسیدن به نتیجه مطلوب که همانا اندازه‌گیری صحیح است ادامه داد؛ به همین منظور جدول (۴ - ۲) پیشنهاد می‌گردد تا هنرجویان نتایج فعالیت خود را در آن وارد نمایند.

جدول ۲-۴

قطر		ارتفاع		عرض		طول		نام قطعه اندازه‌گیری شده
in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	

در کارگاه‌های دوم مربوط به این بخش یک قطعه پروفیل  $30 \times 30$  به طول تقریبی ۳۰ سانتی‌متر در اختیار هنرجویان قرار دهید؛ آنگاه از آنها بخواهید که به فواصل ۲۰ میلی‌متر آن را برش بزنند. ابتدا پس از انتخاب صحیح تیغه اره از جدول (۵ - ۲) با توجه به نوع پروفیل یک نمونه از نحوه برش صحیح (چگونگی ایستادن؛ دردست گرفتن کمان؛ بستن صحیح تیغه اره درکمان) آموزش داده شود.

جدول ۲-۵

تعداد دندان‌ها در ۲۵ میلی‌متر				عنوان
۳۲	۲۴	۱۸		۲۵۰ mm کوتاه
۳۲	۲۴	۱۸	۱۴	۳۰۰ mm بلند
فلزات سخت فلزات شکننده	فولاد چدن	فولاد ساختمانی چدن خاکستری	مواد نرم	موارد مصرف

توجه نمایید که استفاده از روغن به عنوان ماده خنک‌کننده در عملیات برش‌کاری حدیده‌کاری متداول نیست و باید از مواد خنک‌کننده مانند (آب + روغن) که در صنعت با نام آب صابون شناخته می‌شود استفاده گردد.

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	اندازه گیری		۱- انتخاب مترنواری با توجه به واحد اندازه گیری	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- خواندن طول برحسب اینچ و میلی متر	<input type="checkbox"/>	
۲	آماده سازی		۱- انتخاب پروفیل مناسب	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب اره آهن بُر با توجه به جنس پروفیل	<input type="checkbox"/>	
			۳- انتخاب کمان اره	<input type="checkbox"/>	
			۴- نصب اره در جهت صحیح روی کمان	<input type="checkbox"/>	
۳	برش کاری		۱- نشانه گذاری به صورت صحیح برابر نقشه	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- اقدام به برش با در نظر گرفتن ارگونومی متناسب	<input type="checkbox"/>	
			۳- برش کاری برابر نقشه	<input type="checkbox"/>	
			۴- استفاده از مایع خنک کننده	<input type="checkbox"/>	
			۵- دارا بودن کمترین انحراف در محل برش	<input type="checkbox"/>	
<b>جمع نمره</b>					
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در کار با ابزار برنده و گردنده و به کارگیری عینک ایمنی		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پایه سازی 5s در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
<b>جمع نمره</b>					

## تشریح جوشکاری قوس الکتریکی

در این بخش برای آنکه هنرجو مفهوم اتصال موقت و دائم را متوجه شود در تصاویر چند نوع از انواع این نوع اتصالات داده شده است. طبیعی است که در تصاویر فوق ممکن است هنرجو نتواند به برخی از آنها پاسخ دهد لذا برای فهم بهتر این نوع اتصالات بهتر است از نمونه‌های واقعی که در کارگاه خود دارید استفاده نموده و به هنرجویان نشان دهید و برای فهم بهتر، آنها را در اختیار هنرجویان قرار داده تا از نزدیک آنها را لمس نمایند.

پاسخ بحث کلاسی



<p>آهنگری</p> 	<p>پرچ</p> 	<p>اتصال موقت فلنجی</p> 
<p>جوش برق</p> 	<p>لحیم کاری</p> 	<p>نقطه جوش</p> 

## معرفی انواع الکتروود جوشکاری قوس الکتریکی

در این بخش به اختصار در رابطه با انواع الکتروودهای جوشکاری قوس دستی اشاره گردیده، برای فهم بهتر مطالب این بخش بهتر است که از نمونه‌های واقعی الکتروود در هنگام آموزش استفاده نمایید.

