بسم الله الرحمن الرحیم

راهنمای هنرآموز
نصب و راه‌اندازی و نگهداری پکیج گرمایشی

رشتهٔ تأسیسات مکانیکی

گروه مکانیک

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: راهنمای هنرآموز نصب و راه‌اندازی و نگهداری پکیج گرمایشی ـ ۲۱۰۸۸۲

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای وکاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی وتألیف: داود بیطرفان، ناصر جمادی، حسن ضیغمی، عباسعلی می‌بتی، عقیل نوروزی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
رضا افشاری‌نژاد،ناصر جمادی،سیدعباس غنی‌پور (فصل ارزشیابی) (اعضای گروه تألیف) ـ مهدی شفاهی، علی نوروزی‌منش (ویراستار علمی)

مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: سمیه نصری (طراح جلد)ـ یلدا ابوسعیدی (صفحه‌آرا) ـ سید مرتضی میرمجیدی (رسام)

نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌گاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir

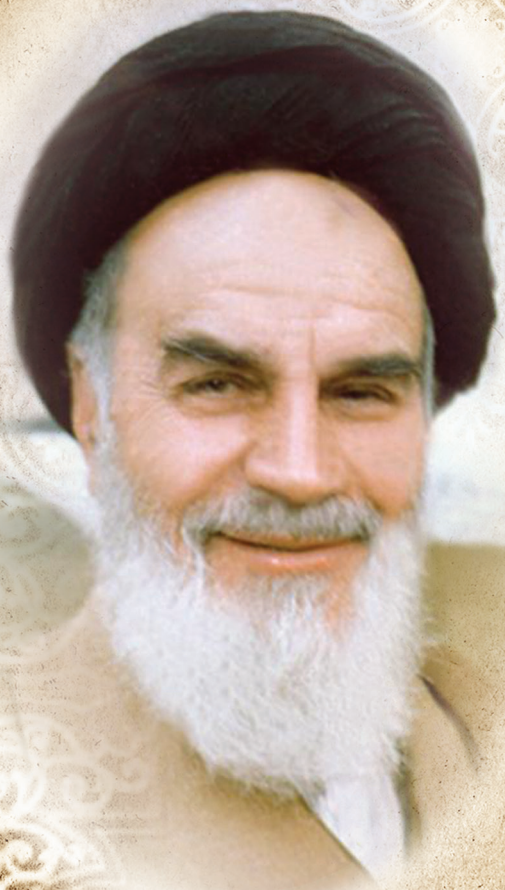
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران ـ کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن :۵ ـ ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دوم ۱۳۹۷

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 به‌صورت 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.

شابک ۴- ۲۹۹۰ - ۰۵ - ۹۶۴ - ۹۷۸ **ISBN 978 – 964 – 05 – 2990–4**



دست توانای معلم است که چشم‌انداز آینده ما را ترسیم می‌کند.

امام خمینی (قدِّسَ سِرّه الشّریف)

فهرست

فصل اول: نصب پخش‌کننده‌های گرمایی ۸

فصل دوم: نصب سیستم کف گرمایی ۵۰

فصل سوم: نصب و راه‌اندازی پکیج گرمایشی ۷۴

فصل چهارم: تعمیر پکیج گرمایشی ۱۱۸

فصل پنجم: نصب و راه‌اندازی کولر آبی ۱۶۲

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 فناوری» به قلمرو و سازماندهی محتوای این آموزش‌ها پرداخته است. در برنامه‌های درسی فنی و حرفه‌ای علاوه بر اصول دین محوری، تقویت هویت ملی، اعتبار نقش یادگیرنده، اعتبار نقش مرجعیت معلم، اعتبار نقش پایه‌ای خانواده، جامعیت، توجه به تفاوت‌های فردی، تعادل، یادگیری مادام‌العمر، جلب مشارکت و تعامل، یکپارچگی و فراگیری، اصول تنوع بخشی آموزش‌ها و انعطاف‌پذیری به آموزش بر اساس نیاز بازار کار، اخلاق حرفه‌ای، توسعهٔ 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 بین المللی، موجب شد تا 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 غیر فنی در تدوین برنامه‌ها از ویژگی‌های الگوی مذکور و برنامه‌های درسی است. بر اساس این الگو فرایند 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 فرایند 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 برنامهٔ درسی ملی بر تدوین اجزای بستهٔ 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 برنامهٔ درسی رشته، برنامه‌ریزی و تدوین نمایند. کتاب راهنمای هنرآموز از اجزای شاخص بستهٔ 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.
مسلماً اجرای مطلوب برنامه‌های درسی، نیازمند مساعدت و توجه ویژه هنرآموزان عزیز و بهره مندی از صلاحیت‌ها و شایستگی‌های حرفه‌ای و تخصصی مناسب ایشان می باشد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

فصل اول

نصب پخش‌کننده‌های گرمایی

واحد یادگیری ۱

نصب پخش‌کننده‌های گرمایی

هدف از تألیف این فصل نصب پخش‌کننده‌های گرمایی نظیر رادیاتور و کنوکتور می‌باشدکه با توجه به رشد چشمگیر استفاده از این نوع پخش‌کننده‌ها در مقایسه با وسایل گرم‌کننده نظیر بخاری گازی و شومینه و... که چه بسا به واسطه بروز خطرات جبران‌ناپذیر مشکلاتی را برای افراد ایجاد نموده، لذا این فصل به بررسی این نوع وسایل پخش‌کننده گرمایی می‌پردازد.

جدول بودجه بندی زمان – محتوای کار فصل اول واحدیادگیری ۱

ردیف	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۴/۰۰	توضیح انواع رادیاتور گرمایی	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیو پرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	تحقیق
	۴/۰۰	تشریح ساختمان رادیاتور	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، کار کلاسی	تحقیق
روز دوم	۰۰/۳۰	توضیح متعلقات رادیاتور	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	تحقیق
	۰۰/۳۰	تشریح جمع کردن پره های رادیاتور	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	تحقیق

ردیف	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
	۰۰/۳۰	تشریح نمادها و علائم نقشه رادیاتور	کلاس	کتاب و پوستر ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم و عکس	بحث کلاسی پرسش و پاسخ	
	۶/۳۰	اتصال پره های رادیاتور به یکدیگر	کارگاه	رادیاتور ۵ و ۱۰ پره – سِت متعلقات کامل رادیاتور آلومینیومی – دستگاه جوشکاری – کمان اره- سنگ رومیزی – آچار رادیاتور	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز سوم	۳/۳۰	اتصال متعلقات رادیاتور	کارگاه	راد یاتور آلومینیومی – رادیاتور پنلی – رادیاتور هوله‌ای – رادیاتور فولادی – راد یاتور قرنیزی – متعلقات کامل راد یاتور های فوق – ست کا مل آچارتخت – ست کامل آچار آلن – آچار فرانسه – چکش پلاستیکی - دریل	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۱/۰۰	آزمایش آب بندی رادیاتور	کارگاه	دستگاه تست پمپ لوله ها و متعلقات	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

ردیف	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
	۰۰/۳۰	توضیح انواع بست و پایه نگهدارنده	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کار کلاسی بحث کلاسی	تحقیق
	۰۰/۳۰	تشریح روش نصب بست نگهدارنده	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کار کلاسی بحث کلاسی	
	۲/۳۰	اندازه‌گیری و علامت‌گذاری محل پیچ برابر نقشه جزئیات	کارگاه	تراز – متر فلزی – پیچ گوشتی دوسو وچهارسو – بست انواع رادیاتورها	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز چهارم	۰۰/۳۰	سوراخ‌کاری محل پیچ بست	کارگاه	دریل برقی چکشی	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۰۰/۳۰	نصب پایه	کارگاه	انواع پایه رادیاتورها	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

ردیف	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
	۰۰/۳۰	تراز کردن رادیاتور	کارگاه	رادیاتورآلومینیوم ی - تراز- پیچ‌گوشتی دو سو و چهارسو - چکش	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کـار عملی در کارگاه	
	۱	ثـــابـــت نـــمـــودن رادیاتور	کارگاه	ا نواع رادیـا تور – متر- تراز	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۰۰/۱۵	بیان روش اتصـــــال رادیاتور به لوله	کلاس	کتاب و پوســـتر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بـــحـــث کلاســـی، کار کلاسی	
	۰۰/۱۵	تشـــر یح انـــــواع شـــیرهای رادیاتور	کلاس	کتاب و پوســـتر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	پرســـش و پاسخ	تحقیق
	۰۰/۳۰	آماده‌سازی ســـــــر لولـه هـای رفـــت و برگشت	کارگاه	آچار لوگیر - متر		کـار عملی در کارگاه	
	۱	آماده‌سازی لو له ر فت (خم اتکا)	کارگاه	خم‌کن هیدرولیک – د ستگاه حدیده دســـتی – متر – لوله بر – برقو - گونیا	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کـار عملی در کارگاه	

ردیف	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
	۰۰/۳۰	اتصال رادیاتور به لوله‌ها	کارگاه	شیر وزانو قفلی – ست کامل آچار تخت – آچار فرانسه- آچار لوله گیر	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۰۰/۱۵	به کارگیری موارد ایمنی	کارگاه	کتاب و پوستر کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم		
	۰۰/۱۵	دقت، توجه به زمان	کارگاه	کتاب و پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ		
	۰۰/۱۵	پذیرش مسئولیت پذیری برای رفتار های فردی	کارگاه	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم		
	۰۰/۱۵	توجهات زیست محیطی	کارگاه	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم		

توضیح انواع رادیاتور گرمایی

روش تدریس: ابتدا از هر نمونه رادیاتورها که در کارگاه موجود است یکی روی میز گذاشته از هنرجویان نام آنها سؤال شود سپس هر کدام را تشریح نمایید رادیاتورهایی را هم که احیاناً موجود ندارید به تصویر آنها اکتفا نمایید. بهتر است یک متر، هم همراه داشته باشید ابعاد رادیاتورها را به هنرجویان متذکر شوید.

تشریح ساختمان رادیاتور

روش تدریس: بهتر است در این قسمت از هر مدل رادیاتور موجود یکی را به کمک هنرجویان برش بزنید تا مسیرهای ورود و خروج آب در رادیاتور و اجزای آنها بهتر مشخص شوند.

به طور کلی رادیاتور قرنیزی از ۱۱ قسمت تشکیل شده است:

۱. **عایق حرارتی:** به منظور جلوگیری از انتقال حرارت به دیوارها، خصوصاً دیوارهای خارجی و جلوگیری از اتلاف انرژی یک لایه عایق مخصوص پشت رادیاتور و روی دیوار نصب می‌گردد.
۲. **بست:** از جنس پلی پروپیلن بوده و به منظور نصب اجزاء مختلف سیستم روی دیوار مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۳. رادیاتور از جنس آلومینیوم آلیاژی مطابق استاندارد ایران و اروپا
۴. تبدیل‌های $\frac{۳}{۸}$ به $\frac{۱}{۲}$ از جنس برنج و یا آلومینیوم
۵. رابط‌های استیل انعطاف‌پذیر از جنس استیل
۶. شیرهای کنترلی ربع گرد
۷. کاور از جنس آلومینیوم آلیاژی با رنگ الکترواستاتیک
۸. بلید بالا از جنس آلومینیوم آلیاژی با رنگ الکترواستاتیک
۹. بلید پایین از جنس آلومینیوم
۱۰. نوار لاستیکی زیر از جنس PVC
۱۱. درپوش (کپ) ابتدا و انتهای مسیر

توضیح متعلقات رادیاتور

روش تدریس: متعلقات انواع رادیاتورها را به همراه خود در کلاس برده و به هنرجویان تشریح نمایید.

کیت اتصالات پنج تیکه

کیت اتصالات هفت تیکه

اتصال پره‌های رادیاتور به یکدیگر

برای ساخت آچار رادیاتور می‌توانید ۷۰ سانتی میل‌گرد بدون آج نمره ۱۳ را به یک قلم ۱۳ جوشکاری نمایید.

ابتدا هنرآموز محترم دو بلوک رادیاتور را در حضور دانش‌آموزان به همدیگر متصل نماید بعد دانش‌آموزان را گروه‌بندی نماید و از آنها خواسته شود ضمن ساختن آچار رادیاتور، کل پره‌های یک رادیاتورآلومینیومی ۱۰ پره را ابتدا ازهم باز نمایند و سپس همه پره‌ها را به هم متصل کنند.

ارزشیابی تکوینی (اتصال پره‌های رادیاتور به یکدیگر)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حدانتظار (۳نمره)	قابل قبول(۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	ساخت آچار رادیاتور		کیفیت قطعه کار			
			کیفیت جوشکاری			
			اجرای صحیح			
۲	اتصال پره‌های رادیاتور به یکدیگر		۱- انتخاب وسایل و ابزار			
			۲- تشخیص چپگرد و راستگرد بودن پره‌ها			
			۳-اتصال دادن مغزی‌های چپگرد راستگرد به بالا و پایین پره رادیاتور			
			۴- قراردادن راد یاتور روی سطح صاف			
			۵- سفت کردن مغزی‌های رادیاتور به صورت همزمان			
			۶-استفاده صحیح از آچار رادیاتور			
			۷- قراردادن رادیاتور به پشت تا به نمای آن آسیب نرسد و نکشیدن رادیاتور روی زمین			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام جو شکاری و کار با وسایل و ابزار			

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حدانتظار (۳نمره)	قابل قبول(۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱-رعایت مسائل زیست محیطی ۲-تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی۵s در محیط کار		سامان‌دهی-پاکیزه‌سازی-نظم و ترتیب – استاندارد سازی – انضباط			
جمع نمره						

اتصال متعلقات رادیاتور

ابتدا متعلقات انواع رادیاتورها را بر روی رادیاتور مربوطه ببندید بعد هنرجویان را به گروه‌های دو تا چند نفره تقسیم نمایید و از آنها خواسته شود متعلقات را به رادیاتورها نصب نمایند.

نکته ۱

کار عملی با رادیاتور بالای ۲۵ پره هم در دستور کار هنرجویان قرار دهید تا با بستن شیر زانو در طرفین رادیاتور نیز آشنا شوند اگر رادیاتور بالای ۲۵ پره در دسترس نبود یک رادیاتور را به صورت فرضی بالای ۲۵ پره در نظر بگیرید.

نکته ۲

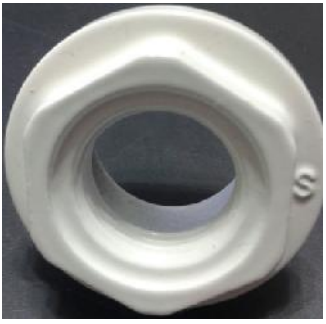
مسیر لوله‌کشی به هنرجو گفته شود مثلاً وقتی لوله‌ها از راست وارد رادیاتور می‌شوند باید شیر هواگیری و درپوش سمت چپ رادیاتور قرار گیرند و برعکس (در رادیاتورهایی که پشت و رو آنها متفاوت است)

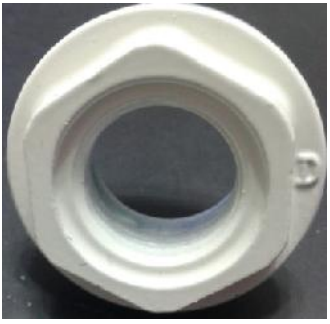
نکته ۳

متذکر شوید زمانی روبروی نمای یک رادیاتور آلومینیومی می‌ایستید اگر فاصله بین دوپره را در نظر بگیرید رفت و برگشت پره‌ای که سمت راست این فاصله قرار می‌گیرد راست‌گرد و پره مقابل آن که در سمت چپ فاصله بین دو پره قرار می‌گیرد رفت و برگشتش چپ‌گرد است و سمت دیگر این پره‌ها برعکس است یعنی اگر یک طرف پره‌ای که سمت راست فاصله بین دو پره قرار گرفته راست‌گرد است سمت دیگر این پره صد در صد چپ‌گرد است.

نکته ۴

برای تشخیص تبدیل وماسوره‌های چپ‌گرد از راست‌گرد بعضی از آنها بر رویشان حرف لاتین L و R حک شده R نشان‌دهنده راست‌گرد و حرف L نشان‌دهنده چپ‌گرد بودن است اما اکثراً حرف لاتین D و S حک شده که D راست‌گرد و حرف S چپ‌گرد بودن را نشان می‌دهد.





ارزشیابی تکوینی (اتصال متعلقات رادیاتور)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حدانتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	اتصال متعلقات رادیاتور آلومینیومی		۱-انتخاب آچار مناسب			
			۲-تشخیص چپ گرد و راست‌گرد تبدیل‌ها و پره‌ها			
			۳-اجرای صحیح			
			۴-توجه به نمای رادیاتور جهت بستن متعلقات			
۲	اتصال متعلقات رادیاتور پنلی		۱-انتخاب آچار مناسب			
			۲-توجه به نمای رادیاتور جهت بستن متعلقات			
			۳-اجرای صحیح			
۳	اتصال متعلقات رادیاتور هوله ای		۱-انتخاب آچار مناسب			
			۲-تشخیص محل‌های ورود و خروج رادیاتور			
			۳-اجرای صحیح			

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حدانتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
	اتصـــال متعلقات رادیاتور فولادی		۱-انتخاب آچار مناسب			
			۲-اجرای صحیح			
۴	اتصـــال متعلقات رادیاتور قرنیزی		۱-انتخاب آچار مناسب			
			۲-تشخیص محل‌های ورود و خروج رادیاتور			
			۳-اجرای صحیح			
جمع نمره						
۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با وسایل و ابزار			
۶	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۷	رعـایـت نـکـات زیست‌محیطی در محیط کار		۱-رعایت مسائل زیست محیطی ۲-تمیز نمودن محیط کـار پس از خاتمه کار			
۸	پیاده‌سازی 5s در محیط کار		سامان‌دهی-پاکیزه‌سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

آزمایش آب‌بندی رادیاتور

روش تدریس: بعد از بســـتن متعلقات رادیاتورها برای اطمینان از عدم نشـــتی از متعلقات رادیاتورها و همچنین محل اتصـــال دو بلوک رادیاتور که در کارگاه به هم متصل شده‌اند باید قبل از نصب آنها را تست نمایند محل رفت رادیاتور را یا شیر رادیاتور یا درپوش ببندید شیلنگ دستگاه تست را به قسمت برگشت رادیاتور ببندید و شـــیر هواگیری رادیاتور را باز نگه دارید و شـــروع به تلمبه زدن نمایید زمانی که از شـــیر هواگیری آب بیرون زد شـــیر هواگیری را ببندید و باز هم به تلمبه زدن ادامه دهید تا فشار به دست کم ۱/۵ برابر فشار طراحی سیستم لوله‌کشی برسد در هر حال حداقل فشار تست نباید از ۷ بار کمتر باشد.

ارزشیابی تکوینی (آزمایش آب بندی رادیاتور)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- آماده کردن و شناخت ابزار لازم			
			۲- توانایی خواندن فشار سنج و واحدهای فشار			
۲	آزمایش آب‌بندی رادیاتور		۱- پر کردن مخزن دستگاه تست			
			۲-شیلنگ دستگاه تست را به قسمت برگشت رادیاتور وصل نماید.			
			۳-شیر هواگیری رادیاتور را باز نگه دارد.			
			۴- بعد از تخلیه هوا شیر هواگیری را ببندد.			
			۵-فشار را تاحد لازم بالا ببرد.			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با وسایل و ابزار			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱-رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲-تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان دهی – پاکیزه‌سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

توضیح انواع بست و پایه نگهدارنده

روش تدریس: انواع بست و پایه‌های مربوط به رادیاتورها را سر کلاس برده و روش نصب هر کدام را به هنرجویان تشرح نماید بست‌هایی را هم که موجود ندارد به صورت پوستر یا تصویر کتاب و یا از طریق ویدیو پرژکتور به دانش‌آموزان نشان دهد.

اندازه‌گیری و علامت‌گذاری محل پیچ برابر نقشه جزئیات

علامت‌گذاری محل نصب بست رادیاتورها و علامت‌گذاری محل پیچ‌ها را روی تابلو و سپس روی یک دیوار فرضی برای هنرجویان اجرا نماید سپس هنرجویان را گروه‌بندی نموده تا علامت‌گذاری برای نصب انواع رادیاتور آلومینیومی ـ پنلی ـ هوله‌ای فولادی را روی دیوار انجام دهند. برای جلوگیری از سوراخ سوراخ شدن کارگاه بهتر است دیوارهای فرضی با استفاده از پنل‌های گچی درست شود و رادیاتورها بر روی این دیوارها نصب شوند.

ارزشیابی تکوینی (اندازه‌گیری و علامت‌گذاری محل بست)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول(۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب وسایل و ابزار لازم			
			۲- استفاده صحیح از وسایل			
۲	اندازه‌گیری و علامت‌گذاری محل پیچ برابر نقشه جزئیات		۱- اندازه‌گذاری دقیق محل بست رادیاتور آلومینیومی			
			۲- اندازه‌گذاری دقیق محل بست رادیاتور پنلی			
			۳- اندازه‌گذاری دقیق محل بست رادیاتور هوله ای			
			۴- اندازه‌گذاری دقیق محل بست رادیاتور فولادی			
			۵- اندازه‌گیری دقیق محل بست رادیاتور قرنیزی			
جمع نمره						

سوراخ‌کاری محل پیچ بست

ارزشیابی تکوینی (سوراخ‌کاری محل پیچ بست)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب			
			۲- توانایی بستن مته به دریل			
			۳-استفاده از مته با قطر مناسب			
۲	سوراخ‌کاری محل پیچ بست		۱- صحیح گرفتن دریل با دست‌ها			
			۲- استفاده از حالت چکشی دریل			
			۳- اجرای صحیح			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام و کار با سایل و ابزار			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی 5s در محیط کار		سامان دهی – پاکیزه‌سازی – نظم و ترتیب – استاندارد سازی – انضباط			
جمع نمره						

نصب پایه

روش تدریس: تعدادی از پایه‌های رایج در بازار را سر کلاس برده و طریقه نصب آنها را شرح دهید و سپس از هنرجویان خواسته شود کار عملی نصب پایه را انجام دهند و در صورت داشتن وقت می‌توان از هنرجویان خواست تا پایه نمونه یک مدلی را بسازند.

ارزشیابی تکوینی (نصب پایه)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		۱- شناخت ابزار مناسب			
			۲- انتخاب پایه مناسب برای هر رادیاتور			
			۳- دانستن تعداد پایه برای طول‌های مختلف رادیاتور			
۲	نصب پایه		۱- تنظیم ارتفاع پایه			
			۲- قرار دادن پایه‌ها در محل‌های مناسب			
			۳- اجرای صحیح			
جمع نمره						

تراز کردن رادیاتور

روش تدریس: ابتدا انواع ترازها و دلایل تراز کردن رادیاتورها را تشریح نمایید سپس از هنرجویان بخواهید ضمن قرار دادن رادیاتورها بر روی بست‌ها آنها را تراز نمایند.
رادیاتورها باید هم شاقول باشند، هم تراز که بعضی از ترازها هر دو کار را انجام می‌دهند مانند شکل زیر:

ارزشیابی تکوینی (تراز کردن رادیاتور)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲نمره)		غیرقابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	تراز کردن رادیاتور آلومینیومی		۱-انتخاب ابزار مناسب			
			۲-نصب صحیح بست‌های رادیاتور			
			۳-گذاشتن صحیح رادیاتور بر روی بست‌ها			
			۴-تراز کردن رادیاتور			
۲	تراز کردن رادیاتور هوله‌ای		۱-انتخاب ابزار مناسب			
			۲-نصب صحیح بست‌های رادیاتور			
			۳-گذاشتن صحیح رادیاتور بر روی بست‌ها			
			۴- تراز کردن رادیاتور			

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲نمره)		غیرقابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
	تراز کردن رادیاتور پنلی		۱-انتخاب ابزار مناسب			
			۲-نصب صحیح بستهای رادیاتور			
			۳-گذاشتن صحیح رادیاتور بر روی بستها			
			۴- تراز کردن رادیاتور			
	تراز کردن رادیاتور فولادی		۱-انتخاب ابزار مناسب			
			۲-نصب صحیح بستهای رادیاتور			
			۳-گذاشتن صحیح رادیاتور بر روی بستها			
			۴- تراز کردن رادیاتور			
	تراز کردن رادیاتور قرنیزی		۱-انتخاب ابزار مناسب			
			۲- نصب عایق زیر بستها			
			۳-نصب صحیح بستهای رادیاتور			
			۴-گذاشتن صحیح رادیاتور بر روی بستها			
			۵- تراز کردن رادیاتور			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام و کار با وسایل و ابزار			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱-رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲-تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

انواع شیرهای رادیاتور

روش تدریس: مدل‌هایی از شیر و زانو قفلی رادیاتور را در کلاس برده و ساختمان داخلی آنها طرز کار آنها و دلیل استفاده از آنها را شرح دهید و نمونه‌های دیگر را که موجود نیستند از طریق پوستر یا ویدیو پروژکتور تصویر آنها را نمایش دهید.
با توجه به نحوه قرارگرفتن لوله‌های ورودی آب رادیاتور، از شیرهای مختلف زیر برحسب شرایط استفاده می‌شود:

۱- شیر زاویه‌دار: از این شیر زمانی استفاده می شود که لوله ورودی آب به رادیاتور از دیوار پشتی باشد.	
۲- شیر زاویه‌دار راست: از این شیر زمانی استفاده می شود که لوله ورودی آب رادیاتور از زمین و سمت راست رادیاتور باشد.	
۳- شیر زاویه‌دار چپ: از این شیر زمانی استفاده می شود که لوله ورودی آب رادیاتور از زمین و سمت چپ رادیاتور باشد.	
۴- شیر زاویه‌دار معکوس (uk): این مدل برای تمامی حالات فوق قابل استفاده است با این تفاوت که ترموستات به صورت افقی و در امتداد رادیاتور قرار می‌گیرد.	
۵- شیر مستقیم: این شیر زمانی استفاده می‌شود که ورودی آب به رادیاتور از دیوارجانبی مستقیماً به رادیاتور وارد شود.	

شیر ترموستاتیک از یک سنسور گرمایی (ترموستات) برای کنترل خودکار درجه گرمای محلی که در آن رادیاتور نصب شده و یک شیر که از سنسور فرمان می‌گیرد، تشکیل شده است. دمای موردنیاز هر اتاق با چرخاندن کلاهک ترموستات قابل تنظیم می‌باشد. هنگامی که دمای اتاق بر اثر گرمای خروجی از رادیاتور و یا هر منبع تولید گرمای خارجی (مانند تابش خورشید، افزایش تعداد ساکنین و یا تجهیزات و لوازم برقی) افزایش یابد و در محدوده تنظیم دمای ترموستات قرار گیرد ترموستات به شیر فرمان داده و جریان آب‌گرم در رادیاتور را کاهش می‌دهد و از افزایش گرمای اتاق توسط رادیاتور جلوگیری می‌کند. در نتیجه ضمن تأمین شرایط آسایش مطلوب برای ساکنین اتاق، کاهش مصرف انرژی و هزینه‌های سوخت مصرفی را نیز برآورده می‌کند.
چنانچه از شیرهای ترموستاتیک بر روی رادیاتور استفاده نشود، در این صورت دمای هوای اتاق افزایش می‌یابد تا این که شرایط اتاق در حالت نامطلوبی قرار گیرد. در نتیجه ساکنین اتاق مجبور به بازکردن پنجره‌ها می‌شوند و این امر سبب می‌شود که هزینه پرداختی صرف گرم کردن هوای بیرون خانه شود و به هدر رود. بررسی‌های بعمل آمده نشان‌دهنده این نکته است که هزینه خرید و نصب شیرهای ترموستاتیک رادیاتور نهایتاً طی دو دوره سرما از محل صرفه‌جویی در هزینه سوخت مصرفی قابل برگشت خواهد بود.
در بعضی از ترموستات‌ها علاوه بر امکان تنظیم در حالت حداقل دما (❄) امکان قطع کامل جریان آب گرم (O) نیز موجود می‌باشد.
در اماکن عمومی و محیط‌های خاصی که احتیاج به ثابت نگه داشتن دما در یک درجه و یا محدوده‌ای از درجه گرما محیط می‌باشد، می‌توان از ترموستات با سنسور محدودشونده استفاده کرد. بوسیله این ترموستات می‌توان دمای محیط را در حداقل و حداکثر دمای تنظیم شده محدود نمود و امکان تغییر دما توسط افراد غیر مسئول ممکن نخواهد بود.

استانداردها و قوانین شیر ترموستاتیک

مهم‌ترین مقررات در این زمینه، مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان می‌باشد که نصب شیرهای ترموستاتیک بر روی رادیاتور را در تمامی ساختمان‌های نوساز توصیه کرده است.

مزایای استفاده از شیرهای ترموستاتیک رادیاتور:

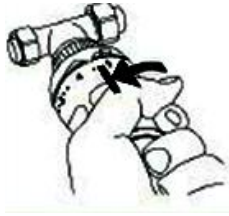
۱- امکان برقراری دمای ثابت در اتاق ۲- تنظیم دمای دلخواه در اتاق به منظور تأمین شرایط آسایش ۳- کاهش استهلاک سیستم گرمایش ۴- کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های مربوطه ۵- استفاده از فیلتر مخصوص در شیرها جهت کاهش صدای عبور

جریان آب در رادیاتور ۶- امکان محدود نمودن دما به صورت دلخواه با هدف جلوگیری از تغییرات توسط افراد غیر مسئول.

جدول ۱- نحوه‌ی تنظیم دمای ترموستات شیر رادیاتور

۰	*	۱	۲	۳	۴	۵
شیر کاملاً بسته می‌شود	محافظت در برابر یخ‌زدگی	۱۲°C	۱۶°C	۲۰°C	۲۴°C	۲۸°C

تنظیم حداکثر دمای شیر ترموستاتیک رادیاتور:

۱- اهرم را مطابق شکل چرخانده تا متوقف شود. 	۲- سپس اهرم را فشار دهید.	۳-کلاهک شیر ترموستاتیک را تا موقعیت دلخواه بچرخانید سپس اهرم را آزاد نمایید.

روش نصب یک نمونه شیر ترموستاتیک رادیاتور:

۱- درجه ترموستات را بروی عدد ۵ تنظیم می‌کنیم.	۲- ترموستات را بر روی شیر قرار می‌دهیم (وجود حلقه نصب باعث می شود ترموستات بر روی شیر محکم شود.)	۳- برای نصب یا بازکردن ترموستات حلقه نصب را بادست بچرخانید.

روش نصب قفل ترموستات:

در مواردی که لازم است ترموستات بر روی شیر قفل شود تا به راحتی جدا نگردد می‌توان از قفل ترموستات استفاده نمود. با نصب این وسیله روی ترموستات امکان برداشتن ترموستات از روی شیر برای افراد غیر مسئول امکان‌پذیر نمی‌باشد.

۱- شاخص ترموستات را ترجیحاً بر روی عدد ۵ قرار می‌دهیم.	۲- قطعه پلاستیکی کوچک را از روی حلقه نصب جدا می‌کنیم، قفل ترمو ستات (قطعه لا ستیکی مشابه) را جایگزین می‌کنیم.	۳- ترموستات را بر روی شیر قرار داده و فشار می‌دهیم تا ترموستات قفل شود.

روش باز کردن قفل ترموستات:

۱- شاخص ترموستات را ترجیحاً بر روی عدد ۵ قرار می‌دهیم.	۲- قفل ترموستات را از روی حلقه نصب جدا می‌کنیم. ۳- حلقه نصب را می‌چرخانیم و ترمو ستات رابیرون می‌کشیم تا از شیر جدا شود.	۴- پس از جدا شدن شیر حلقه نصب را می‌چرخانیم تا فنر (خار) داخل حلقه نصب به حالت اولیه برگردد.

آماده‌سازی سر لوله‌های رفت و برگشت

سر لوله‌های رفت و برگشت به دو صورت وجود دارند:

الف– سر لوله‌ها بر روی دیوار نصب شده‌اند:

ب- سر لوله‌ها از کف بالا آمده‌اند:

اگر شکل لوله‌کشی از نوع الف باشد درپوش‌های بلند را باز کرده و جای آنها مغزی ۸ یا ۱۰سانتی متری مخصوص و یا لوله گالوانیزه ۱۰ سانتی‌متری دو سر دنده را نوار تفلون پیچیده و به جای درپوش‌ها می‌بندند و سپس شیر و زانوی رادیاتور را بر روی آنها می‌بندند. مغزی‌ها فاصله لازم بین رادیاتور و دیوار ایجاد می‌کنند.

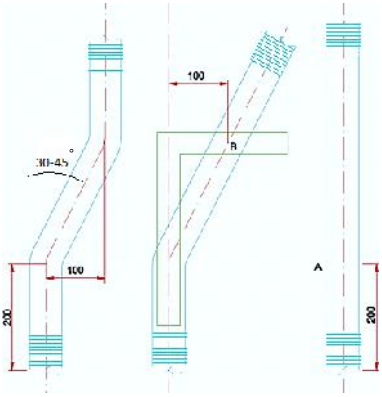
اما اگر شکل لوله‌کشی از نوع ب باشد باید از خم اتکا استفاده شود.

ارزشیابی تکوینی (آماده‌سازی سر لوله‌های رفت و برگشت)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی سر لوله‌های رفت و برگشت		۱- آماده کردن ابزار و وسایل لازم			
			۲- روش صحیح نوار تفلون پیچی			
			بستن مغزی ۸ یا ۱۰ سانتی‌متری			
			۳- استفاده صحیح از آچار لوله‌گیر			
جمع نمره						

آماده‌سازی لوله رفت (خم اتکا)

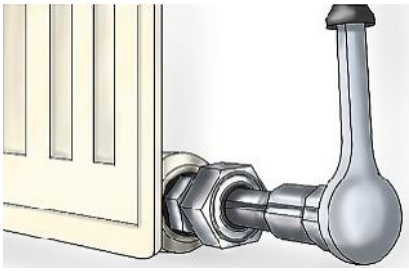
روش تدریس: ابتدا دلیل استفاده ازخم اتکا، روش ساخت آن راتشریح نماید و یک نمونه خم اتکا درست کنید سپس از هنرجویان بخواهید خم اتکا را طبق نقشه کار بسازند.



ارزشیابی تکوینی (خم اتکا)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوله رفت (خم اتکا)		۱- آماده کردن ابزار و وسایل لازم			
			۲- به دست آوردن طول لوله			
			۳- حدیده کردن صحیح لوله			
			۴- آماده‌سازی خم‌کن			
			۵- انتقال صحیح اندازه‌ها روی لوله			
			۶- خم‌کاری صحیح			
			۷- کیفیت کار			
جمع نمره						

اتصال رادیاتور به لوله‌ها



روش تدریس: از هر دو نوع شیر رادیاتور معمولی و ترموستاتیک برای نصب استفاده شود.

فاصله بین سر لوله رفت و برگشت رادیاتور معمولا ۵۰ سانتی‌متر می‌باشد برای هنرجویان تشریح نمایید اگر لوله‌ها تو کار بودند و به هر دلیلی فاصله بین آنها کمتر یا بیشتر شده باشد چه باید کرد اگر کمتر از ۵۰ سانتی متر باشند باید روی مثلاً ۴۷ سانتی‌متر باشد باید روی هر دو سر لوله چپقی پیچیده شود به طوری که روی چپقی‌ها به سمت بالا باشد حال اگر فاصله سر چپقی‌ها را اندازه بگیرید باز هم همان ۴۷ سانتی‌متر است با بستن یک توپیچ روپیچ کرومه ۳ سانتی‌متری روی چپقی بالایی از هم ۳ سانتی‌متر دور می‌شوند و فاصله به ۵۰ سانتی‌متر می‌رسد اما اگر فاصله سر لوله‌ها بیشتر از ۵۰ سانتی‌متر و مثلاً ۵۳ سانتی‌متر بود توپیچ روپیچ ۳ سانتی‌متری را روی چپقی پایینی می‌بندیم تا ۳ سانتی‌متر به هم نزدیک‌تر شوند و فاصله به ۵۰ سانتی‌متر برسد.

ارزشیابی تکوینی (اتصال لوله‌ها به رادیاتور)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- آماده کردن آچار مناسب.			
			۲-ا ستفاده از دو آچار هم زمان برای جلوگیری از تنش به قسمت‌های دیگر لوله‌کشی.			
۲	اتصال رادیاتور به لوله		۱- پیچ‌یدن نوار تفلون روی سر لوله‌های رفت و برگشت.			
			۲- شیر و زانوی رادیاتور را بر روی سر لوله‌ها سفت نماید.			
			۳- قسمت مهره و مغزی شیر و زانو قفلی را تفلون پیچیده و به رادیاتور بندد.			
			۴- شیر و زانو رادیاتور را بدون پیچیدن تفلون به مهره‌ها وصل نماید.			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با وسایل و ابزار			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	ر عا یت ن کات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه‌سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

واحد یادگیری ۲

کنوکتورها

جدول بودجه‌بندی زمان – محتوای کار فصل اول واحد یادگیری ۲

ردیف	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز چهارم	۲/۰۰	توضیح انواع کنوکتور	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیو پرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ و فیلم	بحث کلاسی، کارکلاسی	تحقیق
روز پنجم	۴/۰۰	توضیح انواع کنوکتور	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیو پرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ و فیلم	بحث، کلاسی، کارکلاسی	تحقیق
	۳/۰۰	توضیح ساختمان کنوکتور	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیو پرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ و فیلم	بحث کلاسی، کارکلاسی	
	۱/۰۰	بیان انواع شیر کنوکتور	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیو پرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کار کلاسی	
روز ششم	۰۰/۳۰	بیان آماده‌سازی لوله‌های رفت و برگشت	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیو پرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، کارکلاسی	

ردیف	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز ششم	۷/۳۰	آ ماده سازی لوله‌های رفت و برگشت	کارگاه	- دستگاه اتصال لوله‌های pex مهره ماسوره‌ای یا پرسی - ست کامل آچارتخت - کلکتور رفت و برگشت با خروجی‌های سایز ۱۶ میلی‌متر	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	بحث کلاسی و کار عملی در کارگاه	
روز هفتم	۸/۰۰	لوله‌های رفت و برگشت	کارگاه	- دستگاه اتصال لوله‌های pex مهره ماسوره‌ای یا پرسی - ست کامل آچارتخت - کلکتور رفت و برگشت با خروجی‌های سایز ۱۶ میلی‌متر	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	بحث کلاسی و کار عملی در کارگاه	
روز هشتم	۰۰/۳۰	تشخیص لوله‌های رفت و برگشت	کارگاه		انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۰۰/۱۵	انواع بسته‌های نگهدارنده کنوکتور	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم		

ردیف	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کـــــار کلاسی	کار در منزل
	۰۰/۳۰	نصب بست نگهدارنده کنوکتور	کارگاه	دریل برقی- مترفلزی- پیچ گوشتی دوسو و چهارسو- چکش	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز هشتم	۰۰/۳۰	استقرار کنوکتور روی بست	کارگاه	انبردست – کنوکتور قرنیزی	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۰۰/۱۵	تشریح اتصال لوله به شیرها	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ و فیلم	کارکلاسی، بحث کلاسی	
	۰۰/۳۰	اتصال شیرها رفت و برگشت	کارگاه	آچارفرانسه – آچار لوله‌گیر- ست آچارتخت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۰۰/۳۰	اتصال لوله‌های رفت و برگشت	کارگاه		انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۰۰/۱۵	به کارگیری تجهیزات ایمنی در کار	کلاس		سخنرانی، پرسش و پاسخ و فیلم		
	۰۰/۱۵	دقت در کار – توجه به زمان	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ و فیلم		
	۰۰/۱۵	توجهات زیست‌محیطی مربوط به جمع آوری پوشش‌های پلیمری	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ و فیلم		
	۰۰/۱۵	تشویق دیگران برای پذیرش مفاهیم جدید	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ و فیلم	بحث کلاسی، کارکلاسی	

توضیح انواع کنوکتور و ساختمان آنها

روش تدریس: ابتدا باید دلیل نام‌گذاری کنوکتور به این نام و مزایای کنوکتور بیان شود و ضمن بیان انواع کنوکتور و نام قطعات آنها و نشان دادن تصویر یا ترسیم شکل و یا ازطریق نشان دادن فیلم و اسلاید آنها را به هنرجویان تفهیم نماید.

آماده‌سازی لوله‌های رفت و برگشت

مقررات وتوصیه ها برای تعیین لوله های رفت وبرگشت:

۱-در تأسیسات مکانیکی ساختمان با دمای کار حداکثر ۸۰درجه سانتی گراد وفشارکار حداکثر ۱۰بار می توان از لوله های ترموپلاستیک تک لایه و چند لایه استفاده کرد.

۲-ازلوله های ترموپلاستیکی تک لایهPEX یا PERT و چندلایه PEX-AL-PEX یا PERT/AL/PERT می توان استفاده کرد.

۳- اتصالات لوله های ترموپلاستیک باید از نوع برنجی یا فولادی باروکش نیکل یاقلع باشند.

۴-فیتینگ های لوله های ترموپلاستیک باید از نوع فشاری یا دنده ای باشد.

۵-درسیستم های آب داغ با دمای ۱۷۵°C وفشارbar ۱۰,۳ وبالاتر وهم چنین سیستم های بخار فشار زیادbar۸,۵ بار ودمای ۱۷۵°Cوبالاتر باید لوله فولادی از نوع بدون درز(مانسمان) باشد.

۶-در لوله کشی فولادی، در صورتی که اتصال از نوع دنده ای باشد،شیرها باید از نوع مسی یا آلیاژ های مس(برنج وبرنز) باشند.

۷-در لوله کشی های فولادی تا قطر "۲ اتصال به صورت دنده ای ودر لوله کشی های با قطر بیش تر از "۲ اتصال باید از نوع جوشی وفلنچی باشد.

۸-هیچ یک از اجزای لوله کشی نباید پیش ازانجام آزمایش ، با عایق ، رنگ ویا اجزای ساختمان پوشانده شوند.

۹-در بالاترین نقاط لوله کشی باید اتصال مخصوص شیر هواگیری دستی یا خودکار پیش بینی شود.

۱۰-در زیر شیرهای هواگیری خودکار حتماً باید یک شیر کشویی نصب شود تا به هنگام تعمیر یا تعویض شیر هواگیری بتوان آن رابست(در حالت عادی این شیر باز است)

۱۱-درپایین نقاط لوله کشی ودر پایین ترین نقاط دستگاه هایی مانند دیگ،کلکتور ،مبدل ها وهر جای سیستم که ممکن است تخلیه آب لازم باشد،باید اتصال تخلیه وشیر تخلیه پیش بینی شود.

۱۲-کلکتورها باید در ارتفاعی از کف نصب شوند که دسترسی به شیرها به آسانی میسرباشد ودماسنج ها وفشارسنج ها در معرض دیدمستقیم باشند.

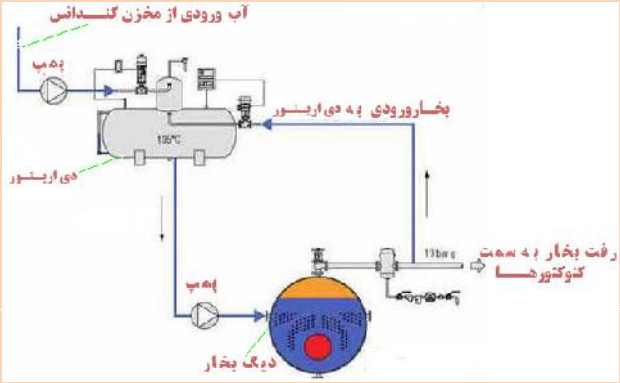
۱۳-کلیه لوله های اجرا شده در موتورخانه اعم از لوله هایی که عایق می شوند ویا نمی شوند باید رنگ آمیزی شوند. می توان رنگ زمینه همه لوله ها را سفید انتخاب

کرد و حلقه هایی با رنگ های متمایز را برای مشخص کردن سیال داخل لوله در نظر گرفت.
الف-برای آب گرم دما بالا ، دوحلقه قرمز تیره ب- برای آب گرم دما متوسط، یک حلقه قرمز تیره پ- برای آب گرم دما پایین، یک حلقه نارنجی ت- برای خط مشترک آب گرم وسرد، دوحلقه نارنجی
ث-برای بخار کم فشار، یک حلقه قرمز روشن ج- برای بخار فشار متوسط ، دوحلقه قرمز روشن چ- برای بخار فشار زیاد، سه حلقه قرمز روشن ح-برای چگالیده کم فشار، یک حلقه سبز روشن خ- برای چگالیده فشار متوسط ،دوحلقه سبزروشن د-برای چگالیده بافشار زیاد، سه حلقه سبزروشن
لو له های کنوکتور ها را در ا ندازه های مختلف ($\frac{3}{4}$"، "1 ،$1\frac{1}{4}$"، $1\frac{1}{2}$") می گیر ند .برای مسیرهای لوله کشی کوتاه لوله $\frac{3}{4}$" تو صیه می شود تا سرعت آب در محدوده ی جریان مغشوش قراربگیرد اما در مسیرهای بلند لوله های"1 و$1\frac{1}{4}$" مطلوب تر هستند هرچه اندازه لوله ها کوچک تر باشد هزینه ی لوله کشی ، شیرها ، اتصالات انبساطی ، شیرهای متعادل کننده واتصالات کم تر می شود به علاوه کنوکتور متصل به لوله ها کوچک تر وارزان تر ا ست.لوله کشی بخار کنوکتورها به دو صورت دو لوله ای و تک لوله ای وجود دارد، شبکه تک لوله ای بخار ،برای اماکن کوچک ودر ظرفیت های کم مورد استفاده قرار می گیرد. دراین شبکه کنوکتورها فقط از طریق یک لوله تغذیه می شوند که بخار و آب برگشت حاصل از تقطیر (چگالیده) در آن لوله در خلاف جهت یکدیگر حرکت می کنند به عبارت دیگر آب برگشتی از کنوکتورها نیز تو سط لوله بخار ورودی برگشت داده می شود ولی در نوع دو لوله ای برای برگشت آب لوله جداگانه ای در نظر گرفته می شود. در لوله کشی کنوکتورهای بخار ، بخار داغ از طریق لوله رفت وارد کنوکتور شده هم گرمای محسوس وهم گرمای نهان خود را به محل مورد گرمایش انتقال داده وبخار تقطیر شده خروجی از کنوکتور ها از طریق لو له برگشت ابتدا وارد مخزن چگالیده یامنبع کندانس(گاهی منبع تزریق هم خوانده می شود) شده این مخزن برای ذخیره سازی آب برگشتی حاصل از تقطیر بخار در کنوکتورها استفاده می شود واگر کمبود آب وجود داشته باشد در این مخزن به آن اضافه شده و سپس تو سط پمپ، آب از این مخزن به دستگاه دی‌اریتور فرستاده می شود در این دستگاه علاوه بر جداسازی گازهای مضر وغیر قابل تقطیر آب ورودی به دیگ تا حدی پیش گرم می شود تا باعث شوک حرارتی به دیگ نشود این دستگاه دارای دو ورودی آب وبخار است قسمتی از بخار دیگ به سمت

دی‌اریتور هدایت می شـود و به آبی که از طریق افشـانک ها به داخل دی‌اریتور پاشـیده می شود برخورد کرده و باعث می شود گازهای غیر قابل تقطیر ازآب جدا شده واز مسیر تعیین شده به هوای آزاد رها شوند.

نکته ۲

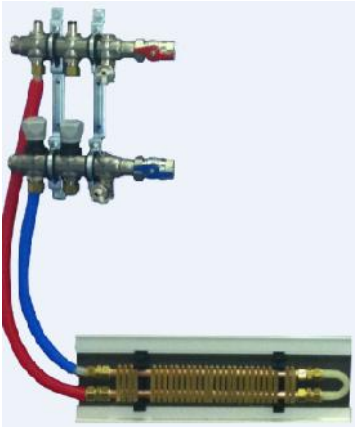
دسـتگاه دی اریتور معمولاً بالاتر از دیگ اما مخزن کندانس پایین تر از دیگ قرار می‌گیرند.



ارزشیابی تکوینی (آماده‌سازی لوله‌های رفت و برگشت)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	انجام مراحل قبل از لوله‌کشی		آماده کرده ابزار و وسایل لازم			
			آماده‌سازی مسیر لوله‌کشی			
			نصب جعبه کلکتور			
۲	آماده‌سازی لوله‌های رفت و برگشت		لوله‌کشی صحیح لوله رفت			
			لوله‌کشی صحیح لوله برگشت			
			تست مسیر لوله‌کشی از نظر نداشتن نشتی			
			زیبایی کار			
جمع نمره						

تشخیص لوله‌های رفت و برگشت



روش تدریس : برای این که بتوان تشخیص داد که در یک سیستم کنوکتوری کدام لوله رفت وکدام برگشت است ،عوامل مختلفی تأثیرگذار است که در زیر به چند نمونه آن اشاره می شود:

۱-**نوع شارّه** :کنوکتورها ممکن است با آب گرم ،آب داغ وبخار کارکنند با توجه به نوع شارّه ممکن است شناسایی لوله رفت و برگشت تفاوت کند.

۲-**جنس لوله:**برای کار در دمای پایین از لوله های پلیمری و برای دمای بالاتر از لوله های مسی وفولادی استفاده می شود.

۳-**سیستم لوله کشی:**ممکن است کلکتوری یا غیرکلکتوری می باشد.

برای تشخیص لوله رفت از برگشت باتوجه به مطالب گفته شده می توان از یکی از روش های زیر استفاده کرد:

۱-مشخص نمودن سرلوله ها با برچسب توسط لوله کش

۲-وجود تله بخار در مسیر برگشت

۳-استفاده از جریان آب در یکی از لوله ها

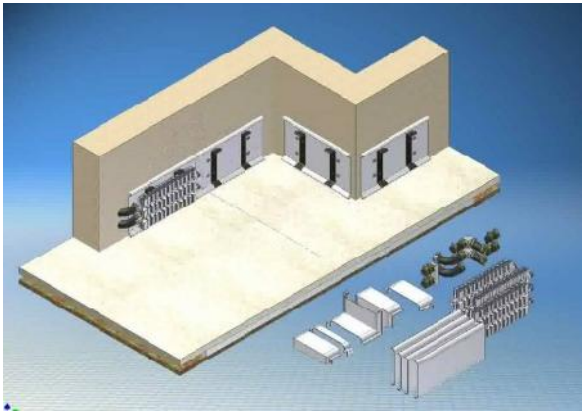
۴-استفاده از جریان هوا در یکی از لوله ها

ارزشیابی تکوینی (تشخیص لوله های رفت وبرگشت)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	تشخیص لوله های رفت وبرگشت		تشخیص توسط برچسب			
			تشخیص تله بخار			
			به کارگیری جریان آب			
			به کارگیری جریان هوا			
جمع نمره						
۲	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با وسایل و ابزار			
۳	دقت وسرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار			
۴	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل محیطزیستی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمهٔ کار.			
۵	پیاده سازی 5S در محیط کار		سامان‌دهی، پاکیزه‌سازی، نظم و ترتیب، استانداردسازی، انضباط.			
جمع نمره						

نصب بست نگهدارنده

روش تدریس: ابتدا یک دیوار پیش ساخته از پنل گچی ساخته شود مطابق شکل سپس قاب زیرین و بست‌ها بر روی آن نصب شوند.