از آنجایی که اطلاع از شماره الکتروود و مشخصات آن یک امر ضروری است لذا پیشنهاد می‌گردد در رابطه با الکتروود E6۰۱۳ و مشخصات آن برای هنرجویان توضیح دهید.

سپس در ارتباط با کار کلاسی با توجه به جدول (۶ - ۲) مقدار شدت جریان را هنرجویان با تعامل یکدیگر به دست آورند.

جدول ۶-۲

ضخامت قطعه (mm)	قطر مغزی الکتروود (mm)	حدود شدت جریان (A)
۱/۶	۱/۶	۴۰ - ۶۰
۲/۵	۲/۵	۵۰ - ۸۰
۴	۳/۲	۹۰ - ۱۳۰
۶	۴	۱۲۰ - ۱۷۰
۸	۵	۱۸۰ - ۲۷۵
۲۵	۶	۳۰۰ - ۴۰۰

### معرفی انواع وسایل و تجهیزات جوشکاری قوس الکتریکی

هر یک از ابزارها و وسایل عنوان شده در این بخش را ابتدا آماده نموده و به صورت عینی به هنرجویان نمایش دهید. برای درک تفاوت بین شیشه انواع عینک جوشکاری و شیشه ماسک جوشکاری، انواع آنها را در اختیار هنرجو قرار داده تا به نور خورشید نگاه کنند و خود نتیجه حاصل از این عمل را به کلاس ارائه دهند.

همچنین در بخش کابل جوشکاری و انبر الکتروود گیر و انبر اتصال بهتر است جهت آگاهی هنرجویان از نحوه بستن کابل بر روی آنها هنرآموز یک نمونه از بستن کابل به انبر را برای همه هنرجویان انجام داده و سپس خود هنرجو نیز به صورت انفرادی و یا گروهی بستن کابل را بر روی انبر تجربه نماید.

جهت پاسخگویی بحث کلاسی انواع کابل را پس از کمی تحمل در اختیار هنرجویان قرار دهید تا تفاوت بین کابل افشان و خشک را لمس نمایند سپس یکبار دیگر از آنها بخواهید به پرسش طرح شده پاسخ دهند.

جهت پاسخگویی سوال دوم بحث کلاسی هم پس از کمی تحمل لباس‌های کار متفاوتی که در کارگاه دارید را در اختیار هنرجویان قرار دهید. آنگاه یکبار دیگر از آنها بخواهید به پرسش طرح شده پاسخ دهند.

## راه اندازی دستگاه ترانس رکتی فایر

در این بخش از راه‌اندازی دستگاه ترانس رکتی فایر و در صورت موجود بودن ترانس اینورتر نحوه راه‌اندازی آن به هنرجویان به صورت عملی آموزش داده شود و از آنجایی که کارخانجات متفاوتی تولید کننده دستگاه‌های جوشکاری می‌باشند بهتر است کاتالوگ نمونه دستگاه موجود در کارگاه در این بخش در اختیار هنرجویان قرار داده شود تا در رابطه با دستگاه اطلاعاتی در زمینه شیوه نصب و راه‌اندازی، نگهداری و عیب‌یابی در قالب یک کار کارگاهی در دفتر گزارش کار خود قید نموده و به کلاس ارائه دهند. آنگاه به صورت عملی از هنرجویان بخواهید دستگاه را راه‌اندازی نمایند و به فعالیت آنها نمره دهید.

جهت آشنایی هنرآموزان با چگونگی راه‌اندازی ترانس رکتی فایر به مراحل زیر توجه نمایید.

مطابق دستگاه‌های معمول جوشکاری، کلیدهای مختلف قطع و وصل تنظیم دستگاه با سیگنال مرتبط روی صفحه اصلی رکتی فایر مشاهده می‌شود (شکل ۲۸ - ۲).