ارزشیابی تکوینی (نصب بست نگهدارنده کنوکتور)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	نصب بست نگهدارنده کنوکتور		آماده کردن ابزار و وسایل لازم			
			اندازه‌گذاری دقیق در فواصل لازم			
			سوراخ‌کاری صحیح			
			نصب قاب زیرین			
			نصب صحیح بست‌ها			
جمع نمره						

استقرار کنوکتور روی بست‌ها و محکم کردن آن

ارزشیابی تکوینی (استقرار کنوکتور روی بست‌ها و محکم کردن آن)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	استقرار کنوکتور روی بست‌ها و محکم کردن آن		۱- جدا نمودن پره‌ها درمحل هایی که کنوکتور باید روی بست‌ها قرار گیرد.			
			۲- قرار دادن کنوکتور بر روی بست‌ها			
			۳- تراز و شاقولی کردن کنوکتور			
			۴- کامل کردن لوله‌کشی و بررسی نداشتن نشتی			
			۵- جازدن قاب رویی کنوکتور			
جمع نمره						

اتصال شیرهای رفت و برگشت

ارزشیابی تکوینی (اتصال شیرها رفت و برگشت)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	اتصال شیرها رفت و برگشت		۱- انتخاب شیر مناسب رفت و برگشت			
			۲- انتخاب آچار مناسب			
			۳- اتصال شیر رفت کنوکتور			
۲			۴- اتصال شیر برگشت رادیاتور			
			۵- آب اندازی داخل سیستم و هواگیری سیستم			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام جوشکاری و کار با وسایل و ابزار			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

شرح کار:

- جمع کردن پره‌های رادیاتور و بستن متعلقات آن
- آماده سازی محل نصب رادیاتور
- نصب بست و پایه
- اتصال لوله‌های رفت و برگشت

استاندارد عملکرد:

نصب رادیاتور برابر نقشه به صورت محکم، آب‌بند و تراز

شاخص‌ها:

ـ جمع کردن پره‌های رادیاتور به صورت آب‌بند

ـ نصب بست‌های نگهدارنده برابر نقشه

ـ استقرار رادیاتور روی بست و پایه به صورت تراز

ـ اتصال لوله‌های رفت و برگشت به صورت آب‌بند

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط:

کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲متر دارای تهویه کافی و دیوار پیش‌ساخته برای نصب رادیاتورهای زمینی و دیواری که قبلا لوله‌کشی سیستم گرمایش آن برابر نقشه انجام شده باشد با نورکافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن

زمان: ۲ ساعت

ابزار و تجهیزات:

نقشه کار- رادیاتور آلومینیومی و فولادی – ابزار لوله‌کشی- متعلقات رادیاتور - دریل و مته – پیچ گوشتی- میزکار -نوار تفلون – پیچ و روپلاک – لوله فولادی و پلیمری

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	جمع کردن پره‌ها	۱	۲
۲	نصب بست‌های نگهدارنده	۲	۳
۳	استقرار رادیاتور در محل نصب	۲	۳
۴	اتصال رادیاتور به لوله‌های رفت و برگشت	۲	۲
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ـ خود مدیریتی، پذیرفتن مسئولیت رفتارهای فردی ۲ـ به‌کارگیری لباس کار، عینک، دستکش و کفش ایمنی ۳ـ رعایت اصول ایمنی ۴ـ صرفه‌جویی و دقت در انجام کار ۵- جمع‌آوری ضایعات و دفع بهداشتی آن	۲	۳
	میانگین نمرات*		۳

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

واحد یادگیری۱: نصب رادیاتور	تعداد مراحل:	۴
مرحله کار	حداقل نمره	نمره
۱-جمع کردن پره‌ها	۱	۲
۲- نصب بست‌های نگهدارنده	۲	۳
۳- استقرار رادیاتور در محل نصب	۲	۳
۴- اتصال رادیاتور به لوله‌های رفت و برگشت	۲	۲
ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/ توجهات زیست محیطی	۲	۳
میانگین مراحل	۲	۳
نمره شایستگی از ۳		۳
نمره مستمر (از ۵)		۵
نمره واحد یادگیری از ۲۰		۲۰

ارزشیابی شایستگی نصب کنوکتور

شرح کار:

- تعیین سرلوله‌های رفت و برگشت
- نصب شیرها و متعلقات
- نصب بست و پایه
- اتصال لوله‌های رفت و برگشت

استاندارد عملکرد:

نصب کنوکتور برابر نقشه به صورت محکم، آب‌بند و تراز

شاخص‌ها:

ـ تعیین سرلوله‌های رفت و برگشت با توجه به نوع کنوکتور
ـ نصب بست‌های نگهدارنده برابر نقشه
ـ استقرار کنوکتور روی بست و پایه به صورت تراز
ـ اتصال لوله‌های رفت و برگشت به صورت آب‌بند

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط:

کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲متر دارای تهویه کافی و دیوار پیش‌ساخته برای نصب کنوکتورهای زمینی و دیواری که قبلاً لوله‌کشی سیستم گرمایش آن برابر نقشه انجام شده باشد با نورکافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن

زمان: ۲/۵ ساعت

ابزار و تجهیزات:

نقشه کار- کنوکتور زمینی و دیواری – ابزار لوله‌کشی- متعلقات کنوکتور- دریل و مته – پیچ گوشتی- میزکار
نوار تفلون – پیچ و روپلاک – لوله فولادی و پلیمری

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	نصب شیرهای کنوکتور	۱	۱
۲	استقرار کنوکتور	۲	۲
۳	اتصال به لوله‌های رفت و برگشت	۲	۲
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ـ نمایش قدرت رهبری افراد، تشویق دیگران برای پذیرش مفاهیم جدید ۲ـ به‌کارگیری لباس کار، عینک، دستکش و کفش ایمنی ۳ـ رعایت اصول ایمنی ۴ـ صرفه‌جویی و دقت در انجام کار و توجه به زمان ۵- جمع آوری پوشش‌های پلیمری و دفع بهداشتی آن	۲	۲
	میانگین نمرات:		۲

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

واحد یادگیری۲: نصب کنوکتور	تعداد مراحل:	۳
مرحله کار	حداقل نمره	نمره
۱- نصب شیرهای کنوکتور	۱	۱
۲- استقرار کنوکتور	۲	۲
۳- اتصال به لوله‌های رفت و برگشت	۲	۲
ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/ توجهات زیست محیطی	۲	۲
میانگین مراحل	۲	۲
نمره شایستگی از ۳		۲
نمره مستمر (از ۵)		۲
نمره واحد یادگیری از ۲۰		۱۲

همانطور که ملاحظه کردید این پودمان از دو واحد یادگیری تشکیل شده است و برای گذراندن پودمان کسب نمرهٔ حداقل ۱۲ در هر واحد یادگیری الزامی است.

پودمان ۱: نصب رادیاتور و کنوکتور	تعداد واحد یادگیری	۲

واحد یادگیری۱: نصب‌رادیاتور	تعداد مراحل:	۴
مرحله کار	حداقل نمره	نمره
۱-جمع کردن پره‌ها	۱	۲
۲- نصب بست‌های نگهدارنده	۲	۳
۳- استقرار رادیاتور در محل نصب	۲	۳
۴- اتصال رادیاتور به لوله‌های رفت و برگشت	۲	۲
ایمنی بهدا شت/ شایِ ستگی غیر فنی/توجهات زیست محیطی	۲	۲
میانگین مراحل	۲	۳
نمره شایستگی از ۳		۳
نمره مستمر (از ۵)		۵
نمره واحد یادگیری از ۲۰		۲۰
		۱۶

واحد یادگیری۲ : نصب‌کنوکتور	تعداد مراحل:	۳
مرحله کار	حداقل نمره	نمره
۱- نصب شیرهای کنوکتور	۱	۱
۲- استقرار کنوکتور	۲	۲
۳- اتصال به لوله‌های رفت و برگشت	۲	۲
ایمنی بهدا شت/ شایِ ستگی غیر فنی/توج هات زیســـت محیطی	۲	۲
میانگین مراحل	۲	۲
نمره شایستگی ۳		۲
نمره مستمر(از ۵)		۲
نمره نهایی کار از ۲۰		۱۲

فصل دوم

نصب سیستم کف گرمایی

واحد یادگیری ۳

با توجه به گسترش روز افزون علوم جدید که رشته تأسیسات نیز از آن بی‌بهره نیست سیستم‌های گرمایش از کف نیز که در کشور ما ایران مورد استقبال قرار گرفته و در ساختمان‌های مسکونی و تجاری استفاده می‌گردد ما را بر آن داشت که در این فصل به نحوه اجرای این سیستم بپردازیم.

جدول بودجه‌بندی زمان – محتوای کار فصل دوم واحد یادگیری ۳

ردیف	زمان دقیقه/ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۱/۰۰	بیان سیستم انتقال گرما با روش کف گرمایی	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیو پرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلا سی، کار کلاسی	
	۰/۳۰	تشریح پارامترهای مؤثر در طراحی سیستم گرمایش از کف	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیو پرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	
	۱/۰۰	تشریح کاربری و اقتصاد در گرمایش از کف	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیو پرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	تحقیق
	۴/۰۰	روش های کنترل دمای محیط در سیستم گرمایش از کف	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیو پرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی – کار کلاسی	
	۱/۳۰	تشریح کلکتور	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	

روز دوم	۲/۰۰	نصب کلکتور	کارگاه	- پیچ گوشتی چهارسو- آ چارفرانسه- پیچ گوشتی تخت- قلم و چکش - دریل- دستگاه شیارزن	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۵/۰۰	تشریح انواع سیستم مولد گرما	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	تحقیق
	۱/۰۰	نصب لوله‌کشی مولد گرمایی	کارگاه	- آچار فرانسه -کالیبراتور - سیم سیار - متر فلزی - قیچی لوله پنج لایه - دستگاه پرس	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز سوم	۱/۰۰	تشریح تست لوله های فاضلاب و آب سرد و گرم	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	
	۲/۰۰	تشریح کف‌سازی اولیه	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	
	۱/۰۰	تشریح عایق پیرامونی	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	
	۲/۰۰	نصب عایق پیرامونی	کارگاه	- کاتر - متر فلزی	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

	۱/۳۰	تشریح عایق کف	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	
	۰۰/۳۰	نصب عایق کف	کارگاه	- کاتر - متر فلزی - چسب‌کش	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز چهارم	۲/۳۰	نصب عایق کف	کارگاه	کار تر – متر فلزی- چسب کش	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۱/۰۰	بیان انواع لوله‌های کف	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی –	
	۴/۳۰	میان انواع آرایش سیستم لوله کشی گرمایش از کف	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کار کلاسی، بحث کلاسی	
روز پنجم	۰/۳۰	انواع آرایش سیستم لوله کشی گرمایش از کف	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کار کلاسی ، بحث کلاسی	
	۴/۰۰	طراحی پلان لوله کشی	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	
	۳/۳۰	طراحی پلان لوله‌کشی	کارگاه	- متر فلزی - خط‌کش بلند	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

روز ششم	۰/۳۰	طراحی پلان لوله‌کشی	کارگاه	- متر فلزی - خط‌کش بلند	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۲/۳۰	تشریح نحوه اجرای لوله‌کشی	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی –	
	۵/۰۰	اجرای لوله کشی گرمایش از کف	کارگاه	-قیچی لوله پنج لایه- دستگاه نصب بست	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز هفتم	۱/۳۰	تشریح درز انبساط	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی –	
	۲/۰۰	اجرای درز انبساط	کارگاه	- کاتر - متر فلزی	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۱/۰۰	تشریح نحوه اتصال لوله‌کشی به کلکتور	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کار کلاسی	فیلم
	۲/۰۰	اتصال لوله‌کشی به کلکتور	کارگاه	آ چار فرانسه - دستگاه پرس - قیچی لو له پنج لا یه - متر فلزی - سیم سـ یار - کالیبراتور	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۱/۳۰	تست شبکه لوله‌کشی	کارگاه	- د ستگاه ت ست - آچارفرانسه - پیچ‌گوشتی تخت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	فیلم

روز هشتم	۰/۳۰	تست شبکه لوله‌کشی	کارگاه	دستگاه تست – آچار- پیچ گوشتی	انجام نمایش عملی	کار عملی در کارگاه	فیلم
	۲/۰۰	تشریح پو شش لوله‌ها	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	
	۰/۳۰	تشریح آب‌اندازی و راه‌اندازی سیستم	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ		
	۱/۰۰	آب اندازی، هواگیری و راه‌اندازی سیستم لوله‌کشی	کارگاه		انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

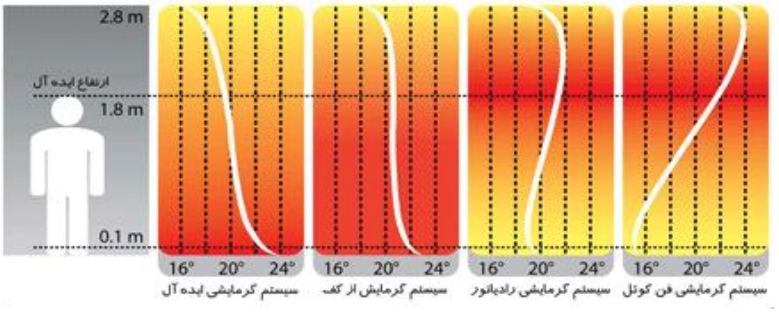
گرمایش از کف

در حدود ۶۰ سال پس از میلاد مسیح رومیان با استفاده از گرمایش از کف منازل خود راگرم می‌کردند آنان با ایجاد کانال در زیر محل سکونت خود و برافروختن آتش و عبور دادن دود حاصل از اشتعال گازهای مشتعل از کانال‌های هوایی موجود در کف ساختمان، اقدام به گرم کردن کف منازل خود می‌کردند.

در ساختمان‌هایی که دارای سقف بلند می‌باشند استفاده از این سیستم گرمایشی باعث کاهش مصرف انرژی و صرفه‌جویی در مصرف سوخت بیشتری خواهد شد، زیرا در سایر روش‌ها (مانند رادیاتور و بخاری) هوای گرم در اثر کاهش چگالی سبک شده و به سمت سقف می‌رود و اولین جایی را که گرم می‌کند سقف می‌باشد.

گرمایش ایده‌آل وضعیتی است که در آن گرم‌ترین نقطه در کف زمین و دمای کم در ارتفاع بالا و در نزدیکی ارتفاع صورت باشد علت نیاز گرما در کف به این دلیل است که بیشترین تماس بدن انسان از ناحیه کف پا است و وجود هوای با دمای کم و خنک در ارتفاع صورت انسان موجب می‌گردد که تنفس راحت‌تر و مطبوع‌تر گردد.

در نمودار شکل یک زیر انواع دمای نقاط مختلف یک اتاق در سیستم‌های گرمایشی متفاوت به همراه دمای گرمایشی ایده‌آل نشان داده شده است.



شکل یک

کار کلاسی

به نظر شما کدام مورد از مزایا و یا معایب سیستم گرمایش از کف می‌باشد

	مزیت	عیب
صرفه‌جویی در مصرف سوخت	✓	
تخریب کف در صورت نیاز به تعمیر سیستم		✓
آزادی عمل در دکوراسیون	✓	
یکنواخت بودن گرما در تمام محیط	✓	
امکان آسیب به سیستم تنفسی در صورت استفاده از قالی و موکت		✓
هوای پاکیزه‌تر و خشک نشدن هوا	✓	
دشواری کنترل به موقع دما متناسب با سرد و گرم شدن دمای خارج		✓

بحث کلاسی

سطوح زیر جاده‌ها، باند پرواز، گلخانه و رمپ پارکینگ از سیستم گرمایش از کف استفاده می‌شود.

تحقیق

هزینه اجرای هر یک از سیستم گرمایشی برای یک آپارتمان با مساحت تقریبی ۱۰۰ متر مربع را بدست آورید.

	هزینه اجرا
رادیاتور پره‌ای آلومینیومی و پکیج	۴۲۴۰۰۰۰۰
گرمایش از کف	۴۹۷۰۰۰۰۰
رادیاتور قرنیزی	۳۹۵۰۰۰۰۰

هرچند هزینه اجرای سیستم گرمایش از کف نصب به روش‌های دیگر حدود ۱۵٪ بیشتر است اما به لحاظ راندمان بهتر و مصرف سوخت کمتر در درازمدت مقرون به صرفه خواهد بود.

آیا از سیستم گرمایش کف می‌توان برای هوله خشک‌کن حمام استفاده کرد؟ چگونه؟

لوله هوله خشک‌کن نبایستی از مدار سیستم گرمایش از کف گرفته شود برای تامین آب گرم هوله خشک می‌توان از پکیج که دارای دو دمای خروجی است استفاده نمود و یا دستگاه کنترل دما به کار گرفته شود و یا از دو دیگ با دماهای مختلف بهره گرفت. در شکل نمونه‌ای از سیستم کاهنده دما که به طور خودکار دمای موردنیاز سیستم گرمایش از کف را تنظیم می‌کند نشان داده شده است.

شکل ۲- سیستم کاهنده دو دمایی

برای تعیین قطر لوله و طول لوله‌کشی هر زون‌های لوله‌کشی گرمایش از کف از جداول مختلفی استفاده می‌شود که در شکل سه یک نمونه از این جداول ارائه شده است.

نوع کاربرد / پارامتر مؤثر	مسکونی		تجاری	صنعتی	
دمای اتاق (سانتی‌گراد)	۲۲-۱۸		۲۲-۱۵	۲۱-۱۳	
میانگین دمای آب (سانتی‌گراد)	۶۰-۳۵		۶۰-۳۲	۵۰-۳۰	
دمای سطح کف (سانتی‌گراد)	۲۹-۲۵		۲۹-۲۵	۲۹-۲۲	
شار گرمایی(w/m^2)	۹۵-۴۷/۵		۹۵-۴۷/۵	۸۰-۳۲	
افت دمای آب (سانتی‌گراد)	۱۰-۸		۱۰-۸	۱۰-۸	
سایز لوله مصرفی (میلی‌متر)	۱۲	۱۶	۱۶	۲۰	۲۵
طول پیشنهادی هر مدار (متر)	۶۰	۹۰	۹۰	۱۲۲	۱۵۲
دبی جریان برای هر مدار (L/m)	۱/۳	۲/۸	۲/۸	۳/۸	۵/۷
افت فشار هرمدار (متر آب)	۱/۶۵	۲	۲	۱/۲	۱/۲
میانگین فاصله بین لوله ها (سانتی‌متر)	۱۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۵

ارزشیابی تکوینی (نصب کلکتور)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	نصب شیرآلات		۱- تشخیص شیر مناسب			
			۲- استفاده از ابزار مناسب بستن			
			۳- پیچیدن نوار تفلون کافی			
۲	نصب کلکتور رفت و برگشت روی جعبه		۱- نصب کلکتور در محل صحیح			
			۲- استفاده از بست مخصوص جهت نصب			
			۳- استفاده از ابزار مناسب			

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۳	تعیین محل مناسب نصب جعبه کلکتور		۱- دقت در ارتفاع نصب			
			۲- دقت درتعیین دیوار اصلی			
			۳- دقت درتعیین وسط زون‌ها			
۴	نصب جعبه کلکتور		۱- تعیین و انتقال اندازه جعبه روی دیوار			
			۲- شیارزنی محل نصب			
			۳- کنده کاری محل نصب جعبه			
			۴- سوراخ‌کاری محل پیچ‌ها			
			۵- نصب جعبه			
جمع نمره						

ارزشیابی تکوینی لوله کشی مولد گرمایی

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوله و فیتینگ پرسی		۱- اندازه‌برداری طول لوله ها از روی نقشه			
			۲- آماده‌سازی تعداد فیتینگ از روی نقشه			
			۳- آماده‌سازی لوله با توجه به سایز برابر نقشه			
۲	خم‌کاری لوله		۱- انتخاب فنر خم‌کن مناسب			
			۲- خم کردن لوله برابر استاندارد			

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۳	اتصـــال لوله به فیتینگ پرسی		۱- انتخاب فک پرس			
			۲- پرس لوله به فیتینگ بدون له شدگی			
	اتصـــال لوله به فیتینگ مهره‌ای		۱- انتخاب ابزار			
			۲– اتصـال سـه راه به لوله با مهره بدون داشتن لقی			
جمع نمره						

ارزشیابی تکوینی آماده‌سازی عایق‌کاری پیرامونی

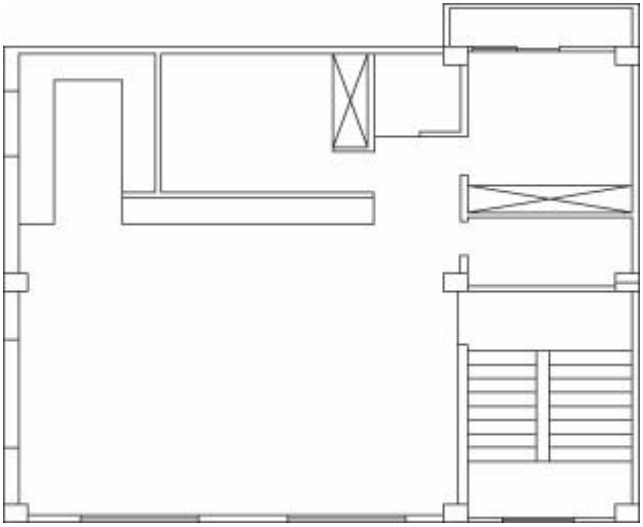
ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	برش عایق پیرامونی		۱- اندازه‌برداری طول عایق از روی نقشه			
			۲- برش صحیح عایق			
۲	نصب عایق پیرامونی		۱- نصـــب مناســـب عایق بر روی دیـوارهـای داخـلـی و خارجی			
جمع نمره						

ارزشیابی تکوینی آماده‌سازی عایق‌کاری کف

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	برش عایق کف		۱- اندازه‌برداری سطح عایق از روی نقشه			
			۲- برش صحیح عایق			
۲	نصب عایق		۱- نصب مناسب عایق کف			
			۲- ثابت کردن عایق با چسب نواری			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		۱- به کارگیری وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		۱- دقت در فشار وارد کردن به اتصال			
			۲- دقت در سفت کردن مهره			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		رعایت مسائل زیست‌محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه‌سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

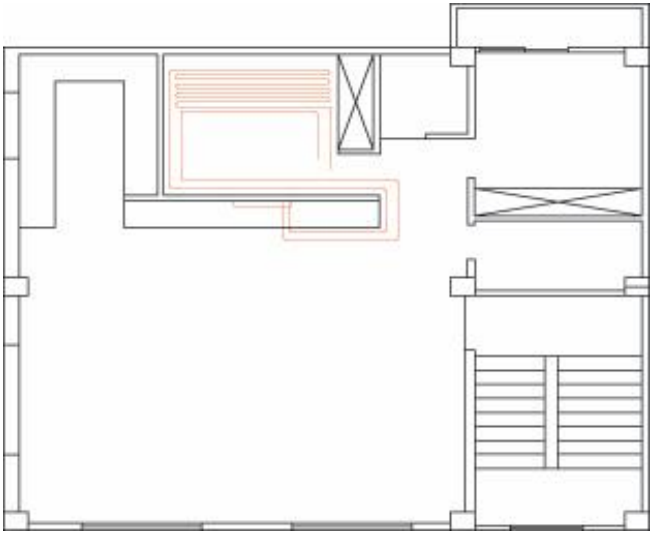
طراحی با استفاده از نرم‌افزار

برای طراحی لوله‌های سیستم‌های گرمایش از کف، طراحی را بوسیله نرم‌افزارهای مربوطه از قبیل اتوکد و یا نرم‌افزارهای تخصصی مربوط به سیستم گرمایش از کف از قبیل لوپ کد انجام می‌دهیم. ابتدا باید فایل کامپیوتری را در قالب فایل اتوکد داشته باشیم.

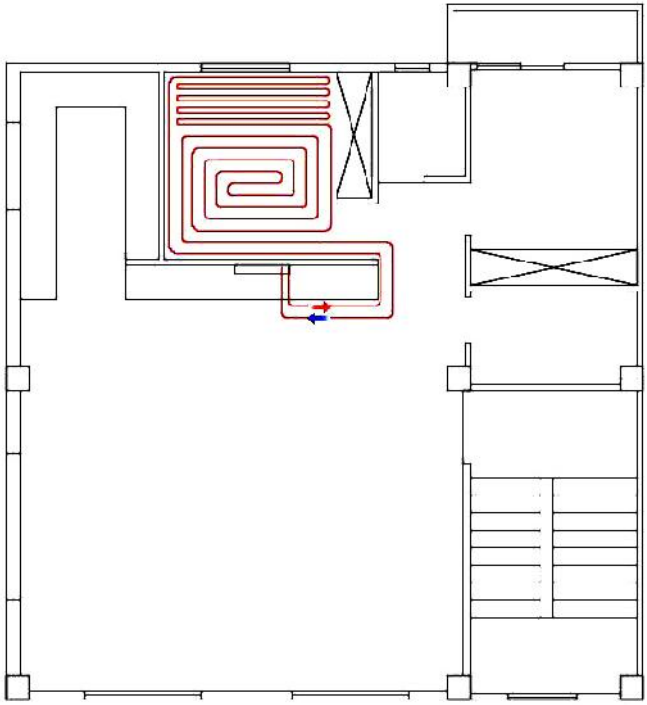


سپس آخرین تغییرات پلان در فایل اعمال شده و مکان‌هایی که شامل سیستم لوله‌کشی گرمایش از کف را شامل می‌شود، خام کرده و آماده طراحی لوله‌کشی می‌کنیم.

از محل کلکتور و با توجه به نوع سیستم لوله‌کشی دستی و یا ترموستاتیک لوله‌کشی را طراحی می‌کنیم.