شکل ۲۸ - ۲ - کلید قطع و وصل

در رکتی فایرها تغییر آمپر به وسیله یک پتانسیومتر با کلید گردشی صورت می‌گیرد و میزان آمپر خروجی دستگاه، به وسیله یک صفحه کوچک نمایش داده می‌شود. همچنین کلید گردشی ممکن است دارای دو رنج درجه‌بندی

شده باشد. (یکی برای جوشکاری SMAW و یک رنج درجه بندی برای جوشکاری GTAW) در این صورت کنار ولوم گردش انتخاب شدت جریان، یک کلید برای جوشکاری SMAW و دیگری برای GTAW تدارک دیده شده است که می تواند توسط جوشکاری انتخاب شود (شکل ۲۹-۲).



شکل ۲۹-۲- کلید تنظیم دستگاه

همچنین برخی از رکتی فایرهای جوشکاری ممکن است دارای کلید انتخاب جریان مناسب برحسب نوع الکتروود جوشکاری باشند که باعث راحتی کار جوشکاری و پایداری قوس می شود (شکل ۳۰-۲). گاهی ممکن است دستگاه رکتی فایر جوشکاری دارای سیستم تنظیم آمپر از کنار دست جوشکار نیز باشد که این قابلیت توسط یک فیش و مادگی مطابق آنچه در شکل ۳۱-۲ مشاهده می شود میسر گردد.



شکل ۳۱-۲- تنظیم آمپر از راه دور

شکل ۳۰-۲- انتخاب شدت جریان

دستگاه رکتی فایرهای جوشکاری مثل دستگاه های دیگر جوشکاری دارای دو ترمینال خروجی (یکی دارای علامت (+) و دیگری دارای علامت (-))

هستند که می‌توان کابل انبر جوشکاری را به قطب مثبت یا منفی وصل کرد. به علاوه ممکن است دستگاه رکتی فایر دارای قابلیت خروجی جریان AC به صورت AC یا DC باشد در این صورت دو ترمینال مخصوص جریان AC نیز روی صفحه اصلی دستگاه وجود دارد و جوشکار می‌تواند به انتخاب خود از جریان‌هایی AC یا DC با قابلیت تعیین قطبیت یعنی الکتروود منفی یا الکتروود مثبت را مورد استفاده قرار دهد. در شکل ۳۲-۲ ترمینال‌های خروجی شدت جریان نشان داده شده است.



شکل ۳۲ - ۲- ترمینال‌های اتصال کابل



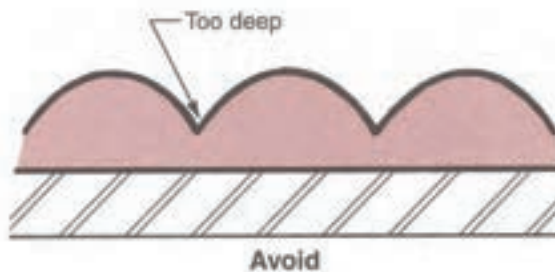
ارزشیابی تکوینی ساپورت بندی (راه اندازی ترانس رکتی فایر) مرحله دوم)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	اتصال دستگاه		<input type="checkbox"/> ۱- اطمینان از سالم بودن کابل دستگاه	انجام ندادن یکی از موارد	
			<input type="checkbox"/> ۲- اطمینان از برقراری جریان و ولتاژ در پریز		
			<input type="checkbox"/> ۳- اتصال کابل دستگاه به پریز		
			<input type="checkbox"/> ۴- اتصال کابل اتصال و الکتروود به دستگاه		
۲	انتخاب الکتروود		<input type="checkbox"/> ۱- انتخاب الکتروود با توجه به جنس قطعه	انجام ندادن یکی از موارد	
			<input type="checkbox"/> ۲- انتخاب الکتروود با توجه به جهت جریان		
۳	تنظیم پارامترها		<input type="checkbox"/> ۱- تنظیم آمپر مورد نیاز	انجام ندادن یکی از موارد	
			<input type="checkbox"/> ۲- قرار دادن دستگاه در وضعیت جوش قوس دستی		
			<input type="checkbox"/> ۳- روشن کردن دستگاه		
<b>جمع نمره</b>					
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در کار با برق	<input type="checkbox"/>	
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار	<input type="checkbox"/>	
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	<input type="checkbox"/>	
۷	پیاده سازی 5S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارده سازی - انضباط	<input type="checkbox"/>	
<b>جمع نمره</b>					