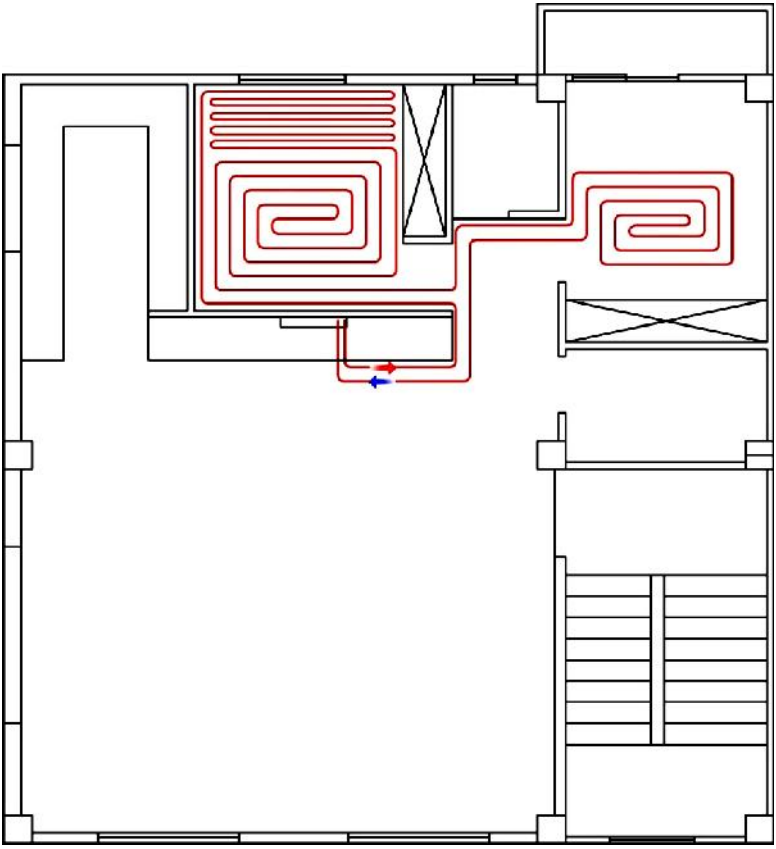


برای این کار ابتدا پلان لوله‌کشی را آماده می‌کنیم که نوع کاربری مسکونی خواهد بود یا خیر. طبق قاعده، لوله‌ها باید از دیوار، حدود ۱۰ سانتی‌متر فاصله داشته باشد. لوله‌ها نباید به هیچ عنوان از روی یکدیگر عبور کنند. لوله‌ها را از کنار دیوار به محل مورد نظر می‌بریم. با توجه به اینکه در مرزهای سرد، لوله‌کشی به صورت مارپیچی انجام می‌گیرد، فاصله بین لوله‌ها که در این مناطق ۱۰ سانتی‌متر است. پس از آن و بعد از از حدود ۱متر از فاصله دیوار مرز سرد، مابقی لوله‌کشی را به صورت حلزونی انجام می‌دهیم تا گرمای یکنواخت داشته باشیم.

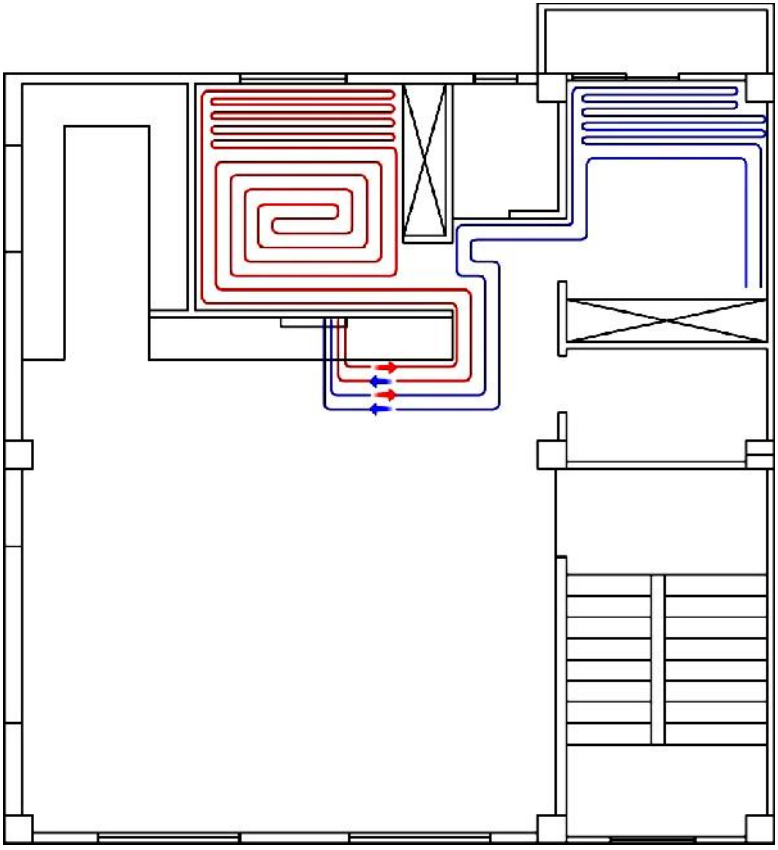


در صورتی که سیستم کنترل به صورت دستی باشد، آنگاه تمامی مدارها باید در حدود متراژ ۹۰ متر طول باشد، و اختلاف بیشترین طول مدار با کمترین طول مدار حدود ۱۰ درصد باشد.

سیستم کنترل دستی

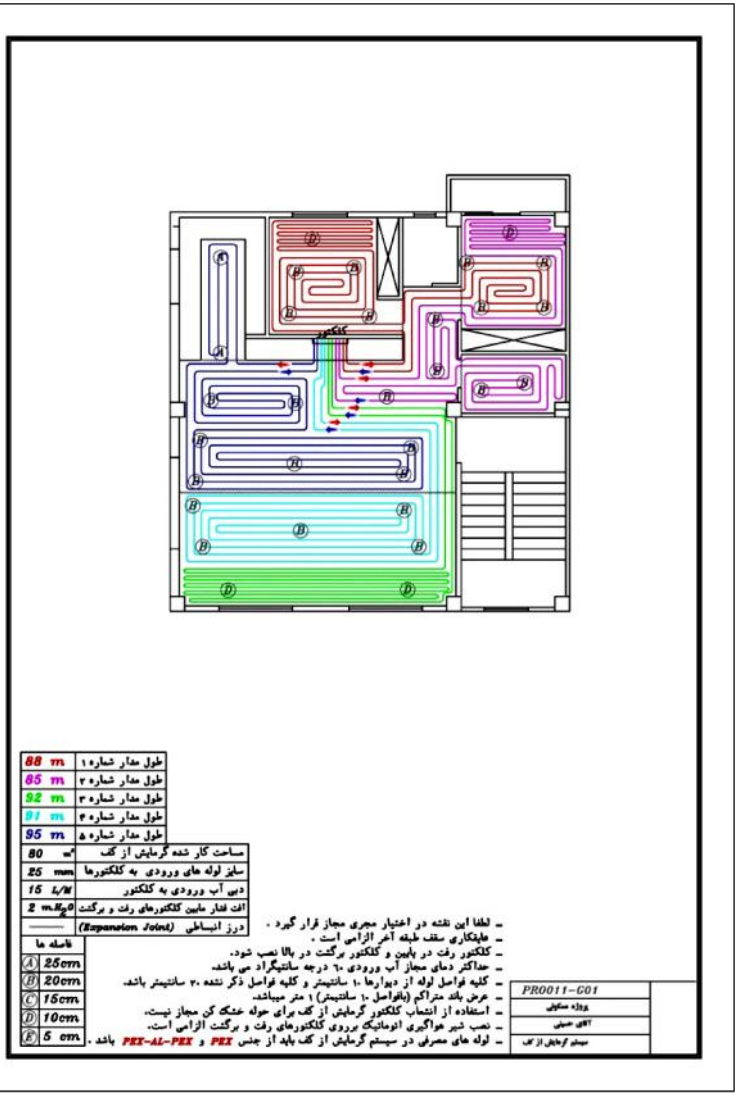


سیستم کنترل ترموستاتیک

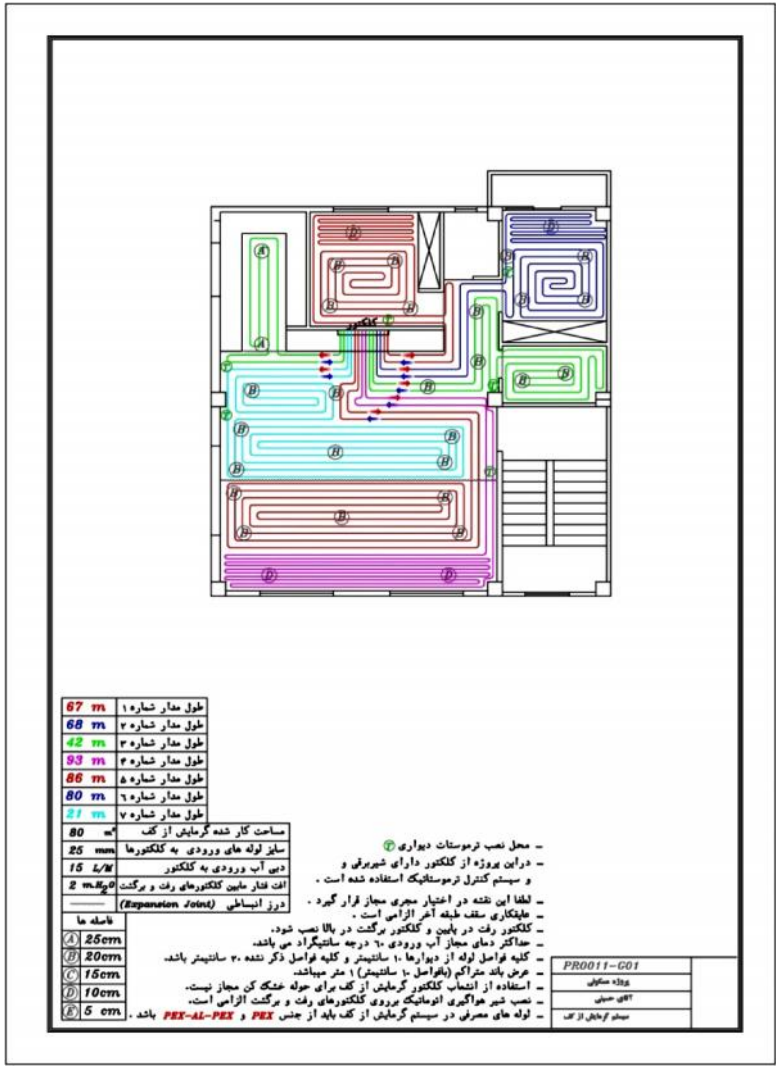


اما اگر سیستم به صورت سیستم کنترل ترموستاتیک کنترل شود، آنگاه تفاوت بین متراژ مدارها اهمیتی نداشته و فقط باید کنترل‌های مدار در هر محدوده انجام گیرد. لازم به ذکر است در سیستم کنترل ترموستاتیک و شیربرقی، هرترموستات حداکثر می‌تواند دو مدار دارای شیر برقی را کنترل کند.

پلان طراحی شده توسط سیستم کنترل دستی



پلان طراحی شده توسط سیستم کنترل ترموستاتیک و شیر برقی



ارزشیابی تکوینی طراحی لوله‌کشی

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	طراحی		۱- تشخیص صحیح نوع کاربری			
			۲- تشخیص مرز سرد در هر قسمت			
			۳- انتخاب مناسب زون			
			۴– ارائه آرایش مناسب لوله کشی			
۲	تعیین فواصل لوله‌ها		۱- تعیین صحیح فاصله لوله‌ها در اتاق‌های مختلف			
			۲- خط‌کشی مناسب مسیر لوله‌ها			
جمع نمره						

ارزشیابی تکوینی لوله‌کشی گرمایش از کف

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	لوله‌کشی		۱- برآورد طول لوله جهت اتصال به کلکتور			
			۲- انتخاب سایز مناسب خم‌کن لوله			
			۳- تشخیص صحیح مسیر لوله‌کشی هر زون			
			۴- خم کردن لوله برابر استاندارد			
			۵- برش لوله برابر نقشه			

۲	بست لوله		۱- رعایت فا صله منا سب بین بست‌ها			
			۲- اســـتفاده مناســـب از دستگاه نصب بست			
۳	نصب غلاف		۱- تعیین مناســـب محل قرارگیری غلاف			
			۲- نصـــب غلاف در محل مناسب			
۴	نصـــب درز انبساط		۱- اندازه برداری طول درز انبساط از روی نقشه			
			۲- برش صحیح عایق			
			۳- نصـــب مناســـب درز انبساط			
جمع نمره						

ارزشیابی تکوینی اتصال لوله به کلکتور

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لـوـلـه و فیـتـینـگ پرسی		۱- برش اضافه سر لوله			
			۲- کالیبره کردن لوله			
			۳- استفاده از روان‌کننده			
۲	نصب عایق لوله		۱- عایق لوله را قرار دهد			
۳	اتصـال لوله به فیتینگ پرسی		۱- انتخاب فک پرس			
			۲- پرس لوله به فیتینگ بدون لهیدگی			
جمع نمره						

ارزشیابی تکوینی تست لوله‌کشی

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حدانتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی برای آزمایش فشار		۱- اتصال شیلنگ دستگاه به مدار			
			۲- پرکردن آب مخرن دستگاه			
۲	افزایش فشار		۱- باز گذاشتن شیر انتهای مدار به مقدار کمی برای خروج هوا			
			۲- بستن شیر پس از خروج کامل هوا			
			۳- بستن شیر روی دستگاه			
			۴- تلمبه زدن تا رسیدن فشار ۱۰ بار			
۳	کنترل نهایی		۱- کنترل نشتی به صورت چشمی			
			۲- کنترل نشتی با گیج و مقایسه دو گیج			
			۳- برداشت فشار پس از دو ساعت			
			۴- رفع نشتی در صورت وجود			
			۵- تخلیه و شست و شوی مدار			
جمع نمره						

ارزشیابی تکوینی آب‌اندازی و هواگیری

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی برای آب‌اندازی		۱- باز کردن شیرهای انشعاب کلکتور رفت			
			۲- باز کردن شیرهای انشعاب کلکتور برگشت			
۲	آب‌اندازی		۱- باز کردن شیر پرکن آب پکیج تا پر شدن مدار			
۳	هواگیری		۱- باز کردن تدریجی شیرهای هواگیر کلکتور رفت			
			۲- باز کردن تدریجی شیرهای هواگیر کلکتور برگشت			
۴	راه‌اندازی		۱- روشن کردن پکیج			
			۲- تنظیم دمای پکیج			
جمع نمره						
۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		بکارگیری وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی			
۶	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۷	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		رعایت مسائل زیست‌محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۸	پیاده‌سازی آراستگی محیط کار (۵S)		سامان‌دهی – پاکیزه سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

ارزشیابی شایستگی نصب سیستم کف گرمایی

شرح کار:

- آماده سازی کف
- آماده سازی عایق
- اجرای لوله‌کشی
- آزمایش آب‌بندی
- پوشش نهایی

استاندارد عملکرد:

نصب سیستم کف گرمایی برابر نقشه به صورت آب‌بند

شاخص‌ها:

ـ آماده سازی کف به صورت تراز

ـ عایق‌کاری کف و پیرامون برابر دستورالعمل

ـ اجرای لوله‌کشی و اتصال آن به کلکتور برابر دستورالعمل

ـ آزمایش آب‌بندی تا فشار و زمان تعیین شده دستورکار

- پوشاندن روی لوله‌ها به صورت تراز

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط:

کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲متر دارای تهویه کافی و کف سیمانی به ابعاد ۶ مترمربع برابر نقشه با نورکافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن

زمان: ۶ ساعت

ابزار و تجهیزات:

نقشه کار- جعبه کلکتور – کلکتور - ابزار لوله‌کشی لوله پنج لایه- رول بازکن - خارکوب- دریل و مته – پیچ گوشتی- میزکار خار – عایق اولیه و نهایی- سیمان - پیچ و روپلاک – لوله پلیمری چند لایه

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی کف (زیرسازی)	۱	۳
۲	نصب عایق کف	۲	۲
۳	اجرای لوله کشی	۲	۲
۴	تست لوله‌کشی	۲	۳
۵	پوشش نهایی	۱	۳
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ـ کارآفرینی- انتخاب بنگاه کسب وکار ۲ـ به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳ـ رعایت اصول ایمنی ۴ـ صرفه‌جویی و دقت در انجام کار و پرهیز از ضایعات ۵- جمع‌آوری ضایعات و دفع آن در محل مناسب	۲	۳
	میانگین نمرات:		۳

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

واحد یادگیری ۳: نصب سیستم کف گرمایی	تعداد مراحل:	۵
مرحله کار	حداقل نمره	نمره
۱- آماده سازی کف(زیرسازی)	۱	۳
۲- نصب عایق کف	۲	۲
۳- اجرای لوله‌کشی	۲	۲
۴- تست لوله‌کشی	۲	۳
۵- پوشش نهایی	۱	۳
ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/ توجهات زیست محیطی	۲	۲
میانگین مراحل	۲	۳
نمره شایستگی از ۳		۳
نمره مستمر (از ۵)		۳
نمره واحد یادگیری از ۲۰		۱۸

فصل سوم

نصب و راه‌اندازی پکیج گرمایشی

واحد یادگیری ۴

زمان: ۶۰ ساعت (نظری ۲۴ساعت، عملی: ۳۶ ساعت)

جدول بودجه‌بندی زمان – محتوای کار فصل سوم واحد یادگیری ۴

ردیف	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۶/۰۰	بیان انواع آزمایش قبل از نصب پکیج	کلاس	کتاب و پوستر یا فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	تحقیق
	۲/۰۰	آزمایش‌های قبل از نصب مدار دود	کارگاه		انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز دوم	۲/۰۰	آزمایش قبل از نصب مدار آب	کارگاه	آچارفرانسه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۳/۰۰	آزمایش قبل از نصب مدار گاز	کارگاه	- پکیج شوفاژ دیواری- فشارسنج ۴۰mbar آنالوگ یا دیجیتالی - کپسول گاز مایع - رگلاتور گازمایع با قابلیت تنظیم فشار -پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	تحقیق
	۳/۰۰	کنترل ولتاژ شبکه برق	کارگاه	مولتی‌متر دیجیتالی، خازن	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

ردیف	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز سوم	۲/۰۰	کنترل دریچه سیستم هوای تازه	کارگاه	دریچه هوای تازه دو طرفه داخلی و خارجی دریل چکشی گردبر	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	تحقیق
	۱/۰۰	توضیح شست و شوی لوله‌ها	کلاس	کتاب و پوستر یا فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	
	۵/۰۰	شست و شوی لوله‌ها	کارگاه	-آچارفرانسه - ست کامل آچار تخت - آچار لوله گیر دودسته - دستگاه کلر زن (کلریناتور) - کیت کلرسنج OTO - کیت کلرسنجی DPD	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	عملی در کارگاه	
روز چهارم	۷/۰۰	توضیح انواع پکیج فن‌دار و بدون فن	کلاس	کتاب و پوستر یا فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	تحقیق
	۱/۰۰	تشریح روش استقرار پکیج	کلاس	کتاب و پوستر یافیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	تحقیق

ردیف	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز پنجم	۶/۰۰	استقرار پکیج روی دیوار	کارگاه	- متر فلزی - تراز بنایی - چکش معمولی - دریل چکشی - پکیج شوفاژ دیواری فن‌دار و بدون فن - شابلون نصب دود کش - پلیت (براکت) - پیچ‌گوشتی دو سو و چهارسو - پیچ‌گوشتی شارژی - سیم سیار	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۱/۰۰	بیان انواع لوله	کلاس	کتاب و پوستر یا فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	
	۱/۰۰	تشریح اتصال پکیج به لوله‌ها	کلاس	کتاب و پوستر یا فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	
روز ششم	۱/۰۰	توضیح انواع سختی‌گیرهای روی لوله	کلاس	کتاب و پوستر یا فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	
	۲/۳۰	نصب سختی گیر روی لوله	کارگاه	- سختی گیر و متعلقات - آچارفرانسه	انجام نمایش علی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

ردیف	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
	۲/۳۰	اتصال لوله‌های آب به پکیج	کارگاه	- آچارفرانسه متوسط و بزرگ - انبر قفلی - آچار تخت - آچار لوله گیر دودسته	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۲/۰۰	بیان انواع دودکش و روش های اتصال آن	کلاس	کتاب و پوستر یا فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	
روز هفتم	۳/۰۰	نصب دودکش و متعلقات آن	کارگاه	- قیچی کانال بر - آچار آلن - انبردست - پیچ‌گو شتی دو سو و چهارسو - تراز بنایی - دریل چکشی - گردبر دیوار سایز (۱۱cm) - متر فلزی - نردبان یا چهارپایه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	تحقیق
	۰۰/۳۰	بیان روش اتصال پکیج به لوله گاز	کلاس	کتاب و پوستر یا فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	
	۰۰/۳۰	اتصال پکیج به مدار گاز و آزمایش آن	کارگاه	فیلتر گاز پکیج	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

ردیف	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
	۴/۰۰	راه اندازی پکیج آنالوگ	کارگاه		انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز هشتم	۲/۰۰	راه اندازی پکیج دیجیتال	کارگاه		انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۰۰/۳۰	تنظیم شعله برای کامل سوختن	کلاس	کتاب و پوستر یا فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	
	۰۰/۳۰	به کارگیری موارد ایمنی	کلاس	کتاب و پوستر یا فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	
	۰۰/۳۰	دقت در پیش گیری از نشت گاز و دود	کلاس	کتاب و پوستر یا فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	
	۰۰/۳۰	پذیرش مسئولیت در ارتباط با رفتار فردی	کلاس	کتاب و پوستر یا فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	

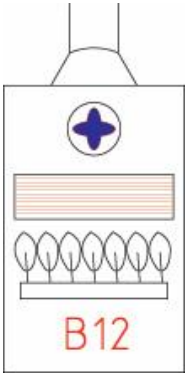
گروه‌بندی وسایل گازسوز

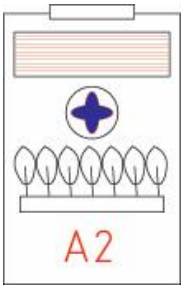
ابتدا گروه‌بندی لوازم گازســـوز با ذکر مثال از هر کدام به هنرجو تفهیم شـــود و به صورت پرسش و پاسخ از هنرجویان خواسته شود برای هر گروه مثال بزنند و هنرآموز محترم بر روی تابلو ســـه ســـتون با گروه‌بندی A,B,C مانند زیر ترســـیم کرده و مثال‌های هنرجویان را در هر ستون بنویسید.

A	B۱	B۲	C
اجاق گاز	آبگرمکن زمینی	آبگرمکن دیواری فن‌دار	پکیج با محفظه احتراق بسته

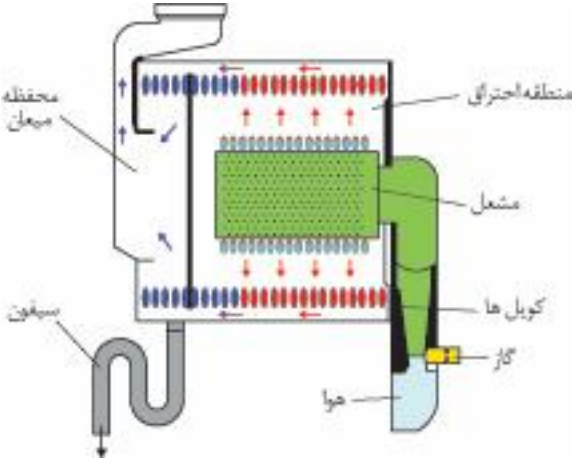
با نوشتن علائم زیر بر روی تابلو از هنرجویان سوال شود هر کدام ازعلائم زیر مربوط به چه نوع نصبی می‌باشند برای هر کدام با دست آزاد مانند نمونه شکلی بکشید.

(B۱۴- B۱۲- B۲۲- C۲۲- C۳۲- C۸۲- C۵۲- C۴۲ –A۲ –A۳ –B۱۱)





پکیج چگالشی: شکلی مانند زیر ترسیم نموده و توضیحات روی شکل را ارائه نمایید.

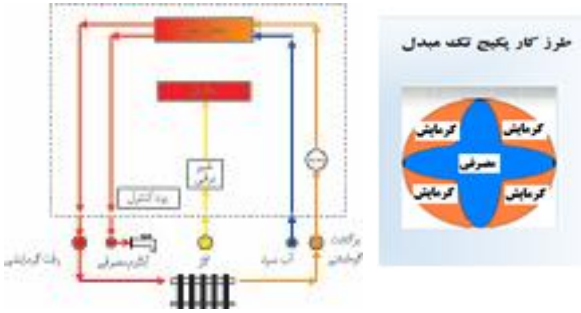


سیفون با درپوش شفّاف برای چک کردن و تمیزکردن آسان می‌باشد

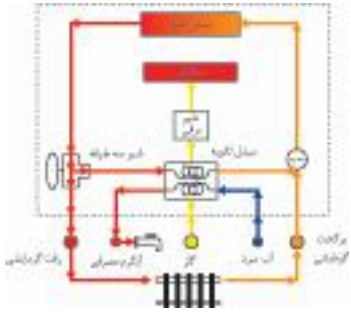
تقسیم‌بندی پکیج‌های گرمایشی: انواع پکیج‌های موجود برای هنرجو تشریح شود و شکل‌های هر کدام از آنها را از طریق پوستر یا ویدیو پروژکتور نمایش دهید و به صورت مختصر از روش کار هر کدام با ترسیم شکل‌های ساده توضیحاتی ارائه نمایید.