### جوشکاری پوششی در حالت تخت

در این مرحله از جوشکاری از هنرجویان بخواهید پس از آماده‌سازی قطعه کار (برش، خط‌کشی، سنبه‌زنی) آمپر دستگاه را طبق جداول پیوستی در کتاب همراه هنرجو انتخاب سپس مرحله به مرحله (خط به خط) یک پاس جوش داده و پس از تأیید پاس اول، پاس بعدی به طوری که سطح پاس جوش اول کاملاً از گل جوش توسط فرچه تمیز گردیده، پاس دوم به گونه‌ای انجام شود که بخشی از پاس اول را پوشش دهد و پهنای گرده جوش حدود ۸ میلی‌متر و برجستگی آن در حدود ۳ میلی‌متر باشد. ایجاد گرده جوش مطابق دستورالعمل مذکور باعث می‌شود که سطح قطعه کار به‌طور کامل با فلز جوش پوشیده شود. از این روش در پوشش دادن سطوحی که لازم است مقاومت بالایی در برابر خوردگی یا سائیدگی داشته باشد استفاده می‌شود.

در صورتی که گرده جوش‌ها به مقدار مناسب روی هم قرار نگیرد سطح پوشش داده شکل شیاردار می‌شود (شکل ۲-۳۳). پس از انجام یک یا چند پاس جوش توسط هنرآموز مربوطه هنرجویان را به گروه‌های دو نفره تقسیم و به هر نفر یک قطعه کار مطابق نقشه تحویل دهید. ابتدا کار را مطابق نقشه آماده نموده و سپس در زمانی مشخص حداقل ۱۵ دقیقه برای هر نفر جوشکاری طبق اصول مربوطه انجام و تحویل گردد. در هر پاس جوش نکات کیفی کار بررسی، قوت و ضعف‌های آن بیان شود سپس اجازه جوشکاری پاس بعدی به هنرجو داده شود.



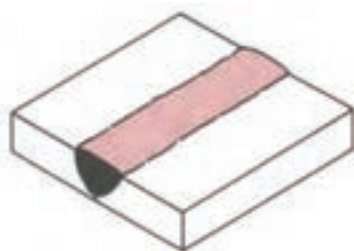
شکل ۲-۳۳

ارزشیابی تکوینی ساپورت بندی (جوش پوششی) مرحله (سوم)

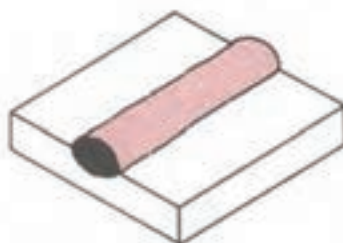
ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی قطعه کار		<input type="checkbox"/> ۱- اندازه گیری و برش قطعه کار برابر نقشه کار	انجام ندادن یکی از موارد	
			<input type="checkbox"/> ۲- انتخاب ابزار خط کشی مناسب		
			<input type="checkbox"/> ۳- تمیز کاری سطح کار از زنگ و چربی		
			<input type="checkbox"/> ۴- علامت گذاری برابر نقشه		
			<input type="checkbox"/> ۵- خط کشی و سنبه زنی		
۲	جوشکاری		<input type="checkbox"/> ۱- دارا بودن کمترین پاشش	انجام ندادن یکی از موارد	
			<input type="checkbox"/> ۲- دارا بودن کمترین سوختگی کناره جوش		
			<input type="checkbox"/> ۳- نداشتن مک		
			<input type="checkbox"/> ۴- نفوذ کافی جوش		
			<input type="checkbox"/> ۵- پیوستگی جوش پوششی		
			<input type="checkbox"/> ۶- تمیز کاری نهایی		
۳	عملیات تکمیلی		<input type="checkbox"/> ۱- خاموش کردن دستگاه	انجام ندادن یکی از موارد	
			<input type="checkbox"/> ۲- جدا کردن و جمع آوری کابل و انبر اتصال و الکتروود		
<b>جمع نمره</b>					
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		<input type="checkbox"/> رعایت ایمنی در کار با برق		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		<input type="checkbox"/> زمان بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		<input type="checkbox"/> ۱- رعایت مسایل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پایه سازی 5s در محیط کار		<input type="checkbox"/> سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
<b>جمع نمره</b>					