درمورد پکیج نوع شکل زیر که برای هنرجویان تحقیق گذاشته شده این نوع پکیج‌ها در مجتمع‌های آپارتمانی نصب می‌شود دراین پکیج‌ها هیچ‌گونه سوختی مصرف نمی‌شود و شعله‌ای وجود ندارد بلکه آب داغ از موتورخانه وارد این پکیج شده و یک قسمت آن وارد رادیاتورها شده و یک قسمت وارد مبدل حرارتی شده برای گرم کردن آب مصرفی با وجود این پکیج هر آپارتمان می‌تواند کنتور آب جداگانه داشته باشد از طرفی جلوی آب گرمایش هر منزل هم یک انرژی متر نصب می‌شود تا میزان استفاده از گرمایش برای هر واحد مشخص شود.

طرز کار پکیج تک مبدله را با ترسیم شکلی مانند زیر به هنرجویان شرح دهید:



طرز کار پکیج دو مبدله را با ترسیم شکلی مانند زیر به هنرجویان زیر شرح دهید:



آزمایش‌های قبل از نصب پکیج را می‌توان به هفده مورد تقسیم کرد که عبارت‌اند از:

(ابتدا موضوع با طرح سوال از هنرجویان به بحث گذاشته شود و سپس جمع‌بندی نهایی صورت گیرد.)

۱- آزمایش میزان ولتاژ برق موردنیاز سیستم که باید ۲۲۰ولت باشد.

۲- آزمایش باز بودن مسیر دودکش و نداشتن نشتی و همچنین مناسب بودن قطر، طول، نوع و شیوه‌ی اجرای آن.

۳- آزمایش فشار گاز که برای گاز شهری ۲۰-۱۷ و گاز کپسول ۳۰-۲۷ میلی بار است.

۴- تشخیص محل اتصال رفت و برگشت رادیاتورها، آب شهر و آب گرم مصرفی هم روی دستگاه هم روی سیستم لوله‌کشی.

۵- آزمایش تحمل دیوار در برابر وزن دستگاه، (آیا دیوار مقاوم است یانه).

۶- آزمایش سختی و خورندگی آب در محل، اگر سختی آب بالا باشد نصب سختی‌گیر قبل از دستگاه الزامی است.

۷- اطمینان از عاری بودن لوله‌ها ازخاک و شن و سایر مواد جامد، بهتر است مسیرهای لوله‌کشی قبل از اتصال به دستگاه شست و شو شوند.

درضمن چنان چه پکیج نو را جایگزین پکیج قدیمی می‌کنید، ذرات و افزودنی‌های موجود در لوله‌کشی آب می‌تواند در عملکرد و دوام پکیج نو اثر بگذارد بنابراین قبل از تعویض پکیج می‌بایست سیستم کاملاً تمیز و هرگونه پس مانده و رسوبات از مدار شود.

۸- اطمینان از وجود هوای کافی برای احتراق دستگاه، داشتن دریچه هوای تازه مخصوصاً محل‌هایی که دارای درزبندی کامل می‌باشند.

۹- اطمینان از وجود فشار کافی آب حداکثر فشار آب ورودی ۶ بار باید باشد در صورتی که فشار بیش از ۶ بار می‌باشد نصب یک شیر فشار شکن ضروری است.

۱۰- محل دستگاه باید عاری از هرگونه گرد و غبار، مواد قابل اشتعال و یا گازهای خورنده باشد.

۱۱- محل دستگاه باید خشک باشد.

۱۲- محل دستگاه نباید در معرض یخ‌زدگی و سرمای شدید باشد.
۱۳- انتخاب نوع دستگاه.
۱۴- محل نصب دستگاه در هر صورت باید دارای کفشوی مناسب باشد.
۱۵- لوله‌کشی گاز باید منطبق بر مقررات و استانداردهای رایج و سازگار با توان حداکثری پکیج باشد.
۱۶- قبل از نصب لوله‌های گاز کاملاً تمیز باشند تا پس مانده‌ها و رسوبات مانع عملکرد صحیح پکیج نشوند.
۱۷- مطمئن شوید که مشخصات گاز مورد استفاده با اطلاعات فنی دستگاه مطابقت داشته باشد.

پاسخ کار کلاسی:

۱- اگر فاصله ازکف پکیج تا کف تمام شده کمتر از ۱۲۰cm باشد چه مشکلاتی پیش می‌آید؟
اگر فاصله کمتر از ۱۲۰ سانتی‌متر باشد با توجه به اینکه ارتفاع کابینت‌های پایینی ۸۵ تا ۹۰ سانتی‌متر است، فاصله کم زیر پکیج از صفحه روی کابینت‌ها باعث می‌شود باز و بسته کردن شیلنگ‌ها و شیرآلات به سختی انجام گیرد.
۲- اگر فاصله عمودی کلاهک تعدیل پکیج از دریچه دودکش کمتر از ۳۰cm باشد و یا مستقیماً کلاهک تعدیل در داخل دریچه دودکش قرار گیرد چه مشکلاتی پیش می‌آید؟
ارتفاع فاصله عمودی کلاهک تعدیل پکیج از دریچه دودکش باید حداقل دو برابر قطر دودکش باشد (۲D) در غیر این صورت افت فشار ایجاد شده مانع از تخلیه کامل و سریع دود می‌شود.
۳- اگر پکیج بالای اجاق گاز نصب شود چه مشکلاتی پیش می‌آید؟
درصورت نصب اجاق گاز زیر پکیج یا آب گرمکن باعث می‌شود علاوه بر گرم شدن زیاد قطعات بخارات غذا وارد قطعات پکیج شده و کار آنها مختل شود از طرفی امکان آتش‌سوزی هم زیاد است.
۴- اگر مشتری از نصب دودکش توسط سرویس کار جلوگیری کند وکتباً متعهد شود که خودش این کار را انجام می‌دهد در صورت بروز حادثه ازدید محاکم قضایی چه کسی مقصر حادثه شناخته می‌شود؟
حتی اگر مشتری کتباً متعهد شود که خودم نصب دودکش را انجام می‌دهم درصورت بروز حادثه نصاب پکیج مقصر حادثه محسوب می‌شود.
۵- آیا نصب پکیج بالای ظرف‌شویی، روشویی و ماشین لباس‌شویی مجاز است؟ چرا؟
نصب پکیج در بالای وسایل ذکر شده به دلیل متصاعد شدن بخارات اسیدی مجاز نیست از طرفی اگر بالای ظرف‌شویی نصب شود پریز برق پکیج به دلیل پاشش آب خطرناک است و امکان نصب آبچکان ظرف‌شویی وجود ندارد.

آزمایش‌های قبل از نصب مدار دود پکیج شوفاژ دیواری:

ابتدا اتفاقاتی که بر اثر نشت دود ممکن است رخ دهد را اشاره نمایید سپس مقررات زیر در مورد دودکش را با ترسیم شکل‌های ساده به هنرجویان تفهیم نمایید.

۱- پکیج باید دارای یک دودکش استاندارد و مجزا و مجهز به کلاهک H باشد. (کلاهک Hعلاوه بر این که از نفوذ باران و برف و افتادن سایر اشیا به داخل دودکش جلوگیری می‌کند، در منظم سوختن وسیله گازسوز نیز موثر است. ضمناً از فشردن بیش از اندازه کلاهک که باعث تغییر حالت و گرفتگی منافذ خروج گازهای دودکش می‌شود نیز خودداری شود.

۲- مسدود شدن دودکش سبب سوخت ناقص و ایجاد گازهای خطرناک و مسموم‌کننده و برگشت چنین گازهایی به داخل فضای زندگی گردیده و باعث گازگرفتگی و مرگ می‌شود مسیر دودکش را به روش‌هایی که بعداً ذکر می‌شود چک نمایید.

۳- دودکش وسایل گاز سوز در محل عبور از شیشه‌های پنجره نباید مستقیماً با شیشه در تماس باشد زیرا در چنین صورتی امکان شکستن شیشه در اثر حرارت و لق شدن و افتادن دودکش وجود دارد.

۴- در صورتی که دودکش از پنجره به بیرون هدایت شده است باید دارای حداقل یک متر ارتفاع عمودی از محل خروج از پنجره باشد.

۵- انتهای دودکش‌های تو کار باید حداقل ۱ متر از سطح پشت بام بالاتر باشد.

۶- از قراردادن خروجی دودکش به صورت افقی با کلاهک و یا بدون کلاهک در زیر سقف و بالکن جداً خودداری شود.

۷- دودکش در داخل دیوار و خارج آن بایستی کاملاً آب‌بندی باشد هر درز کوچکی می‌تواند باعث خروج گازهای حاصل از احتراق و حادثه گردد.

۸- حتی‌الامکان از نصب زانوی اضافی در مسیر دودکش خودداری شود زیرا زانو کارایی دودکش را کاهش می‌دهد. در این صورت مکش دودکش کم شده و موجب پس‌زدگی گازهای خطرناک حاصل ازاحتراق می‌شود، به ازای هر زانوی ۹۰° در دودکش، لازم است به ارتفاع بخش عمودی اضافه گردد.

۹- برای دودکش داخل و بیرون دیوار به هیچ عنوان از لوله‌های پلاستیکی و غیر مقاوم در برابر حرارت استفاده نشود.

۱۰- استفاده از دودکش‌های انعطاف‌پذیر (فلکسی بل - آکاردئونی) به علت عدم امکان آب‌بندی خطرناک می‌باشد.

۱۱- از قراردادن قطعات لوله دودکش به صورت لب به لب خودداری نمایید و حتماً از دودکش‌های نوع نر و ماده که باعث آب‌بندی در محل اتصال و عدم خروج گازهای حاصل از احتراق خواهد شد، استفاده نمایید.

۱۲- از اضافه نمودن به طول بخش افقی دودکش در قسمت‌های فوقانی ساختمان جهت ساخت اطاقک و انباری بر روی بام خودداری نمایید در هنگام ساخت طبقه‌ای جدید دودکش‌های قدیمی را عمودی و استاندارد ادامه داده و در حین عملیات

ساختمانی دودکش را در مقابل ریزش مصالح و نخاله ساختمانی و انسداد داخلی کاملاً محفوظ نگه دارید.
۱۳- هنگام عبور دودکش از داخل دیوار و تقاطع آن بایستی قطر لوله فلزی کاملاً یکسان باشد کم کردن قطر لوله هنگام خروج از ساختمان (دیوار یا سقف) مجاز نمی‌باشد.(از تغییر قطر در خروجی دودکش و کم کردن سایز آن خودداری نمائید.)
۱۴- ازنصب دودکش در حیاط خلوت‌های رو بسته خودداری نمایید. داکت دودکش‌ها باید خروجی از بالا و پایین به هوای آزاد داشته باشد و به هیچ‌وجه هیچ‌گاه بالای داکت مسدود نگردد.
۱۵- جهت جلوگیری از پدیده خطرساز «مکش معکوس» در ساختمان‌ها لازم است بر روی قسمت زیرین درب ورودی هر آپارتمان از دریچه تهویه کرکره‌ای یا آیفونی مناسب به طول ۵۰×۲۰ سانتی‌متر استفاده گردد. همچنین زیر درب‌های ورودی اتاق خواب‌ها نیز حدود ۳ تا ۵ سانتی‌متر باز باشد.
۱۶- قسمت عمودی دودکش بایستی برروی پایه‌های مناسب قرار گیرد تا وزن آن به پایه منتقل شود و از کج شدن آن جلوگیری بعمل آید. ضمناً بخش عمودی دودکش برروی نماها بایستی توسط بست‌های مناسب به دیوار محکم گردد.
۱۷- عبور دودکش ازفضای داخل سقف کاذب و علی‌الخصوص حمام به دلیل امکان پوسیدگی و نشت گاز منواکسیدکربن خطرناک می‌باشد.
۱۸- دودکش‌های آجری به دلیل نفوذ گاز از درزها به سایر قسمت‌ها خطرساز می‌باشد.
۱۹- در صورتی که بخشی از مسیر دودکش پکیج دیواری به صورت افقی (بیش از ۳۰ سانتی‌متر) باشد، استفاده ازپکیج‌های فن‌دار الزامی است.
۲۰- قطر دودکش نصب شده به پکیج به هیچ عنوان نباید از قطر خروجی کلاهک مخروطی (کلاهک تعدیل) بالای دستگاه کوچک‌تر باشد.
۲۱- حداقل قطر دودکش باید ۱۵ سانتی‌متر باشد. (درپکیج‌های بدون فن با دودکش معمولی) دودکش به هیچ عنوان نباید تغییر مقطع داشته باشد. کوچک شدن قطر دودکش حتی در یک نقطه باعث کم شدن مکش آن می‌شود.
۲۲- ارتفاع دودکش از محل نصب دستگاه تا کلاهک حداقل باید ۴ متر باشد. (درپکیج های بدون فن با دودکش معمولی)
۲۳- جهت نصب کلاهک H در روی دودکش باید در امتداد جریان باد غالب باشد تا باد داخل آن نپیچد.
۲۴- جهت جلوگیری از تشکیل قطرات و همچنین سرد شدن دود که باعث کند شدن خروج دود و یا توقف آن می‌شود، جدار خارجی دودکش را عایق‌بندی نمایید.
۲۵- دودکش باید ثابت و محکم باشد و در برابر باد، بخار آب و عوامل مکانیکی دیگر مقاوم باشد.
۲۶- مسیر مستقیم و عمودی بهترین روش برای تخلیه محصولات احتراق می‌باشد و دودکش نباید در مسیر خود حالت افقی داشته باشد. ولی در مواردی که مشکلات اجرایی وجود داشته باشد و نیاز به تغییر جهت مسیر دود باشد، بهتر است از زانویی

۴۵ درجه و حداقل پس از ۳۰ سانتی‌متر (۲D) لوله عمودی (خروجی از پکیج)، انجام گیرد و قسمت افقی دارای کمترین طول ممکن باشد.
۲۷- عملکرد خوب دودکش قبل از راه‌اندازی باید کنترل شود برای کنترل آن، با سوزاندن یک روزنامه در ورودی دودکش، می‌توان مکش آن را به طور تقریبی تست نمود. چنانچه شعله آتش روزنامه و ذرات سوخته شده، به سرعت داخل دودکش شود، مکش دودکش قابل قبول است.
۲۸- حداقل فاصله کلاهک دودکش با کولر آبی و دریچه‌های تأمین هوای ساختمان باید ۳ متر و در غیر این صورت دودکش حداقل یک متر بالاتر از کولر امتداد یابد.
۲۹- عبوردودکش از درز انبساط ساختمان‌ها و فضای داخل پل‌ها و ستون‌های فولادی ساختمان ممنوع است.
۳۰- دریچه دودکش بایستی بالاتر از پکیج قرارگیرد و نصب هرگونه دودکش از ارتفاع دستگاه به سمت ارتفاع پائین‌تر (شیب از وسیله گازسوز به سمت زمین) خطرناک و موجب پس زدن گازهای سمی احتراق می‌گردد.
۳۱-فاصله دهانه هر دودکش از دودکش‌های مجاور حداقل باید ۵۰cm باشد درصورتی که این فاصله به صورت جانبی رعایت نشده باشد آن را به صورت پلکانی ایجاد نمایید.
۳۲- انتهای کلیه دودکش‌ها باید حداقل یک متر از سطح پشت بام بالاتر بوده و از دیوارهای جانبی نیز حداقل سه متر فاصله داشته باشد. در صورتی که فاصله کمتر از ۳متر باشد انتهای دودکش باید حداقل ۶۰ سانتی‌متر از بلندترین دیوار مجاور بالاتر قرار گیرد.

ارزشیابی تکوینی (انجام آزمایشات برای اطمینان از باز بودن مسیر دود)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی ابزار		۱- انتخاب وسیله مناسب آزمایش (طناب –چراغقوه – دود)			
			۲- اتصال طناب به وزنه			
			۳- نصب ضربه‌گیر			
۲	انجام آزمایش		۱- انتقال وزنه به داخل دودکش به صورت صحیح			
جمع نمره						

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با ابزار			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه‌سازی – نظم وترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

آزمایش قبل از نصب مدار آب پکیج گرمایشی

قبل از نصب مدار آب دستگاه پکیج شوفاژ دیواری آزمایش و اقدامات زیر باید صورت گیرد:

۱- مناسب بودن قطر لوله‌های رفت و برگشت رادیاتورها و آب سرد و گرم بهداشتی

۲- مناسب بودن نوع لوله‌ها ازنظر مرغوبیت و تحمل دما و فشار

۳- مناسب بودن نحوی اجرای لوله‌کشی

۴- آزمایش جهت اطمینان از عدم وجود نشتی در لوله‌کشی سیستم گرمایشی و آب سرد و گرم بهداشتی

۵- شست و شوی داخل لوله‌ها به منظور جلوگیری از ورود رسوبات و شن و ماسه احتمالی به داخل دستگاه

۶- تمام رادیاتورها و هوله خشک‌کن محکم بسته شده باشند و نشتی نداشته باشند.

۷- فشار آب شبکه بین ۱ تا ۶ بار باشد.

۸- بر روی لوله‌های رفت و برگشت شوفاژ و آب سرد ورودی به دستگاه از شیر قطع و وصل مناسب استفاده شود.

۹-برای جلوگیری از رسوب گرفتن مبدل دستگاه به خصوص برای شهرهایی که درجه سختی آب بالا است از یک سختی‌گیر مناسب (مغناطیسی یا الکترونیکی یا پلی فسفات) در مسیر ورودی آب سرد به دستگاه نصب نمایید.

۱۰- آزمایش جهت تشخیص سر لوله‌های رفت و برگشت شوفاژ و آب سرد و گرم بهداشتی که باید به پکیج متصل شوند.

ارزشیابی تکوینی(تشخیص مدار رفت و برگشت در مدار گرمایش)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول(۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی وسایل		۱- تعیین و تشخیص شیلنگ مناسب با قطر لوله			
			۲- انتخاب آچار مناسب نصب			
			۳- تعیین و تشخیص مغزی مناسب			
۲	تشخیص مدار رفت و برگشت		۱- تعیین لوله رفت و برگشت			
۳	نصب وسایل		۱- اتصال شیلنگ در محل صحیح به لوله			
			۲- به کارگیری آچار مناسب برای نصب			
			۳- نصب مغزی به طور صحیح			
			۴- اتصال شیلنگ در محل صحیح به دستگاه			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با ابزار			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

آزمایش قبل از نصب مدار گاز پکیج شوفاژ گازی

ابتدا در مورد اتفاقاتی که بر اثر نشت گاز ممکن است رخ بدهد بحث را شروع نمایید و سپس موارد زیر را تشریح نمایید.

قبل از نصب مدار گاز دستگاه پکیج شوفاژ دیواری آزمایش و اقدامات زیر باید صورت گیرد:

۱- از فشار گاز مناسب برای پکیج اطمینان حاصل شود.(فشار گاز ورودی به دستگاه پکیج با گاز شهری ۱۷-۲۰ و با گاز کپسولی (مایع) ۲۷-۳۰ میلی بار باید باشد.)

۲- از نصب بودن دودکش و مدار آب به صورت صحیح اطمینان حاصل شود.

۳-از تأمین اکسیژن کافی برای محل اطمینان حاصل شود.

۴-از آب‌بندی بودن کلیه‌ی اتصالات گازی داخل و خارج دستگاه اطمینان حاصل شود.

۵- از نصب صحیح دستگاه و محل نصب مناسب آن اطمینان حاصل شود.

۶- اطمینان از لوله‌کشی گاز مناسب و مورد تأیید نظام مهندسی. (لوله‌کشی گاز باید منطبق با مقررات و استانداردهای رایج و سازگار با توان حداکثر پکیج باشد)

۷- مستقل بودن شیرگاز دستگاه (هر دستگاه پکیج باید مجهز به شیر گاز از نوع توپی ربع گرد باشد.)

۸- تمام مقررات و ضوابط ایمنی نصب دستگاه‌های گازسوز رعایت گردد.

۹- مطمئن شوید که مشخصات گاز مورد استفاده با اطلاعات مندرج بر روی برچسب مشخصات فنی دستگاه مطابقت داشته باشد.

۱۰- لوله‌های سوخت باید کاملاً تمیز باشد تا پس مانده‌ها و رسوبات مانع عملکرد صحیح پکیج نشوند.

ارزشیابی تکوینی (آزمایش قبل از نصب مدار گاز پکیج شوفاژ)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	باز نمودن پیچ شیر کنترل گاز		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل پیچ کنترل فشار			
۲	نصب فشارسنج		۱- انتخاب فشارسنج مناسب			
			۲- اتصال صحیح			
۳	روشن کردن دستگاه		۱- اتصال به برق			
			۲- روشن کردن با حداکثر توان			
۴	اندازه‌گیری فشار		۱- اندازه‌گیری فشار گاز ورودی دستگاه			
			۲- اندازه‌گیری فشار گاز ورودی به شیر برقی			
			۳- اندازه‌گیری فشار گاز خروجی ازشیر برقی			
جمع نمره						
۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با ابزار			
۶	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۷	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۸	پیاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

کنترل ولتاژ شبکه برق

دستور کار اندازه‌گیری ظرفیت خازن:

سلکتور مولتی‌متر را روی قسمت اندازه‌گیر ظرفیت، بر روی یکی از شماره‌ها قرار دهید. به طور مثال وقتی کلید سلکتور را روی رنج ۲۰n قرار می‌دهیدیعنی مولتی‌متر قادر است ظرفیت خازن‌هایی که بین صفر تا ۲۰ نانوفاراد است را اندازه‌گیری نماید.

وپراب‌های مولتی‌متر را به صورت موازی به پایه‌های خازن که شارژ آن را خالی کرده‌اید (خازن دشارژ شده) وصل نمایید و ظرفیت خازن را اندازه‌گیری نمایید همان‌طور که در شکل می‌بینید ظرفیت خازن مورد اندازه‌گیری ۹/۹۸ میکروفاراد است.

توجه: برای هر بار اندازه‌گیری ظرفیت خازن باید حتما خازن مورد آزمایش را دشارژ کنید.

دستور کار اندازه‌گیری فرکانس برق شهر:

برای اندازه‌گیری فرکانس که مربوط به برق شهر (متناوب) است سلکتور مولتی‌متر را روی اندازه‌گیری فرکانس قرار دهید وپراب‌های مولتی‌متر را به صورت موازی به پریز برق وصل و فرکانس برق شهر را اندازه‌گیری نمایید (فرکانس برق در ایران ۵۰ هرتز (۵۰HZ) است.)

دستور کار اندازه‌گیری ولتاژ و شدت جریان برق شهر (AC):

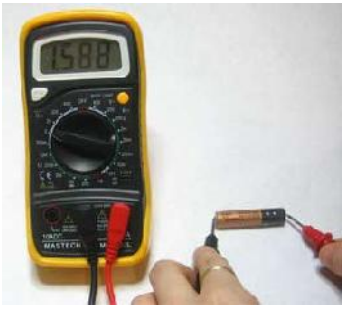
برای اندازه‌گیری ولتاژ برق شهر، سلکتور مولتی متر را روی اندازه‌گیری ولتاژ قرار می‌دهیم وپراب‌های مولتی متر را به صورت موازی به پریز برق وصل می‌کنیم و ولتاژ برق شهر را اندازه‌گیری می‌نماییم. (سلکتور مولتی‌متر همیشه باید روی عددی بالاتر از ولتاژ مورد اندازه‌گیری باشد)

شدت جریان یک دستگاه را اندازه‌گیری نمایید

برای اندازه‌گیری شدت جریان، مولتی‌متر باید به صورت سری در مدار قرار گیرد بهتر است برای اندازه‌گیری آمپر از آمپرمتر انبری استفاده شود که نیازی به لخت کردن سیم‌ها نیست فقط کافی است یکی از سیم‌های ورودی به مصرف‌کننده (فاز یا نول) را با باز کردن فک انبر در داخل انبر قرار دهید و آمپر مصرفی دستگاه را بخوانید.

دستور کار اندازه گیری ولتاژ برق باتری(DC):

برای اندازه‌گیری ولتاژDC (مانند برق باتری یا آداپتور) کلید سلکتور مولتی‌متر را روی اندازه‌گیری ولتاژ DC-V قرار دهید وپراب‌های مولتی‌متر را به صورت موازی به باتری وصل کنید و ولتاژ آن را اندازه‌گیری نمایید. برق DC دارای قطب + و – است و باید فیش سیاه را به منفی و فیش قرمز را به مثبت بزنید در غیر این صورت عدد به صورت منفی نمایش داده می‌شود.



دستور کار اندازه‌گیری مقاومت:

کلید سلکتور مولتی را روی قسمت Ω قرار دهید در این قسمت، ممکن است اعداد (۲kو ۲۰kو ۲۰۰kو ۲Mو ۲۰M)نوشته شده است که قسمت ●))) مربوط به تست دیود، تست ترانزیستور و تست قطع و وصل بودن می‌باشد (بیزر یا بوق)

هنگامی که کلید اهم‌متر را روی عدد ۲۰۰ قرار دهید، یعنی اهم‌متر در این حالت قابلیت اندازه‌گیری مقاومت‌های بین صفر تا ۲۰۰ اهم را دارا می‌باشد و هنگامی که کلید را روی ۲K قرار می‌دهیم، یعنی اهم‌متر قابلیت اندازه‌گیری مقاومت‌های بین صفر تا ۲ کیلو اهم را دارا می‌باشد و... ضمنا در این حالت فیش سیاه اهم‌متر را در محل COM و فیش قرمز اهم‌متر را در محلی که با V/F/Ω مشخص شده قرار دهید و مقدار مقاومت را بر روی صفحه بخوانید. هرگاه اهم متر قادر به خواندن مقدار مقاومت نباشد عدد ۱ ظاهر می‌شود که باید کلید را تغییر داد و هرگاه اهم متر در همه حالت عدد ۱ را نشان دهد معرف خرابی مقاومت است .(توجه: در هنگام اندازه‌گیر یک مقاومت باید برق دستگاه قطع باشد.)

تأمین هوای احتراق

همانطور که میدانیم هر دستگاه گازسوز نیاز به اکسیژن برای تکمیل مثلث سوخت دارد. به دلیل اینکه در محیط، اکسیژن خالص وجود ندارد ما باید از هوا استفاده کنیم که تقریبا ۲۰ درصد آن اکسیژن دارد. قبل از اینکه وارد بحث شویم باید چند اصطلاح به کار رفته در مبحث آشنا شویم:

ساختمان با درزهای معمولی: ساختمانی که با درزهای معمولی بنا شده و درزبندی جدارهای خارجی آن، امکان تعویض هوا طبیعی به میزان دست‌کم نصف حجم فضا در ساعت را فراهم می‌کند.

ساختمان با درزهای هوابند: ساختمانی که جدارهای خارجی آن مانند درز درها و پنجره‌ها با نوار درزبندی یا وسایل دیگر تا اندازه‌ای حفاظت شده که تعویض هوای طبیعی از نصف حجم فضا در ساعت کم‌تر شود. در این نوع ساختمان بدون توجه به حجم فضا باید با نصب دهانه دائمی و بسته نشدنی تمام یا بخشی از هوای مورد نیاز را از خارج ساختمان تأمین کرد.

نخستین قدم برای اینکه بدانیم هوای احتراق را چگونه تأمین کنیم، نیاز است که بدانیم فضای محل نصب دستگاه‌های گازسوز هوای محدود دارد یا هوای نامحدود؟

برای این‌کار طبق مقررات ملی ساختمان ایران رویه زیر را دنبال می‌کنیم:

$$V' = \frac{Q}{۱۷۷}$$

در معادله بالا Q ظرفیت دستگاه‌های گازسوز برحسب kcal/h و V' حجم فضای مورد نیاز بر حسب مترمکعب است.

چنانچه V>V' باشد فضا نامحدود است.(V حجم فضای نصب دستگاه)

و چنانچه V≤V' باشد فضا محدود است.

مثال: می‌خواهیم در یک اتاق با مساحت ۱۰ مترمربع و ارتفاع ۳ متر یک بخاری با ظرفیت kcal/h ۶۰۰۰ نصب کنیم. آیا برای این بخاری این فضا محدود است یا نامحدود؟

$$V' = \frac{Q}{۱۷۷} = \frac{۶۰۰۰}{۱۷۷} = ۳۴\ m^۳$$

$$V = ۱۰ \times ۳ = ۳۰\ m^۳$$

V<V' پس فضا محدود است

اگر شرایط بالا را تغییر دهیم و مساحت اتاق ۱۲ مترمربع شود:

$$V = ۱۲ \times ۳ = ۳۶\ m^۳$$

V>V' پس فضا نامحدود است.

ساختمان با درزبندی معمولی:

فضا نامحدود: می‌توان دستگاه را نصب نمود.

فضا محدود: فضای مجاور با آن جمع و مجدداً کنترل شود.

نامحدود با فضای مجاور:
دو دهانه به مساحت:

$$A(cm^۲) = \frac{Q}{۳۸}$$

محدود با فضای مجاور:
تمام تأمین هوا از خارج:

$$A(cm^۲) = \frac{Q}{۱۱۶}$$

تأمین هوا از داخل و خارج دهانه به مساحت:

$$V''(m^۳) = \frac{Q}{۱۷۷} - V \qquad A(cm^۲) = \frac{V'' \times ۱۷۷}{۱۱۶}$$

ساختمان هوابند:
تأمین هوا از خارج:

$$A(cm^۲) = \frac{Q}{۱۵۵}$$

تأمین هوا از داخل و خارج:

$$A(cm^{۲}) = \frac{V'' \times ۱۷۷}{۱۹۴} + \frac{Q}{۱۱۶} \qquad V''(m^{۳}) = \frac{Q}{۱۷۷} - V$$

ظرفیت دمنده برای سیستم تأمین مکانیکی هوا از معادله:

$$\dot{V}(\frac{m^{۳}}{hr}) = \frac{Q}{۳۵۵}$$

و چنانچه برای تأمین هوا از کانال افقی استفاده کنیم سطح آن :

$$A(cm^{۲}) = \frac{Q}{۷۷}$$

شست و شوی لوله‌ها

۱- شست و شو با آب شهر

از ابتدای هر خط لوله‌کشی، آب شهر را با فشار لازم وارد مدار کرده تا داخل آنها از مواد زائد و زیان‌آور کاملاً پاک گردد شست و شو باید آن قدر تکرارشده تا آب خروجی از دهانه‌های باز کاملاً تمیز و عاری از آلودگی باشد برای جلوگیری از ریختن آب در داخل ساختمان می‌توانید به یکی از دهانه‌های باز سرشیلنگی بسته و توسط یک شیلنگ آب حاصل از شست‌وشو را به باغچه یا فاضلاب ساختمان انتقال داد و این عمل را برای تمام دهانه‌ها در حالی که دهانه‌های دیگر درپوش دارند انجام داد.

۲- شست‌وشو با آب گرم مصرفی

الف- آب ورودی (آب شهر) را به پکیج وصل نمایید.
ب- آب گرم بهداشتی پکیج را با یک تبدیل به مدار رفت رادیاتورها وصل نمایید.
پ- برگشت مدار رادیاتورها را توسط یک سرشیلنگی و شیلنگ به فاضلاب هدایت نمایید.
ت- مدار رفت و برگشت پکیج به رادیاتورها را پل بزنید. (به هم وصل می کنیم)
ث- شیر پرکن پکیج را باز نموده تا فشارسنج پکیج عدد ۱/۵ بار را نشان دهد.
ج- پکیج را در حالت آب گرم مصرفی راه اندازی نمایید تا آب گرم مصرفی از سمت رفت وارد مدار گرمایش شده و از سمت برگشت وارد فاضلاب شود.
چ- شیر رادیاتورها را از نزدیک‌ترین رادیاتور به سمت دورترین رادیاتور یکی یکی بندید.

ح- شیر رادیاتورها را یکی یکی از آخرین رادیاتور به سمت پکیج باز نمایید تا هم لوله‌ها هم رادیاتورها با آب گرم کاملاً شست و شو داده شوند.
خ- شیر رادیاتورها را یکی یکی از آخرین رادیاتور به سمت پکیج باز نمایید تا هم لوله‌ها هم رادیاتورها با آب گرم کاملاً شست و شو داده شوند.

ضدعفونی لوله‌های آب گرم و سرد مصرفی:
عوامل مهم موثر در گندزدائی با کلر:
۱- غلظت کلر: با بالا رفتن میزان غلظت کلر توان گندزدائی آن افزایش می‌یابد.
۲- زمان تماس کلر با آب: با افزایش زمان تماس کلر با آب، تاثیر گندزدائی کلر بیشتر می‌گردد. لذا به غلظت کلر *کمتری* نیاز می‌باشد.
۳- PH آب: با افزایش PH آب تاثیر گندزدائی کلر کمتر می‌گردد، لذا به غلظت کلر *بیشتری* نیاز می‌باشد.
۴- دمای آب: با افزایش دمای آب، تاثیر گندزدائی کلر بیشتر می‌گردد، لذا به غلطت کلر *کمتری* نیاز است.
۵- مواد خارجی موجود در آب: با افزایش تیرگی آب (به دلیل امکان تماس کمتر کلر با میکرو ارگانیسم‌ها) تاثیر گندزدائی کلر کمتر می‌گردد، لذا به غلظت کلر *بیشتری* نیاز می‌باشد.

اندازه‌گیری میزان کلر توسط کیت‌های کلرسنجی (OTO یا DPD):
۱- OTO: ۵ قطره از محلول OTO را در داخل کیت کلرسنجی OTO ریخته سپس آن را تا خط نشان با آب پر نمائید درب آن را ببندید. با معکوس کردن کیت، محلول را بهم بزنید. بر حسب میزان غلظت کلر، رنگ محلول فوق از زرد کم‌رنگ تا زرد پررنگ تغییر می‌نماید. با مقایسه رنگ ایجاد شده با رنگ روی بدنه کیت می‌توان میزان *کلر باقیمانده کل* را برحسب میلی‌گرم در لیتر (PPM) قرائت نمایید.

۲- DPD قرصی: یک عدد قرص را در داخل کیت DPD انداخته سپس آن را تا خط نشان با آب پر نمائید درب آن را ببندید. با معکوس کردن کیت، محلول را بهم بزنید. برحسب میزان غلظت کلر، رنگ محلول فوق از قرمز کم‌رنگ تا قرمز پررنگ تغییر می‌نماید. با مقایسه رنگ ایجاد شده، با رنگ روی بدنه کیت DPD می‌توان میزان کلر باقی‌مانده کل و یا آزاد (بر حسب نوع قرص مورد استفاده) را به میلی‌گرم در لیتر (PPM) محاسبه نمود.

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو – محتوی) و (هنرجو – هنرجو) تدریس شود هنرجویان را به گروه‌های دو یا چندنفره

تقسیم نموده و هر گروه با توجه به نقشه کار پس از برآورد مواد مصرفی و لوازم موردنیاز اقدام به انجام فعالیت کارگاهی نمایند.

ارزشیابی تکوینی (کار کارگاهی شستشوی مدار لوله کشی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم		۱- انتخاب شیلنگ مناسب			
			۲- انتخاب مغزی مناسب			
			۳- انتخاب آچار مناسب			
۲	اتصال شیلنگ		۱- اتصال شیلنگ به آب شهری			
			۲- بستن مغزی تبدیل روی لوله برگشت رادیاتور			
			۳- اتصال شیلنگ به لوله رفت رادیاتورها			
			۴- اتصال شیلنگ به لوله برگشت رادیاتورها			
۳	شست و شوی مدار		۱- باز کردن شیر فلکه آب شهر			
			۲- تشخیص کفایت شست و شو			
جمع نمره						

ارزشیابی تکوینی (کار کارگاهی ضدعفونی مدار لوله کشی آب سرد وگرم مصرفی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم		۱- انتخاب شیلنگ مناسب			
			۲- انتخاب مغزی مناسب			
			۳- انتخاب آچار مناسب			
۲	اتصال شیلنگ		۱- اتصال شیلنگ به لوله آب گرم			
			۲- اتصال شیلنگ به دستگاه کلرزنی			
۳	آماده‌سازی کلر		۱- مخلوط کردن آب و کلر به میزان مشخص شده			
			۲- مخلوط کردن محلول کلر در زمان مشخص			
۴	تزریق کلر در مدار		۱- روشن کردن سیسم تزریق کلرزن			
			۲- هواگیری سیستم لوله‌کشی در زمان تزریق کلر			
			۳- تشخیص پر شدن لوله‌ها از محلول کلر			
۵	تست آب		۱- تخلیه محلول کلر داخل لوله			
			۲- شست و شوی لوله با آب			
			۳- تست میکروب توسط کیت‌های مخصوص			
جمع نمره						
۶	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با ابزار			
۷	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۸	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۹	پیاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه‌سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

تدارک برای نصب پکیج شوفاژ دیواری

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو – محتوی) و (هنرجو – هنرجو) تدریس شود هنرجویان را به گروه‌های دو یا چندنفره تقسیم نموده و هر گروه با توجه به نقشه کار پس از برآورد مواد مصرفی و لوازم موردنیاز اقدام به انجام فعالیت کارگاهی نمایند.

دستگاه پکیج باید بر روی یک سطح صاف، عمودی و غیر قابل احتراق که قادر به تحمل وزن دستگاه باشد نصب گردد. پس از انتخاب محل نصب دستگاه، با استفاده از شابلون نصب، به طور دقیق جای براکت بر روی دیوار علامت‌گذاری شود، سپس با استفاده از این شابلون یک دایره به قطر ۱۰۵ میلی‌متر (در صورت نصب دستگاه با دودکش افقی هم‌محور) برای عبور دودکش، بر روی دیوار علامت زده و سوراخ گردد سوراخ موردنظر باید یک شیب یک درجه از سمت پکیج به سمت بیرون داشته باشد تا احتمال ورود آب باران از طریق دودکش به دستگاه وجود نداشته باشد.

سپس محل علامت‌گذاری شده برای براکت سوراخ گردد و براکت بر روی دیوار بسته شود، پس از حصول اطمینان از محکم بودن براکت بر روی دیوار، پکیج شوفاژ دیواری را بر روی براکت نصب نمایید.

ارزشیابی تکوینی (کار کارگاهی نصب براکت نگهدارنده پکیج)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم		۱- انتخاب ابزار مناسب کار			
			۲- کنترل ارتفاع نصب لوله‌کشی			
			۳- علامت‌زنی محل نصب براکت			
			۴- تعیین تعداد مناسب محل ایجاد سوراخ			
۲	نصب براکت		۱- سوراخ‌کاری یا مته مناسب			
			۲- نصب رول بلاک			
			۳- نصب براکت یا پیچ مناسب			
			۴- نصب تراز براکت			
جمع نمره						

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با ابزار			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی 5S در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه‌سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

روش اتصال پکیج به لوله‌ها

وسایل لازم برای نصب را به کلاس برده و برای هنرجویان شرح دهید.

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو – محتوی) و (هنرجو – هنرجو) تدریس شود هنرجویان را به گروه‌های دو یا چندنفره تقسیم نموده و هرگروه با توجه به نقشه کار پس از برآورد مواد مصرفی و لوازم موردنیاز اقدام به انجام فعالیت کارگاهی نمایند.

ارزشیابی تکوینی (کار کارگاهی سختی‌سنجی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم		آماده کردن کیت سختی‌سنجی			
			آماده کردن ظرف نمونه			
۲	سختی‌سنجی		۱- نمونه‌برداری ازآب لوله‌کشی			
			۲- افزودن مواد سختی‌سنج			
			۳- تشخیص میزان سختی آب			
جمع نمره						

ارزشیابی تکوینی (کار کارگاهی نصب سختی‌گیر)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم		۱- انتخاب آچار مناسب			
			۲- انتخاب مغزی مناسب			
			۳- اتصال شیلنگ رابط به سختی‌گیر			
۲	نصب سختی‌گیر		۱- تشخیص محل صحیح بستن سختی‌گیر			
			۲- تشخیص صحیح مسیر ورودی و خروجی سختی‌گیر			
			۵- تشخیص صحیح محل اتصال ورودی آب شهر به پکیج			
			۶- اتصال صحیح سختی‌گیر به پکیج به وا سطه شیلنگ مخصوص پکیجی			
جمع نمره						

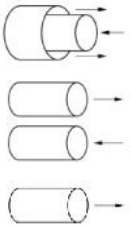
ارزشیابی تکوینی (انجام کار عملی اتصال لوله‌های آب به پکیج)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم آماده‌سازی لوازم		۱- انتخاب آچارمناسب			
			۲- انتخاب شیلنگ مناسب نصب			
			۳- انتخاب سه راه صافی مناسب			
۲	نصب شیر فیلتردار		۱- نصب درجهت صحیح			
			۲- نصب درمحل صحیح			
			۳- استفاده صحیح ازآچار مناسب			
۳	نصب شیلنگ های مدار گرمایشی و مصرفی		۱- نصب شیلنگ رفت وبرگشت مدار گرمایش در محل صحیح			
			۲- استفاده صحیح ازآچار مناسب			
			۳- استفاده صحیح ازنوار تفلون			
جمع نمره						
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با ابزار			
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۶	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۷	پیاده سازی 5s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			

انواع دودکش و روش‌های اتصال آن

روش‌های نصب دودکش:

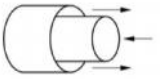
نصب دودکش‌ها را به روش زیر آموزش دهید:



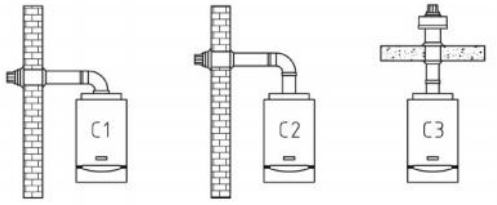
روش اول : استفاده از لوله های هم مرکز

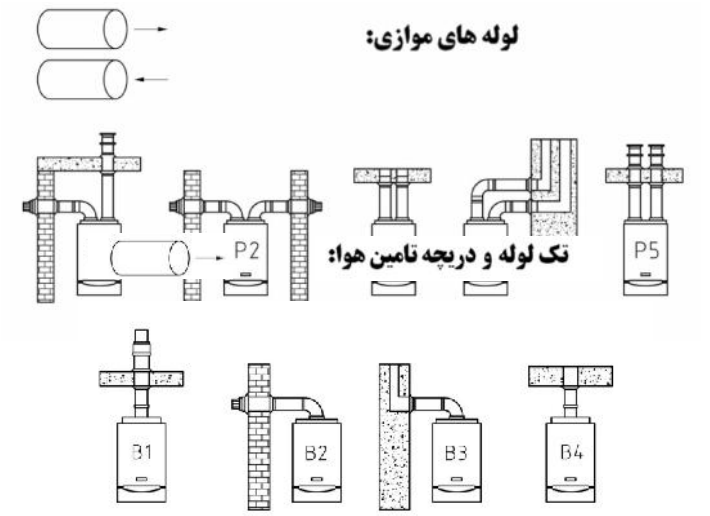
روش دوم : استفاده از لوله های موازی

روش سوم : استفاده از دریچه تامین هوا



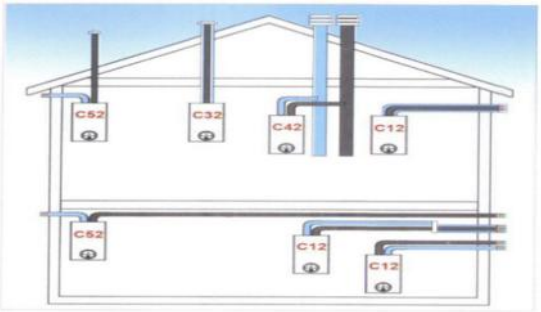
لوله های هم مرکز:





روش‌های نصب مجاز دودکش پکیج شوفاژ دیواری فن‌دار:

در پکیج شوفاژ دیواری ایزوله از محل نصب، نحوه‌ی تخلیه دود و تامین هوای احتراق به صورت القایی می‌باشد و این پکیج‌ها تنها برای نصب با سیستم‌های دودکش زیر مجاز می‌باشند:



تخلیه دیواری هم مرکز (دودکش افقی)C۱۲

لوله‌های تخلیه‌ی دود و مکش هوای احتراق می‌توانند به صورت هم مرکز یا جداگانه از دستگاه خارج شوند، اما برای داشتن شرایط وزش باد (فشار) مشابه، خروجی‌های آنها باید به صورت هم مرکز و به اندازه‌ی کافی نزدیک به هم باشد (حداکثر ۵۰ سانتی‌متر)

تخلیه‌ی سقفی هم مرکز (دودکش‌های عمودی) **C۳۲** خروجی‌های دودکش، مانند C۱۲می‌باشد. تخلیه و مکش مجزا توسط کانال‌های عمودی **C۴۲** لوله‌های تخلیه‌ی دود و مکش هوای احتراق به دو کانال عمودی تخلیه‌ی دود و تامین هوای احتراق متصل می‌شوند. خروجی هر دو کانال عمودی تخلیه‌ی دود و تامین هوای احتراق باید در شرایط وزش باد (فشار) مشابه قرار گیرند. مکش هوای احتراق و تخلیه‌ی دود به صورت سقفی یا دیواری در نواحی مختلف **C۵۲** در این حالت مکش و تخلیه دود نباید روبروی هم قرار گیرند.

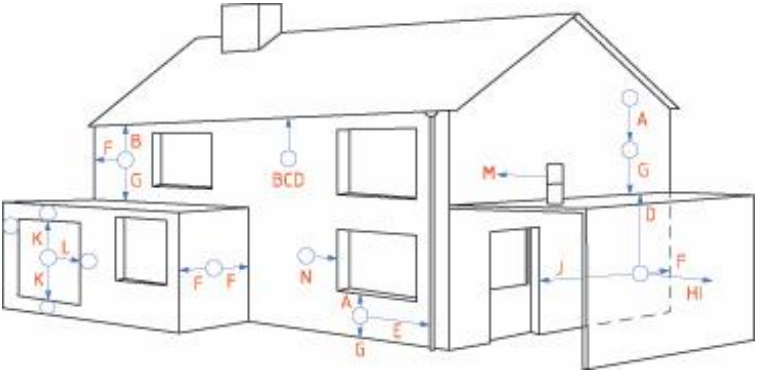
روش طویل کردن دودکش‌های افقی:

اگر دودکش افقی به رابط یا خم‌های اضافه نیاز دارد، باید از رابط‌ها یا کیت ترمینال دودکش افقی با طول‌های بیشتر استفاده گردد. ابتدا فلنج دود برداشته شود و فلنج مناسب با توجه به جدول انتخاب شود همچنین هنگامی که از خم‌های اضافی در مسیر دودکش استفاده می‌شود، باید ماکزیمم طول مجاز دودکش مطابق جدول کاهش داده شود.

توجه: اگر طول دودکش به همراه خم‌ها بیش از یک متر باشد باید فلنج برداشته شود و مطابق جدول انتخاب طول دودکش از فلنج‌های با قطر بیشتر، مطابق طول دودکش مورد نظر استفاده گردد و برای دست‌یابی به طول موردنظر باید از انتهای صاف ترمینال یا رابط عمل برش انجام گیرد.

وضعیت قرارگیری ترمینال دودکش:

شکل زیر حداقل فاصله قرارگیری ترمینال دودکش را در موقعیت‌های مختلف نشان می‌دهد.



روش تدریس

این بخش بـایـد بـه صـــورت تعـاملی بین(هنرجو – هنرآموز)یـا(هنرجو-محتوی)و(هنرجو-هنرجو) تدریس شـــود هنرجویان را به گروه های دو یا چند نفره تقسیم نموده و هرگروه باتوجه به نقشه کار پس از برآورد مواد مصرفی و لوازم مورد نیاز اقدام به انجام فعالیت کارگاهی نمایند.

ارزشیابی تکوینی(نصب دودکش و متعلقات آن)

ردیف	طرح فعالیت	بـالاتـر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	اندازه گیری سوراخکاری		۱-استفاده صحیح از الگوی نصب دودکش			
			۲-علامت گذاری محل دقیق دودکش برروی دیوار			
۲	نصب دودکش		۱- انتخاب گردبرمناسب			
			۲-سوراخ کاری در محل تعیین شده			
۳	اندازه گیری		۱-نصب قاب دودکش			
			۲-نصب رابط			
			۳-دودبندی			
جمع نمره						

روش تدریس

این بخش باید به صورت تعاملی بین(هنرجو-هنرآموز) یا (هنرجو-محتوی) و (هنرجو -هنرجو) تدریس شود هنرجویان را به گروه های دو یا چند نفره تقسیم نموده و هرگروه باتوجه به نقشه کار پس از برآورد مواد مصرفی و لوازم مورد نیاز اقدام به انجام فعالّیت کارگاهی نمایند.

ارزشیابی تکوینی(اتصال پکیج به مدار گاز)

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		۱-بستن تفلون به محل ورودی گاز زیر دستگاه			
			۲-بستن سرشیلنگی مناسب به فیلترگاز			
			۳-استفاده ازابزارمناسب			
۲	اتصال شیلنگ گاز		۱-انتخاب شیلنگ مناسب			
			۲-اتصال شیلنگ به شیرگاز و فیلترگاز			
۳	تست		۱-نشت یابی محل اتصال			
جمع نمره						

راه اندازی پکیج

چند توصیه مهم برای راه اندازی پکیج گاز سوز:

۱-تست مکش دودکش واتصالات دودکش ،درصورت وجود اشکال دراین مرحله به مصرف کننده توصیه شود نصب.

۲-پکیج مقدور نیست ودر فرصت مقتضی ، بعد از تصحیح اشکالات دودکش از طرف مصرف کننده، پکیج نصب خواهد شد.

ورعایت دودکش عمودی به اندازه دوبرابر قطر دودکش در اولین زانویی برای پکیج های محفظه باز.

۳- مطابقت پارامترهای پکیج با تنظیمات سیستم های تامین کننده برق ، آب وگاز.

۴-نصب دستگاه در فضای مناسب پیش بینی شده ومتناسب با ظرفیت دستگاه

۵-اتصال صحیح و آب بند شیلنگ های زیر دستگاه.

۶-اتصال صحیح وگاز بند شیلنگ گاز پکیج وتست نشتی احتمالی با کف صابون.

۷-اتصال برق دستگاه به برق ساختمان به وسیله محافظ برق مناسب.

۸--شتشوی رادیاتورها ومدار لوله کشی گرمایشی.

۹-پر کردن آب مدار گرمایشی به وسیله شیر پرکن دستگاه.

۱۰-باز کردن رویه پکیچ وبازدید اتصالات ومحفظه احتراق.

۱۱-تست وشارژ منبع انبساط روی فشار استاندارد تعریف شده.
۱۲- هواگیری مدار گرمایشی ورادیاتورها وتنظیم مجدد فشار آب.
۱۳-رفع گریپاژ پمپ سیرکولاتور وشل کردن ایرونت آن.
۱۴-روشن نمودن دستگاه وتنظیم شیر گاز.
۱۵- تست آب کرم مصرفی وگرمایش وعملکرد صحیح دستگاه در هر دوحالت فوق.
۱۶-بررسی نهایی مدار گرمایشی ورادیاتورها برای تصحیح نشتی احتمالی.
۱۷-آموزش نحوه ی استفاده بهینه دستگاه و آموزش نکات ایمنی در رابطه استفاده از دستگاه به مصرف کنند.

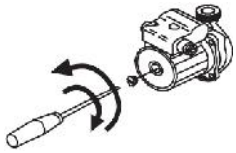
دستگاه پکیج را طبق دفترچه راهنمای پکیج راه اندازی نمایید.

دستورالعمل چند نوع پکیج را در کلاس بررسی نمایید.

دستورالعمل راه اندازی پکیج:

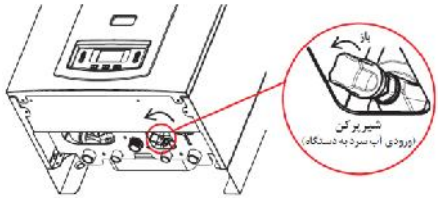
۱-قبل از پرکردن مدار گرمایشی ،در پوش اتو ونت(شیر هواگیر اتوماتیک) روی پمپ را باز نمایید.