### جوشکاری سپری ماهیچه‌ای در حالت افق

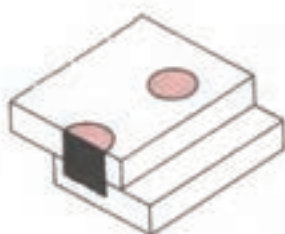
جوش ماهیچه‌ای یکی از انواع اتصال قطعات جوشکاری می‌باشد که در قطعات سپری متداول است. با توجه به تنوع نوع اتصال قطعات جوشکاری و انواع مختلف جوش برخی از متداول‌ترین آنها در شکل ۲-۳۴ نشان داده شده است.



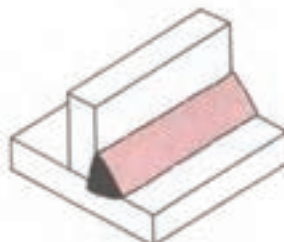
جوش شیاری



جوش گرده



جوش کام یا انگشتانه



جوش ماهیچه‌ای

شکل ۲-۳۴- انواع متداول جوش

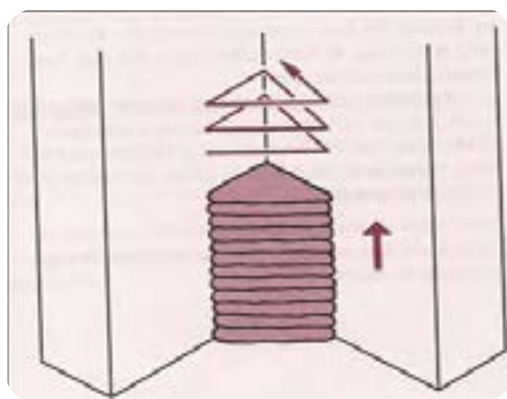
پس از انجام یک نمونه کار توسط هنرآموز، هنرجویان به گروه‌های دو نفره تقسیم و طی مدت زمان مشخص پس از آماده‌سازی قطعه کار حدود ۳۰ دقیقه برای هر نفر جوش فوق توسط هنرجو انجام و نقاط ضعف برای بهبود کیفیت جوش به هنرجو بیان شود سپس ۱۵ دقیقه دیگر وقت داده شده تا سمت مقابل را جوش داده و تحویل نماید این فرایند تا بهبود کامل کیفیت جوش می‌تواند توسط هنرآموز ادامه پیدا نماید و در هر مرحله قطعه کار جدید یا همان قطعه کار برش زده شده، سنگ‌زده و مجدد پس از اجرای مراحل آماده‌سازی جوش ماهیچه‌ای انجام شود.

ارزشیابی تکوینی ساپورت بندی (جوش سپری) مرحله (چهارم)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی قطعه کار		<input type="checkbox"/> ۱- اندازه گیری و برش قطعه کار برابر نقشه کار	انجام ندادن یکی از موارد	
			<input type="checkbox"/> ۲- انتخاب ابزار خط کشی مناسب		
			<input type="checkbox"/> ۳- تمیزکاری سطح کار از زنگ و چربی		
			<input type="checkbox"/> ۴- علامت گذاری برابر نقشه		
			<input type="checkbox"/> ۵- خط کشی و سنبه زنی		
۲	جوشکاری		<input type="checkbox"/> ۱- دارا بودن کمترین پاشش	انجام ندادن یکی از موارد	
			<input type="checkbox"/> ۲- دارا بودن کمترین سوختگی کناره جوش		
			<input type="checkbox"/> ۳- نداشتن مک		
			<input type="checkbox"/> ۴- نفوذ کافی جوش		
			<input type="checkbox"/> ۵- پیوستگی جوش		
			<input type="checkbox"/> ۶- تمیزکاری نهایی		
۳	عملیات تکمیلی		<input type="checkbox"/> ۱- خاموش کردن دستگاه	انجام ندادن یکی از موارد	
			<input type="checkbox"/> ۲- جدا کردن و جمع آوری کابل و انبر اتصال و الکتروود		
<b>جمع نمره</b>					
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		<input type="checkbox"/> رعایت ایمنی در کار جوشکاری		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		<input type="checkbox"/> زمان بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		<input type="checkbox"/> ۱- رعایت مسایل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پایه سازی 5s در محیط کار		<input type="checkbox"/> سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
<b>جمع نمره</b>					

### جوشکاری سپری ماهیچه‌ای در حالت سربالا

در روش جوشکاری ماهیچه‌ای سربالا آمپر دستگاه حدود ۱۰ آمپر کمتر از حالت تخت انتخاب می‌شود در این روش جوشکاری سعی شود دست به مانند شکل ۳۵ - ۲ الکتروود را در فضای بین دو قطعه حرکت داده تا نفوذ جوش به اندازه کافی حاصل شود. جهت اطمینان از نفوذ فلز جوش قطعه کار را با بستن درون یک گیره موازی و به کمک یک آچار فرانسه قوی بشکنید تا نفوذ فلز جوش را مشاهده نمایید.



شکل ۳۵ - ۲

پس از انجام یک مرحله کار توسط هنرآموز، هنرجویان به گروه‌های دو نفره تقسیم و پس از آماده‌سازی قطعه کار مطابق نقشه در مدت زمانی مشخص کار انجام و نقاط ضعف و قوت تذکر داده شود سپس سمت دیگر قطعه توسط هنرجو در مدت زمان مشخص جوش داده شود. این مراحل می‌تواند تا رسیدن به هدف نهایی در مراحل مختلف ادامه پیدا نماید.

ارزشیابی تکوینی ساپورت بندی (جوش سپری سر بالا) مرحله (پنجم)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی قطعه کار		۱- اندازه گیری و برش قطعه کار برابر نقشه کار	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب ابزار خط کشی مناسب	<input type="checkbox"/>	
			۳- تمیز کاری سطح کار از زنگ و چربی	<input type="checkbox"/>	
			۴- علامت گذاری برابر نقشه	<input type="checkbox"/>	
			۵- خط کشی و سنبه زنی	<input type="checkbox"/>	
۲	جوشکاری		۱- دارا بودن کمترین پاشش	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- دارا بودن کمترین سوختگی کناره جوش	<input type="checkbox"/>	
			۳- نداشتن مک	<input type="checkbox"/>	
			۴- نفوذ کافی جوش	<input type="checkbox"/>	
			۵- پیوستگی جوش	<input type="checkbox"/>	
			۶- تمیز کاری نهایی	<input type="checkbox"/>	
۳	عملیات تکمیلی		۱- خاموش کردن دستگاه	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- جدا کردن و جمع آوری کابل و انبر اتصال و الکتروود	<input type="checkbox"/>	
<b>جمع نمره</b>					
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در کار جوشکاری	<input type="checkbox"/>	
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار	<input type="checkbox"/>	
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	<input type="checkbox"/>	
۷	پیاده سازی 5s در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردها - انضباط	<input type="checkbox"/>	
<b>جمع نمره</b>					

## ساخت و نصب تکیه‌گاه

در مرحله اول از ساخت و نصب تکیه‌گاه، ساخت یک خرک با مشخصات داده شده مد نظر می‌باشد که بهتر است، هنرجویان به گروه‌های دو یا چند نفره تقسیم و سپس هر گروه، هر قسمت از قطعه را بین اعضای گروه تقسیم نمایند تا سرعت در ساخت افزایش یابد و در پایان قطعات را بر روی هم مونتاژ نموده و خرک را در محل مناسب داخل محیط کارگاه نصب نمایند.