۲- برای رفع گریپاژ احتمالی با پیچ گوشتی ، پیچ روی پمپ را باز نمایید ومیله داخلی روتور را در دو جهت بچرخانید تا آزادانه حرکت کند سپس پیچ را ببندید.

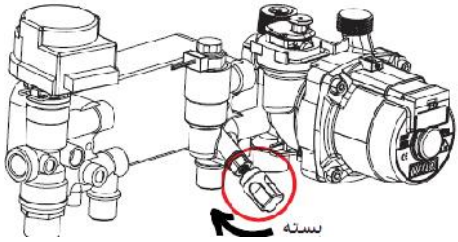


۳-شیر ورودی آب شهر به دستگاه را بازکنید.

۴-دسته شیر پرکن آب را در خلاف جهت عقربه های ساعت باز نمایید(مانند شکل).



۵-زمانی که فشار به ۱,۵bar رسید، شیر پرکن آب را در جهت عقربه های ساعت ببندید.



از افزودن هر گونه ماده ضد یخ ، ضد ر سوب و ضد پو سیدگی به آب مدار گرمایش درمسیر لوله خوداری شود.

۶-دوشاخه تجهیز شده به محافظ برق را به پریز برق متصل کنید.

توجه داشته باشید در فصل زمستان به هیچ عنوان کابل برق و شیر گاز دستگاه را قطع ننمایید تا در موقع موردنیاز سیستم عملکرد خودکار ضد یخ زدگی به کار خود ادامه دهد.

۵-دستگاه را در حالتی که شیر گاز بسته است ، روشن نمایید. پمپ آب فعال می شود وزمانی که فشار آب سیستم به پایین تر از۱bar رسید مجدداً شیر پرکن آب را باز نمایید تا فشار روی ۱,۵bar قرارگیرد.

۶-مجدداً دستگاه را در حالتی که شیر گاز بسته است روشن نمایید پمپ آب فعال می شود .اگر مجدداً فشار آب کاهش یافت مراحل بالا را تکرار نمایید تا فشار ثابت شود سپس شیر پرکن را ببندید.
۷-شیر گاز را باز نمایید و با فشردن دکمه های مربوطه تنضیمات را انجام دهید.

ارزشیابی تکوینی(راه اندازی پکیج)

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	تغذیه آب سیستم		۱-بازکردن شیر ورودی آب سرد به پکیج			
			۲-بازکردن شیر پرکن پکیج			
			۳-بستن شیر پکیج زمانی که فشار داخل پکیج به۱/۵بار رسید.			
۲	هواگیری		۱-باز کردن شیر هواگیر اتوماتیک پکیج			
			۲- باز کردن پیچ روی پمپ			
			۳- بستن پیچ روی پمپ			
			۴-بازکردن شیرهواگیری رادیاتورها			
۳	راه‌اندازی		۱-بستن شیرهای هواگیری پس از اطمینان			
			۲- اتصال به برق			
			۳-تنظیم دمای مدارگرمایش و مصرفی			
			۴-بازکردن شیر مدارمصرفی وسنجش دما			
جمع نمره						

روش تدریس

این بخش باید به صورت تعاملی بین(هنرجو-هنرآموز)یا (هنرجو-محتوی) و (هنرجو -هنرجو) تدریس شود هنرجویان را به گروه‌های دو یا چند نفره تقسیم نموده و هرگروه باتوجه به نقشه کار پس از برآورد مواد مصرفی به ساخت شاسی اقدام نمایند بدیهی است که فعالیت فوق دارای نمره ارزشیابی خواهد بود.

ارزشیابی تکوینی(راه اندازی پکیج)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		۱-بازکردن شیر ورودی آب سرد به پکیج			
			۲-بازکردن شیر پرکن پکیج			
			۳-بستن شیر پکیج زمانی که فشار داخل پکیج به۱/۵بار رسید.			
۲	تنظیم شعله		۱-باز کردن شیر هواگیر اتوماتیک پکیج			
			۲- باز کردن پیچ روی پمپ			
			۳- بستن پیچ روی پمپ			
			۴-بازکردن شیرهواگیری رادیاتورها			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با ابزار			
۴	دقت وسرعت 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	پیاده سازی ۵s در محیط کار		سامان دهی-پاکیزه سازی-نظم وترتیب –استاندارد سازی-انضباط			
جمع نمره						

ارزشیابی تکوینی (راه‌اندازی پکیج)

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	تغذیه آب سیستم		۱- بازکردن شیر ورودی آب سرد به پکیج			
			۲- بازکردن شیر پرکن پکیج			
			۳- تثبیت فشار ۱/۵ بار			
۲	هواگیری		۱- باز کردن شیر هواگیر اتوماتیک پکیج			
			۲- باز کردن پیچ روی پمپ			
			۳- بستن پیچ روی پمپ			
			۴- بازکردن شیر هواگیری رادیاتورها			
۳	راه‌اندازی		۱- بستن شیرهای هواگیری			
			۲- اتصال به برق			
			۳- تنظیم دمای مدار گرمایش و مصرفی			
			۴- بازکردن شیر مدار مصرفی و سنجش دما			
جمع نمره						

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو – محتوی) و (هنرجو – هنرجو) تدریس شود هنرجویان را به گروه‌های دو یا چندنفره تقسیم نموده و هرگروه با توجه به نقشه کار پس از برآورد مواد مصرفی به ساخت شاسی اقدام نمایند بدیهی است که فعالیت فوق دارای نمره ارزشیابی خواهد بود.

ارزشیابی تکوینی (کنترل و تنظیم شعله)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- اتصال شیلنگ فشارسنج			
			۲- باز کردن پیچ شماره ۲ شیرکنترل			
			۳- بازکردن شیرآب گرم مصرفی			
			۴- جداسازی کابل مدار مدولار			
۲	تنظیم شعله		۱- دقت به فشار گاز مصرفی			
			۲- ثابت نگه داشتن مهره شماره۳			
			۳- تنظیم پیچ شماره۴			
			۴- محکم نمودن پیچ شماره ۲			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با ابزار			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه‌سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

ارزشیابی شایستگی نصب و راه‌اندازی پکیج شوفاژ گازی

شرح کار:

- آزمایش‌های دودکش و فشار آب و فشار گاز و نصب دریچه‌های هوای تازه
- شست و شوی سیستم آب‌گرم مصرفی و آب گرمایش
- نصب شابلن و آماده سازی محل نصب
- اتصال لوله‌ها و شیرها و رابط‌ها و تبدیل‌های آب و گاز
- راه‌اندازی و تحویل

استاندارد عملکرد:

نصب و راه‌اندازی پکیج شوفاژ گازی برابر اصول فنی و توصیه‌های شرکت سازنده

شاخص‌ها:

ـ آزمایش‌های قبل از نصب پکیج با توجه به دستورالعمل سازنده

ـ شست و شوی سیستم آب‌گرم مصرفی و ضد عفونی آن و شست‌و شوی مدار آب گرمایش برابر دستورالعمل

ـ استقرار پکیج در محل نصب با توجه به نوع پکیج

ـ اتصال پکیج به لوله‌های آب، گاز و دودکش با توجه به نوع پکیج

- راه‌اندازی و تحویل برابر دستور شرکت سازنده

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط:

کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲متر دارای تهویه کافی و محل نصب پکیج با شیرهای آب و گاز و پریز برق برابر نقشه آماده شده باشد و لوله‌کشی یک سیستم گرمایی و آب گرم مصرفی انجام شده باشد با نورکافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن

زمان: ۶ ساعت

ابزار و تجهیزات:

نقشه کار- پکیج(زمینی، دیواری فن دار و بدون فن وچگالشی) –ابزار لوله‌کشی –مولتی متر- دریل و مته – پیچ گوشتی- میزکار نوارتفلون – شیر قطع وصل – سختی‌گیر - پیچ و روپلاک – دودکش دوجداره و تک جداره

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آزمایش‌های قبل از نصب پکیج	۲	۳
۲	شست‌و شوی سیستم آب گرم مصرفی و آب گرمایش	۱	۲
۳	استقرار پکیج در محل نصب	۱	۳
۴	اتصال پکیج به لوله‌های آب	۱	۱
۵	اتصال پکیج به دودکش	۲	۳
۶	اتصال پکیج به لوله‌گاز و راه اندازی	۲	۲
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ـ تعالی فردی – پذیرش مسئولیت در رابطه با رفتارهای فردی ۲ـ به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳ـ رعایت اصول ایمنی ۴ـ دقت در پیش‌گیری از نشت گاز- دقت در نصب دودکش ۵- تنظیم شعله برای سوختن کامل گاز	۲	۲
	میانگین نمرات:		۲

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

واحد یادگیری۴: نصب و راه‌اندازی پکیج شوفاژ گازی	تعداد مراحل:	۶
مرحله کار	حداقل نمره	نمره
۱- آزمایش‌های قبل از نصب پکیج	۲	۳
۲- شست و شوی سیستم آب‌گرم مصرفی و آب گرمایش	۱	۲
۳- استقرار پکیج در محل نصب	۱	۳
۴- اتصال پکیج به لوله‌های آب	۱	۱
۵- اتصال پکیج به دودکش	۲	۳
۶- اتصال پکیج به لوله‌گاز و راه اندازی	۲	۲
ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/ توجهات زیست محیطی	۲	۲
میانگین مراحل	۲	۲
نمره شایستگی از ۳		۲
نمره مستمر (از ۵)		۳
نمره واحد یادگیری از ۲۰		۱۳

فصل چهارم

تعمیر پکیج گرمایشی

واحد یادگیری ۵

تعمیر پکیج گرمایشی: یکی از جمله مواردی که در هر صنعت مطرح و باید مورد توجه قرار گیرد بحث تعمیر و نگهداری سیستم‌ها است سیستم‌های تأسیساتی نیز از این قاعده مستثنی نیستند با گسترش تکنولوژی و ساخت دستگاه‌های جدید علاوه بر راهبری تعمیر و نگهداری آنها نیز از درجه اهمیت بالایی برخوردار است به نحوی که تعمیر کار ما باید بداند همیشه تعویض قطعات راه حل اول و آخر نیست بلکه می‌توان برخی از قطعات را نیز تعمیر و سپس استفاده نمود تا از سرمایه ملی محافظت شود.

زمان: ۶۰ ساعت (نظری ۲۴ساعت، عملی: ۳۶ ساعت)

جدول بودجه‌بندی زمان – محتوای کار فصل چهارم واحد یادگیری ۵

ردیف	زمان (ساعت)	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۸/۰۰	تشریح ساختمان انواع پکیج شوفاژ	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی ، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	تحقیق
روز دوم	۴/۰۰	تشریح ساختمان انواع پکیج شوفاژ	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی ، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، فکر کنید، کارکلاسی	تحقیق
	۴/۰۰	توضیح جدول عیب یابی پکیج شوفاژ	کلاس	ارائه جدول عیب یابی چند نوع پکیج فن‌دار و بدون فن	سخنرانی ، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی – کار کلاسی	تحقیق
روز سوم	۴/۰۰	عیب‌یابی مسیر آب گرم مصرفی	کارگاه	آچار فرانسه پیچ‌گوشتی دو و چهارسو ست کامل آچارتخت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

ردیف	زمان (ساعت)	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
	۴/۰۰	عیب‌یابی مسیر آب گرم رادیاتورها	کارگاه	آچار فرانسه پیچ‌گوشتی دو و چهارسو ست کامل آچارتخت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	تحقیق
روز چهارم	۴/۰۰	تشریح رسوب زدایی مبدل گرمایی پکیج	کلاس	کتاب وپوستر ویدیوپرژکتور	سخنرانی ، پرسش و پاسخ نمایش فیلم و عکس	پرسش و پاسخ	
	۴/۰۰	رسوب‌زدای مبدل گرمایی پکیج	کارگاه	پکیج شوفاژ دیواری – ست کامل آچارتخت – انبردست – پیچ گوشتی چهارسو و دوسو – ست کامل آچارآلن – انبرقفلی – آچارفرانسه – دستگاه مخصوص اسیدشویی	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	تحقیق
روز پنجم	۴/۰۰	رسوب‌زدای مبدل گرمایی پکیج	کارگاه	پکیج شوفاژ دیواری – ست کامل آچارتخت – انبردست – پیچ گوشتی چهارسو و دوسو – ست کامل آچارآلن – انبرقفلی – آچار	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	تحقیق

ردیف	زمان (ساعت)	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
				فرانسه – دستگاه مخصوص اسیدشویی			
	۲/۰۰	نگهداری و تعمیر مدار آب گرم مصرفی	کارگاه	پکیج شوفاژ دیواری – پیچ گوشتی چهارسو	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۲/۰۰	نگهداری و تعمیر مدار آب گرم رادیاتور ها	کارگاه	- پکیج شوفاژ دیواری- پیچ گوشتی چهارسو و دوسو	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز ششم	۲/۰۰	نگهداری و تعمیر مدار تامین هوا	کارگاه	پکیج شوفاژ دیواری – پیچ گوشتی چهارسو و دوسو – انبردست – ست کامل آچارتخت – پکیج شوفاژ دیواری – انبردست	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۲/۰۰	نگهداری و تعمیر مدار دود	کارگاه		انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	تحقیق
	۲/۰۰	نگهداری و تعمیر مدار احتراق	کارگاه	پکیج شوفاژ دیواری – پیچ گوشتی	انجام نمایش عملی	کار عملی در کارگاه	

ردیف	زمان (ساعت)	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
				چهارسو و دوسو – انبردست – ست کامل آچارتخت	توسط هنرآموز		
	۲/۰۰	نگهداری و تعمیر مدار برق و سنسورها	کارگاه	پکیج شوفاژ دیواری – پیچ گوشتی چهارسو و دوسو – انبردست – ست کامل آچار تخت – پکیج شوفاژ دیواری – انبردست	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز هفتم	۲/۰۰	نگهداری و تعمیر مدار پرکن	کارگاه		انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	بحث کلاسی،فکر کنید ،کارکلاسی	
	۳/۰۰	بیان راه اندازی و تنظیم پکیج	کلاس	کتاب و پوستر یا فیلم کتاب و پوستر ویدیو پروژکتور	سخنرانی ، پرسش و پاسخ فیلم	پرسش و پاسخ	
	۳/۰۰	راه‌اندازی پکیج و تنظیم آن	کارگاه		انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	تحقیق
روز هشتم	۱/۳۰	راه‌اندازی پکیج و تنظیم آن	کارگاه		انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	تحقیق

ردیف	زمان (ساعت)	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
	۲/۰۰	آموزش مشتری	کارگاه	فیلم	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کنفرانس	
	۰۰/۳۰	به کارگیری موارد ایمنی	کلاس	ویدیو پروژکتور	سخنرانی ، پرسش و پاسخ فیلم	پرسش و پاسخ	

تشریح ساختمان انواع پکیج شوفاژ

روش تدریس: قطعات پکیج را به صورت جدا و هم به صورت مونتاژ شده معرفی وظیفه کاربرد و محل نصب هر قطعه را تشریح نمایید، می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید تمام قطعات یک پکیج را روی یک تابلو به ترتیبی که در پکیج مونتاژ هستند پیچ کرده و هر قطعه را شماره‌گذاری نمایند و زمان ارزشیابی از هنرجویان با ذکر شماره روی تابلو، نام قطعه سوال شود.

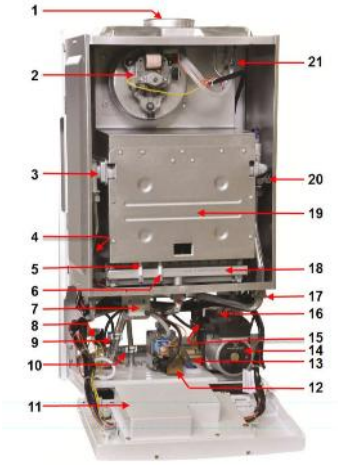
پاسخ به سوالات قسمت کار کلاسی:

۱- در صورت نیاز به استفاده از پمپ سیرکولاسیون با دبی بیشتر کدام قطعه درپکیج باید الزاماً همراه پمپ عوض شود؟ (پاسخ: شیر بای پاس)

۲- تعداد اتصالات ورودی و خروجی مبدل دو منظوره در پکیج تک مبدله و مبدل اصلی و مبدل ثانویه در پکبج دو مبدله چند تاست؟ (پاسخ: مبدل دومنظوره و مبدل ثانویه هر دو دارای چهار مسیر ورود و خروج هستند دو مسیر مربوط به ورود و خروج آب سیستم گرمایش و دو مسیر مربوط به ورود و خروج آب مصرفی اما مبدل اصلی در پکیج دو مبدله فقط دارای دو مسیر می‌باشد که مربوط به ورود و خروج آب سیستم گرمایش است در این نوع مبدل آب مصرفی جریان ندارد)

۳- در صورت حذف شیر بای پاس در پکیج چه اشکالی ممکن است رخ دهد؟ (پاسخ در صورت بسته شدن مسیر گرمایش در مسیر رادیاتورها در مود گرمایش یا در مسیر مبدل ثانویه در مود آب گرم مصرفی فشار زیادی متحمل پمپ شده و به آن آسیب می‌رسد که شیر بای پاس یک مسیر اضطراری را باز کرده تا آب در آن مسیر

جریان پیدا کند عملکرد این شیر به صورت مکانیکی بوده و بر اثر اختلاف فشار دو طرف سوپاپ عمل می‌کند.



۱	کلتور دود	۱۲	شیر گاز
۲	فن	۱۳	شیرپرکن
۳	مبدل اصلی	۱۴	پمپ
۴	ترموستات حد مدار آبگرم بهداشتی	۱۵	فلومتر
۵	الکترود تشخیص شعله	۱۶	هواگیر اتوماتیک
۶	الکترود جرقه زن	۱۷	سنسور فشار آب
۷	جرقه زن	۱۸	چند راهه گاز
۸	پرشر سوییچ آپ	۱۹	محفظه احتراق
۹	NTCr سنسور شوفاژ	۲۰	ترموستات حد مدار شوفاژ
۱۰	NTCs سنسور آبگرم بهداشتی	۲۱	پرشر سوییچ هوا
۱۱	جعبه تجهیزات الکتریکی		

جدول عیب‌یابی پکیج شوفاژ

جدول عیب‌یابی یک تا چند مدل از پکیج‌های ساخت داخل را که پکیج آن در کارگاه موجود است را به هنرجویان شرح دهید:
در زیر نمونه‌ای از جدول عیب یابی یک نوع پکیج آورده شده.

خطا	شرح	Reset
	PCB	
۳۰۱	خطای EEPROM	No Reset
۳۰۲	خطای برقراری ارتباط	No Reset
۳۰۳	خطای داخلی برد	No Reset
۳۰۴	بیش از ۵ ریست در ۱۵ دقیقه	No Reset
۳۰۵	خطای داخلی برد	Reset
۳۰۶	خطای داخلی برد	Reset
۳۰۷	خطای داخلی برد	Reset
	ارتباط با تجهیزات داخلی	
۴۰۱	خطا در برقراری ارتباط بین مودم و Bus	No Reset
۴۰۲	خطا در مودم	No Reset
۴۰۳	خطا در سیم کارت مودم	No Reset
۴۰۴	خطا در برقراری ارتباط بین مودم و کارت	No Reset
۴۰۵	خطای مودم	No Reset
۴۰۶	خطای مودم	No Reset
۴۰۷	باز یا مدار کوتاه شدن سنسور اتاقی	No Reset
	احتراق و تشخیص شعله	
۵۰۱	نبرد شعله	Reset
۵۰۲	تشخیص شعله با بسته شدن شیر گاز	No Reset
۵۰۳	یکنواخت نبودن شعله در طی عملیات	Signaling
۵۰۴	تشخیص ۳ بار جداشدگی شعله در یک سیگنال عملیاتی	ON/OFF
	ورودی هوا / خروجی دود	
۶۰۱	فعال شدن ترموستات دود (تنها در پکیج با محفظه احتراق باز)	No Reset
۶۰۲	فعال شدن ترموستات دود (تنها در پکیج با محفظه احتراق باز)	Resset
۶۰۳	فعال شدن برشر سوییچ قبل از مرحله احتراق	No Reset
۶۰۴	تاخیر در بسته شدن برشر سوییچ	No Reset
۶۰۵	باز شدن برشر سوییچ در زمان روشن بودن فن	No Reset

خطا	شرح	Reset
	مدار اصلی	
۱۰۱	گرمایش بیش از حد	Reset
۱۰۳	نقص در مدار سیرکولاسیون یا عدم وجود آب در مدار Gradient Tman> ۷° C/Sec برای سه مرتبه	Reset
۱۰۴	نقص در مدار سیرکولاسیون یا عدم وجود آب در مدار Gradient Tman> ۲۰° C/Sec or Gradient Trit> ۲۰° C/sec	Reset
۱۰۵	نقص در مدار سیرکولاسیون یا عدم وجود آب در مدار Tman-Trit>۵۵° C for ۳ times	Reset
۱۰۶	نقص در مدار سیرکولاسیون یا عدم وجود آب در مدار Trit > Tman+۱۰°C for ۳ times	Reset
۱۰۷	نقص در مدار سیرکولاسیون یا عدم وجود آب در مدار Trit > Tman+۳۰°C	Reset
۱۱۰	باز یا مدار کوتاه شدن سنسور رفت سیستم گرمایشی (NTC۱)	No Reset
۱۱۲	باز یا مدار کوتاه شدن سنسور برگشت سیستم گرمایشی (NTC۲)	No Reset
۱۱۴	باز یا مدار کوتاه شدن سنسور بیرونی	No Reset
۱۱۶	باز بودن مدار ترموستات	No Reset
۱P۱	نقص در مدار سیرکولاسیون یا عدم وجود آب در مدار Gradient Tman > ۷°C/Sec	Signaling
۱P۲	نقص در مدارسیرکولاسیون یا عدم وجود آب در مدار Tman – Trit > ۵۵°C	Signaling
۱P۳	نقص در مدار سیرکولاسیون یا عدم وجود آب در مدار Trit > Tman+۱۰°C	Signaling
	مدار بهداشتی	
۲۰۱	باز یا مدار کوتاه شدن سنسور آبگرم (NTCs)	No Reset
۲۰۲	باز یا مدار کوتاه شدن سنسور پایینی مخزن	No Reset
۲۰۳	باز یا مدار کوتاه شدن سنسور سوییچ رو شدن	No Reset
۲۰۴	باز یا مدار کوتاه شدن سنسور کلکتور خورشیدی	No Reset
۲۰۵	باز یا مدار کوتاه شدن سنسور ورودی گرمایشی سیستم خورشیدی	No Reset
۲۰۶	مدار کوتاه شدن سنسور ورودی بهداشتی خورشیدی	No Reset
۲۰۷	دمای بیش از اندازه مانیفوک خورشیدی	No Reset
۲۰۸	پایین بودن دمای مایقولد خورشیدی (حفاظت در برابر یخ زدگی)	No Reset

پاسخ سوالات در قسمت بحث کلاسی:

۱- در صورتی که سیستم آب گرم مصرفی عمل نکند اولین قسمتی از پکیج که باید مورد بررسی قرار گیرد کدام است؟

(پاسخ: فلوسوییچ)

۲- در صورتی که قبل از رسیدن دمای آب گرمایش به دمای تنظیم شده، مشعل پکیج خاموش شود علت چیست؟

(پاسخ خرابی پتانسیومتر و سنسور مدار گرمایش)

۳- در صورت وجود جرقه و روشن نشدن مشعل پکیج، اولین قسمتی که باید مورد بررسی قرار گیرد کدام است؟

(پاسخ: باز بودن شیر گاز)

۴- چه عاملی باعث ایجاد سر و صدا در مبدل پکیج می‌شود؟

(پاسخ: تنظیم نبودن فشار منبع انبساط – وجود شعله قوی و خیلی بلند پکیج – کم بودن دبی خروجی آب گرمایش – هوا گرفتن مدار گرمایش – تنظیم نبودن شیر گاز – رسوب گرفتن مبدل و یا گرفتگی در مدار – معیوب بودن پمپ – خرابی سنسورهای حرارتی)

۵- زمانی که پکیج را استارت می‌کنید برای چند لحظه روشن می‌شود فشار آن ناگهانی بالا می‌رود و ریست می‌کند عیب آن چیست؟

(پاسخ: پمپ معیوب است)

۶- در صورتی که دودکش یا ونتوری یا فن کار نکند و یا اتصال بین ونتوری و پرشر سوییچ هوا قطع شده باشد کدام قطعه در پکیج فعال شده و پکیج را خاموش می‌کند؟

(پاسخ: پرشر سوییچ هوا)

عیب‌یابی مسیر آب گرم مصرفی

روش تدریس: بعد از تشریح مسیر آب مصرفی و بیان عیب‌هایی که ممکن است در این مسیر پیش بیاید. عیب‌هایی را به صورت فرضی به هنرجویان اعلام نمایید و یا اگر امکانش بود عیبی را عمداً در این مورد ایجاد نمایید و از هنرجویان بخواهید عیب را پیدا و نسبت به رفع آن اقدام نمایند.