### ارزشیابی تکوینی ساپورت‌بندی (ساخت خرک)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی قطعه کار		<input type="checkbox"/> ۱- اندازه گیری و برش قطعه کار برابر نقشه کار	انجام ندادن یکی از موارد	
			<input type="checkbox"/> ۲- انتخاب ابزار خط کشی مناسب		
			<input type="checkbox"/> ۳- تمیزکاری سطح کار از زنگ و چربی		
			<input type="checkbox"/> ۴- علامت گذاری برابر نقشه		
			<input type="checkbox"/> ۵- خط کشی و سنبه زنی		
۲	سوراخ کاری		<input type="checkbox"/> ۱- انتخاب سرمرته مناسب از نظر نوع و اندازه	انجام ندادن یکی از موارد	
			<input type="checkbox"/> ۲- انتخاب دستگاه دریل مناسب		
			<input type="checkbox"/> ۳- استفاده مواد خنک کننده حین سوراخ کاری		
			<input type="checkbox"/> ۴- سوراخ کاری برابر نقشه		



	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- اتصال قطعات برابر نقشه		جوشکاری	۳
		<input type="checkbox"/>	۲- استحکام کافی			
		<input type="checkbox"/>	۳- تراز بودن			
		<input type="checkbox"/>	۴- شاغولی بودن			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- خاموش کردن دستگاه		عملیات تکمیلی	۴
		<input type="checkbox"/>	۲- جدا کردن و جمع‌آوری کابل و انبر اتصال و الکتروود			
<b>جمع نمره</b>						
		<input type="checkbox"/>	رعایت ایمنی در کار جوشکاری		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		<input type="checkbox"/>	زمان‌بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت در انجام کار	۶
		<input type="checkbox"/>	۱- رعایت مسایل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار	۷
		<input type="checkbox"/>	سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		پایاده‌سازی 5s در محیط کار	۸
<b>جمع نمره</b>						

در مرحله دوم ساخت یک دیوارکوب با دو زیر سری برای دو سایز لوله داده شده است. در این مرحله از کار نیز بهتر است کارگروهی انجام شود و هر بخش از کار بین اعضای گروه تقسیم شود. سپس قطعات بر روی هم مونتاژ شده و در محل مناسب روی دیوار نصب گردد.

ارزشیابی تکوینی ساپورت بندی (ساخت تکیه‌گاه) مرحله (هفتم)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی قطعه کار		۱- اندازه‌گیری و برش قطعه کار برابر نقشه کار	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب ابزار خط‌کشی مناسب	<input type="checkbox"/>	
			۳- تمیزکاری سطح کار از زنگ و چربی	<input type="checkbox"/>	
			۴- علامت‌گذاری برابر نقشه	<input type="checkbox"/>	
			۵- خط‌کشی	<input type="checkbox"/>	
۲	سوراخ‌کاری		۱- انتخاب سرمته مناسب از نظر نوع و اندازه	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب دستگاه دریل مناسب	<input type="checkbox"/>	
			۳- استفاده مواد خنک‌کننده حین سوراخ‌کاری	<input type="checkbox"/>	
			۴- سوراخ‌کاری برابر نقشه	<input type="checkbox"/>	
۳	جوشکاری		۱- اتصال قطعات برابر نقشه	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- استحکام کافی	<input type="checkbox"/>	
			۳- تراز بودن	<input type="checkbox"/>	
			۴- شاغولی بودن	<input type="checkbox"/>	

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- خاموش کردن دستگاه	عملیات تکمیلی	۴
	<input type="checkbox"/>	۲- جدا کردن و جمع آوری کابل و انبر اتصال و الکتروود		
<b>جمع نمره</b>				
	<input type="checkbox"/>	رعایت ایمنی در کار جوشکاری	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
	<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار	دقت و سرعت در انجام کار	۶
	<input type="checkbox"/>	۱- رعایت مسایل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
	<input type="checkbox"/>	سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط	پیاپی سازی 5s در محیط کار	۸
<b>جمع نمره</b>				