ارزشیابی تکوینی عیب‌یابی مسیر آب گرم مصرفی

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	عیب‌یابی: گرمایش شو فاژ وجود دارد ولی مدار آب گرم بهداشتی کار نمی‌کند.		- کنترل نماید آیا شیر آب گرم مصرفی زیر پکیج کاملاً باز است.			
			- کنترل نماید آیا دمای آب گرم مصرفی به درستی تنظیم شده است.			
			کنترل نماید آیا سنسور دمای آب گرم بهداشتی به درستی کار می‌کند.			
			مبدل ثانویه را کنترل نماید آیا بر اثر رسوب گرفتن باعث افت فشار نشده.			
			صافی‌های موجود در شیرها را کنترل نماید آیا گرفتگی ندارند.			
			سیم‌ها و اتصالات بین برد و سنسور آب گرم مصرفی را کنترل نماید.			
			اگر تمام موارد بالا را کنترل کرد و مشکل نداشتند برد را تعویض نماید.			
۲	عیب‌یابی: -آب گرم بهداشتی ولرم است و به خوبی گرم نمی‌شود.		کنترل نماید آیا دمای آب گرم مصرفی به درستی تنظیم شده است.			
			کنترل نماید آیا با کم کردن دبی آب گرم دما افزایش می‌یابد.			
			کنترل نمایدآیا سنسوردمای آب گرم بهداشتی به درستی کار می‌کند.			
			شیر سه طرفه را کنترل نماید در وضعیت تابستانی نباید رادیاتورها گرم شوند.			
جمع نمره						

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در کار با ابزار قطع جریان برق پکیج			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده سازی 5s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه‌سازی – نظم و ترتیب – ا ستاندارد سازی – انضباط			
جمع نمره						

مسیر آب گرم رادیاتورها

ارزشیابی تکوینی مسیر آب گرم رادیاتورها

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	مدار آب گرم بهداشتی کار می کند اما گرمایش رادیاتورها وجود ندارد.		کنترل نماید آیا دمای مدار شوفاژ به درستی تنظیم شده است.			
			کنترل نماید که آیا دستگاه در وضعیت زمستانه است.			
			آیا کنترل دما توسط ترموستات سالنی انجام می‌شود.			
			آیا سنسور دمای آب گرمایش به درستی کار می‌کند.			

			سیم‌ها و اتصالات بین برد و سنسور آب گرمایش را کنترل نماید			
			اگر تمام موارد بالا را کنترل کرد و مشکل نداشتند برد را تعویض نماید.			
			کنترل نماید که آیا از ترموستات محیطی استفاده شده.			
			کنترل نماید که آیا از ترموستات سالنی استفاده شده.			
			کنترل نماید آیا دمای دستگاه به درستی تنظیم شده.			
۲	عیب‌یابی: آب رادیاتورها ولرم است و به خوبی گرم نمی‌شوند.		کنترل نماید آیا قدرت حرارتی دستگاه جواب‌گوی محل است.			
			شیر بای پاس را کنترل نماید.			
			شیر سه طرفه را کنترل نماید نشتی نداشته باشد.			
			اگر تمام موارد بالا را کنترل کرد و مشکل نداشتند برد را تعویض نماید.			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در کار با ابزار قطع جریان برق پکیج			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده سازی 5s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

رسوب‌زدایی مبدل گرمایی پکیج

روش تدریس: تمام روش‌های اسیدشویی تدریس شود معایب و مزایای هر کدام گفته شود.اما تأکید روی روش های استاندارد و ایمن باشد.

۱- رسوب‌زدایی دستی (ثقلی):

الف- مبدل گرمایی را از محل خود خارج نموده و قبل ازهر چیز نسبت به تخلیه آب موجود در آن اقدام می‌نماییم که نحوه انجام آن بدین صورت است که یک طرف مبدل را در محل تخلیه‌ی آب قرار داده و از طرف دیگر توسط فشار هوا (دمیدن یا فوت کردن) آب مبدل را تخلیه می‌کنیم برای برطرف کردن رسوب‌های داخل مبدل گرمایی از اسید کلریدریک یا جوهرنمک رقیق ٪ ۲۰ استفاده می‌شود که این اسید در ظرف‌های مختلفی از بشکه‌های ۲۲۰ لیتری تا ظرف‌های یک لیتری در بازار موجود است.

ب- به یک طرف لوله مبدل شیلنگ لاستیکی و به طرف دیگرآن حدود یک تا دو متر لوله ترجیحاً پلی‌پروپیلن (PP)را متصل می‌کنیم تا اختلاف ارتفاع ایجاد شود و قیف را در بالای این لوله قرار می‌دهیم.

پ- مبدل گرمایی را در تشت پلاستیکی بزرگ که درون آن به مقدار کافی آب باشد قرار می‌دهیم تا چنانچه محلول رسوب‌گیری سرریز کند یا پاششی داشته باشد تغییر رنگ روی مبدل گرمایی ایجاد نشود. اگر در فصل سرما باشد بهتر است آب موجود گرم باشد تا رسوب‌گیری زودتر انجام شود.

ت- مقداری اسید از طریق قیف در مبدل می‌ریزیم تا از طرف دیگر مبدل از طریق شیلنگ درون ظرف دیگری بریزد. وجود کف به همراه اسید خروجی از طرف دیگر بیان‌گر حل شدن رسوب درون مبدل در اسید است برای رسوب‌زدایی کامل اسید درون ظرف دوم را دوباره از طریق قیف در مبدل می‌ریزیم و این عمل را چندین بار تکرار می‌کنیم تا محلول خروجی از مبدل بدون کف باشد.

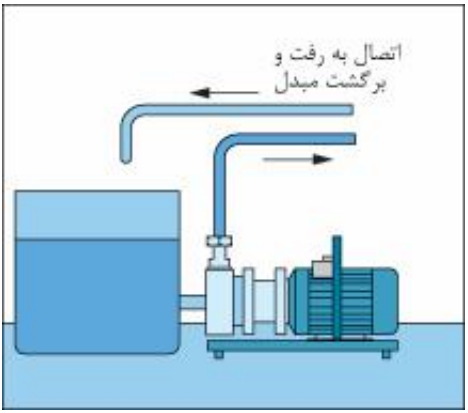
ث- بعد از رسوب‌گیری کامل، مبدل گرمایی را با آب کاملاً شست و شو می‌دهیم و در جای خود نصب می‌کنیم.

نکات ایمنی

در لحظه اول که اسید وارد مبدل می‌شود به دلیل واکنش شیمیایی پاشش شدیدی از بالای قیف صورت می‌گیرد که در صورت عدم توجه باعث ایجاد خسارت می‌شود بهتر است به محض ریختن اسید داخل قیف کف ظرف را روی قیف قرار دهید تا پاششی صورت نگیرد.

استفاده از این روش به دلایل زیر کاربرد زیادی ندارد:
۱- پاشش اسید ۲- خطر استنشاق بخارات اسید و بروز مشکل در دستگاه تنفسی ۳- طولانی بودن مدت زمان رسوب‌زدایی ۴- مصرف اسید زیاد ۵- تخریب زیاد مبدل‌های حرارتی

۲- رسوب‌زدایی توسط پمپ:
در این روش از پمپ کوچکی مانند پمپ کولر آبی یا پمپ تخلیه ماشین لباسشویی و یا پمپ‌های مخصوص اسیدشویی برای رسوب‌زدایی استفاده می‌شود روش کار به این صورت است که در این روش پمپ اسیدشویی را در ظرف اسید قرار می‌دهیم و خروجی پمپ را به یک طرف مبدل گرمایی وصل نموده و طرف دیگر مبدل گرمایی با استفاده از شیلنگ لاستیکی به ظرف ارتباط می‌دهیم. پس از چند دقیقه کار کرد پمپ، تمام جرم داخل مبدل گرمایی گرفته می‌شود. پس از پایان کار در ظرف مربوطه آب تمیز ریخته و مبدل را با آب شست و شو می‌دهیم و در محل خود نصب می‌نماییم.



۳- رسوب‌زدایی با دستگاه مخصوص اسیدشویی:
این دستگاه تشکیل شده از یک مخزن، پمپ مخصوص و مقاوم در مقابل اسید، تایمر و دو شیلنگ رفت و برگشت که به قسمت رفت و برگشت مبدل حرارتی وصل می‌شود پمپ اسید را از مخزن اسید به سمت مبدل پمپاژ کرده و از طرف دیگر مبدل توسط شیلنگ دیگری مجدداً به مخزن اسید باز می‌گردد مدت زمان اسیدشویی به میزان سختی مبدل بستگی دارد که می‌توان با استفاده از تایمر زمان اسیدشویی را از ۵ تا ۲۰ دقیقه تنظیم نمود.

نکته
اگر مدت زمان اسیدشویی زیاد باشد باعث خوردگی خود مبدل می‌گردد.

مزایای استفاده از این دستگاه عبارت‌اند از: ۱- کاهش خطر پاشش اسید و استنشاق بخارات اسید ۲- کاهش مدت زمان رسوب‌زدایی ۳- صرفه‌جویی در مقدار اسید ۴- آسیب دیدن کمتر مبدل در اثر خوردگی اسید ۵- امکان تنظیم مدت زمان اسیدشویی توسط تایمر دستگاه در پکیج با مبدل دومنظوره (تک مبدله) مبدل دارای دو مسیر جریان است. یکی مسیر جریان آب گرم بهداشتی با قطر $\frac{1}{2}$ اینچ و یکی مسیر جریان آب سیستم گرمایش با قطر $\frac{3}{4}$ اینچ که رسوب‌زدایی اصلی مربوط به مسیر آب بهداشتی است چون در این مسیر مرتب آب مصرف می‌شود و آب جدید وارد می‌شود و املاح کلسیم و منیزیم آن برجای می‌ماند در صورتی که مسیر آب گرمایش یک مدار بسته است و همان آب اولیه داخل سیستم دور می‌زند و به ندرت آب جدید وارد می‌شود ولی با این حال ممکن است احتیاج به رسوب‌زدایی داشته باشد اما در مدت زمان کمتری. برای رسوب‌زدایی، ورودی و خروجی $\frac{1}{2}$ اینچ مبدل را به دستگاه رسوب زدا وصل می‌کنیم و اسیدشویی می‌کنیم زمانی که کف کردن اسید تمام شد باید رسوب‌زدایی متوقف شود سپس ورودی و خروجی $\frac{3}{4}$ اینچ مبدل را به دستگاه رسوب‌زدا وصل می‌کنیم و مراحل بالا را با زمان کمتری انجام می‌دهیم اگر مدت زمان زیادی رسوب‌زدایی کنیم نه تنها کمکی نمی‌کند بلکه باعث خوردگی مبدل می‌شود. بعد از رسوب‌زدایی هر مسیر باید حتماً با آب شست و شو داده شود.

در پکیج دو مبدله مبدل ثانویه دقیقاً مثل مبدل دو منظوره دارای دو مسیر جریان آب است یکی مسیر جریان آب بهداشتی که بیشتر رسوب می‌گیرد و رسوب‌زدایی اصلی مربوط به این مسیر است و یکی مسیر آب گرمایش که دارای رسوب کمتری است و مدت زمان کمتری برای اسیدشویی لازم است. برای اسیدشویی ورود و خروج هر مسیر به صورت جداگانه به دستگاه رسوب‌زدا وصل می‌کنیم و رسوب‌زدایی می‌کنیم (ورود و خروج مسیر بهداشتی دارای قطر کمتری است) در پکیج دو مبدله در مبدل اولیه هم آب سیستم گرمایش جریان دارد وکمتر رسوب می‌گیرد و برای رسوب‌زدایی ورودی

و خروجی آن را به دستگاه رسوب‌زدایی بسته و رسوب‌زدایی می‌کنیم بعد از رسوب‌زدایی باید حتماً با آب شست و شو داده شود.

رسوب‌زدایی مبدل گرمایی پکیج

ابتدا در حضور هنر جویان رسوب‌زدایی تمام مبدل‌های دومنظوره – ثانویه و مبدل اصلی را انجام دهید بعد هنرجویان را به گروه‌های چند نفره تقسیم نموده و رسوب زدایی را با نظارت کامل هنرآموز ویا استاد کار انجام دهد از آن جایی که اسید ممکن است به دانش‌آموزان آسیب برساند در استفاده همه هنرجویان از وسایل ایمنی وسواس داشته باشید.

ارزشیابی تکوینی رسوب‌زدایی مبدل گرمایی پکیج

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)		غیرقابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- توانایی باز کردن مبدل از روی پکیج			
			۲- انتخاب وسایل لازم برای رسوب‌زدایی			
			۳- تعیین و تشخیص مدار گرمایش و مدار آب مصرفی مبدل			
۲	نصب و راه‌اندازی وسایل		۱- اتصال صحیح شیلنگ‌های دستگاه رسوب‌زدا به مبدل			
			۲- توانایی ریختن اسید به میزان لازم در دستگاه رسوب‌زدا			
			۳- توانایی به کار انداختن پمپ رسوب‌زدا			
			۴- تشخیص پایان کار رسوب‌زدایی			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام استفاده از اسید و نریختن اسید بر روی زمین			

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)		غیرقابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی 5s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه‌سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

فعالیت عملی

پیشنهاد مولف برای رسوب‌زدایی مبدل ثانویه:
از آنجایی که ممکن است اتصالات مربوط به رسوب‌زدایی مبدل ثانویه دردسترس نباشد یک قطعه تفلون اندازه مبدل برش بزنید و عیناً محل‌های لوله‌های رفت و برگشت مبدل را روی صفحه تفلون با گرد بر سوراخ نمایید سپس با گذاشتن واشر شیر مخلوطی زیر سوراخ‌ها، تفلون را به مبدل پیچ نمایید در این حالت با بستن اتصال بر روی صفحه تفلون می‌توان اتصالات دستگاه اسیدشویی را به مبدل متصل نمود.

فعالیت های کارگاهی مربوط به تشخیص و تعویض قطعات:

روش تدریس : کارهای عملی زیر را یک بار در حضور همه انجام دهید سپس هنرجویان را به گروه‌های چند نفره تقسیم نماید تا کارهای عملی را تکرار نمایند.

ارزشیابی تکوینی باز کردن رویه پکیج

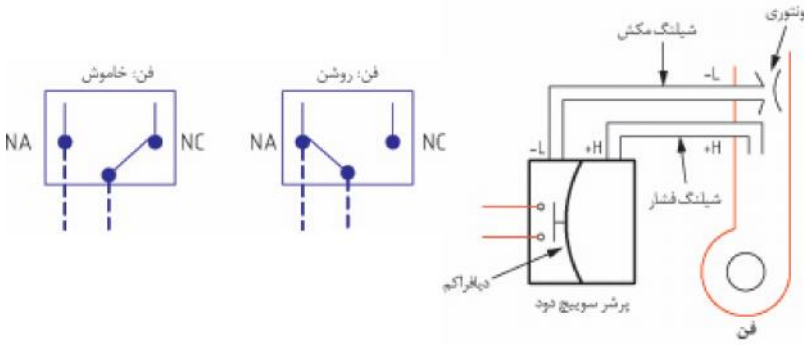
ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	مراحل آماده‌سازی		۱- آماده‌سازی آچار مناسب			
			۲- دو شاخه پکیج را از برق جدا نماید			
۲	باز کردن رویه پکیج		۱- پیچ‌هایی که در زیر رویه می‌باشد را باز نماید			
			۲- با هل دادن زیر رویه به سمت جلو و بالا، آن را از روی شیار براکت‌های نگه دارنده آزاد کند و آن را در آورد.			
جمع نمره						

باز کردن پرشر سوییچ دود و تست آن

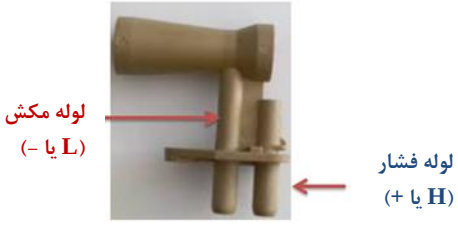
پرشر سوییچ دود: درحالت کار عادی پکیج کنتاکت‌های کلید ایمنی فشار دودکش بسته می‌باشد یعنی اگر مولتی‌متر را در حالت بیزر قرار دهیم و به دو کنتاکت آن متصل کنیم آلارم مولتی‌متر به صدا در می‌آید اما اگر مسیر دودکش را مسدود نماییم پلاتین باز می‌شود و پکیج خاموش می‌شود. دود در داخل ونتوری سرعت می‌گیرد و باعث مکش داخل لوله مکش پرشر سوییچ دود می‌شود.

نکته

لوله فشار را با H یا + نشان می‌دهند و لوله مکش را با L یا - نشان می‌دهند.



ونتوری دود که در داخل فن قرار گرفته ودر شکل بالا نشان داده شده به صورت زیر است:



۱- اتصال مثبت
۲- اتصال منفی

سنسور فشار دود: سنسور فشار دود از نظر ظاهر شبیه همان پرشر سوییچ دود است و برای پکیج‌هایی که دارای فن با سرعت متغیر هستند استفاده می‌شود پرشر سوییچ دود دارای دوکنتاکت خروجی اما سنسور فشار دارای سه کنتاکت می‌باشد و افزایش سرعت دود در داخل دودکش را به برد گزارش می‌کند.

ارزشیابی تکوینی باز کردن پرشر سوییچ دود و تست آن

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	مراحل آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب پرشر سوییچ دود			
۲	باز کردن پرشر سوییچ دود		۱- لوله‌های مرتبط به پرشر سوییچ دود را خارج نماید.			
			۲- کلید ایمنی فشار دودکش را با باز کردن پیچ‌هایش از محل خودش خارج نماید.			
			۳- اتصالات الکتریکی به کلید ایمنی فشار دودکش را خارج نماید.			
۳	تست پرشر سوییچ دود		۱- لوله آنتی کندانس را از سمتی که به فن وصل شده جدا کند.			
			۲- دو سیم برقی که به پرشر سوییچ هوا متصل شده را جدا کند.			
			۳- با اهم متر مدار آن را کنترل کند که باید مدار آن قطع باشد. سپس از لوله آنتی کندانس مک زده و نگه دارد که باید مدار پرشر سوییچ هوا با مکش وصل شود.			
جمع نمره						

باز کردن مبدل اولیه و ثانویه وتعویض یا مونتاژ مجدد آنها

ارزشیابی تکوینی باز کردن مبدل اولیه و ثانویه و تعویض یا مونتاژ مجدد آنها

ردیف	طرح فعالیت	بالاتراز حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	مراحل آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب مبدل‌ها			
			۳- قطع جریان برق			
			۴- بستن شیر آلات و خالی کردن آب مبدل‌ها			
۲	باز کردن مبدل اولیه		۱- با باز کردن بست فنری روی مبدل، پروپ ترمومانومتر را خارج نماید.			
			۲- با باز کردن گیره و مهره لوله رفت مدار گرمایش را جدا نماید			
			۳- با باز کردن گیره و مهره لوله برگشت مدار گرمایش را جدا نماید.			
			۴- اتصال الکتریکی کلید حرارتی را درآورد و آن را از روی مبدل جدا نماید.			
			۵- اتصال الکتریکی NTC را در آورد و آن را از روی مبدل جدا نماید.			
			۶- مبدل حرارتی را از جای خودش خارج کند			
۳	باز کردن مبدل ثانویه		مبدل ثانویه را با باز کردن دو پیچ آلن روی کلکتور رفت و برگشت از سیستم جدا نمایید.			
۴	مونتاژ قطعات		۱- مونتاژ مبدل ها			
			۲- بستن اتصالات ورود و خروج مبدل			
جمع نمره						

تعویض ترموستات حد و NTC و تست آن

کلید حرارتی (ترموستات حد یا فیوز حرارتی):
برای حفاظت از افزایش بیش از حد دمای مبدل گرمایی و ایمنی بیشتر در صورت عمل نکردن سایر حسگرها از کلید حرارتی یا فیوز حرارتی استفاده می‌شود.
طرز کار کلید حرارتی: اگر دو فلز غیر هم‌جنس را به هم اتصال دهیم و به آنها حرارت دهیم زوج فلز به سمت فلزی که ضریب انبساط طولی کمتری دارد خم می‌شوند که به آن بی‌متال گفته می‌شود از این بی‌متال در کلید حرارتی استفاده شده و زمانی که گرما از حد تعریف شده بیشتر شود با خم شدن بی‌متال یک پلاتین نیز قطع می‌شود.
پلاتین کلید حرارتی روی مبدل حرارتی در صورت بالا رفتن دما بالاتر از ۱۰۰ تا ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد قطع می‌شود تا آسیبی به مبدل نرسد.

نکته
سنسور دود روی کلاهک تعدیل پکیج‌های بدون فن، عیناً مانند بالا عمل می‌کند و یک کلید حرارتی است ولی دمای کار آن متفاوت است در این کلید حد دما برای قطع پلاتین آن بالاتر از ۷۰ تا ۸۰ درجه می‌باشد.

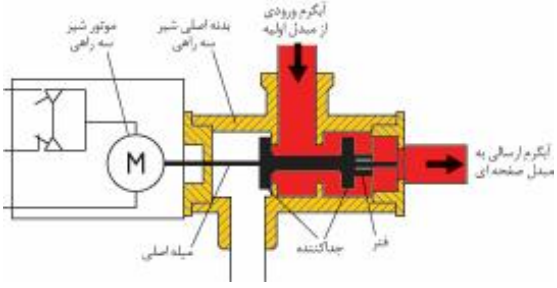
ارزشیابی تکوینی تعویض ترموستات حد و NTC و تست آن

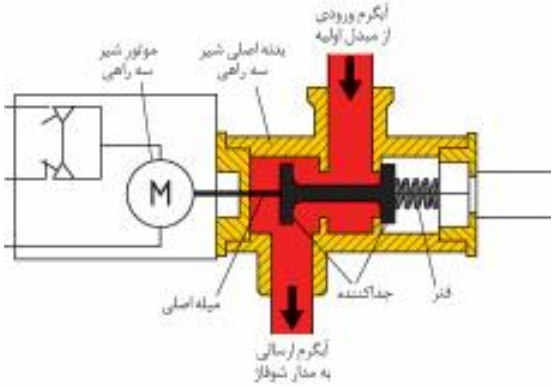
ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	مراحل آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب ترموستات حد و NTC			
			۳- قطع جریان برق			
			۴- بستن شیر آلات و خالی کردن آب سیستم			
۲	باز کردن ترموستات حد		۱- روکش لاستیکی مشکی رنگ کلید حرارتی را در آورد			
			۲- پیچ‌هایی که مربوط به اتصال کلید حرارتی به مبدل حرارتی می‌باشد را باز نماید.			
			۳- کلید حرارتی را خارج نماید.			

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۳	تست ترموستات حد گرمایی		۱- در دمای محیط پایین‌تر از ۹۵ درجه سانتی‌گراد با اهم‌متر مدار را چک کند که باید مدار آن بسته باشد.			
۴	باز کردن سنسور دمای آب گرمایش (NTC)		۱- روکش لاستیکی NTC را در آورد			
			۲- اتصال سوکتی NTC را بیرون بکشد			
			۳- پروپ NTC را باز نماید			
۵	تست کردن سنسور گرمایی		۴- در محیط پایین‌تر از ۲۲ درجه سانتی‌گراد با اهم‌متر مدار را چک کند که باید مدار آن بسته باشد.			
۶	مونتاژ یا تعویض قطعات		۵- بستن و یا تعویض ترموستات حد و NTC			
جمع نمره						

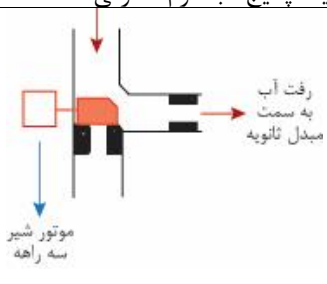
عیب یابی NTC (سنسور آب گرم مصرفی) شیر سه‌راهی موتوری و شیر پرکن و تست آنها

شیر سه راهی موتور دار

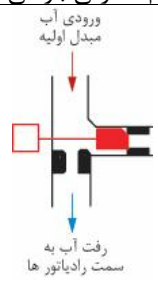




شیر سه راهه موتوری: شیر سه‌راهه فقط در پکیج‌های دو مبدله وجود دارد (پکیج‌های تک‌مبدله فاقد شیر سه‌راهه هستند) با توجه به اینکه همه‌ی پکیج‌های دومبدله توانایی گرم کردن هم زمان آب گرمایش ساختمان و آب گرم مصرفی را ندارند شیر سه‌راهه مسیر آب مبدل اصلی را به سمت رادیاتورها برای گرمایش ساختمان و یا به سمت مبدل ثانویه برای گرم کردن آب گرم مصرفی باز می‌کند البته اولویت پکیج آب گرم مصرفی است.



شیر سه راهه در وضعیت تامین آب گرم مصرفی



شیر سه راهه در وضعیت گرمایش ساختمان

تست شیر سه‌راهی به روش زیر انجام می‌گیرد:

کنترل	اندازه‌گیری	اجزا
اگر ولتاژهای اندازه‌گیری شده متفاوت باشند: اتصالات برق را کنترل کنید. – برد دستگاه را تعویض نمایید	- درحین عمل گرمایش شوفاژ ۲۳۰ ولت متناوب بین پایه ۱ و ۲ موتور حدود ۲۵ ولت متناوب بین پایه ۲ و ۳ موتور در حین عمل گرمایش آب گرم مصرفی: ۲۳۰ ولت متناوب بین پایه ۲ و ۳ موتور حدود۲۵ ولت متناوب بین پایه ۱ و ۲ موتور	اتصال برق موتور ۰ اهم بین پلاتین ۱و۳ ۹/۶ کیلواهم بین ۱و۲ ۱/۶ کیلو اهم بین ۲ و ۳
اگر ولتاژهای اندازه‌گیری درست است ولی شافت موتور حرکت ندارد، موتور را تعویض نمایید. برد را تعویض نمایید.	بست فنری موتور را از جای خود خارج کرده و موتور را بدون جدا کردن کابل آن بیرون بیاورید (خطر نشت آب وجود ندارد) هنگام استفاده از آب گرم مصرفی شافت موتور باید به سمت داخل حرکت کند. هنگام استفاده از گرمایش شوفاژ شافت موتور باید به سمت بیرون حرکت کند.	کنترل عملکرد صحیح موتور شیر سه‌راهه

ارزشیابی تکوینی عیب یابیNTC (سنسور آب گرم مصرفی)شیر سه‌راهی موتوری و شیر پرکن و تست آنها

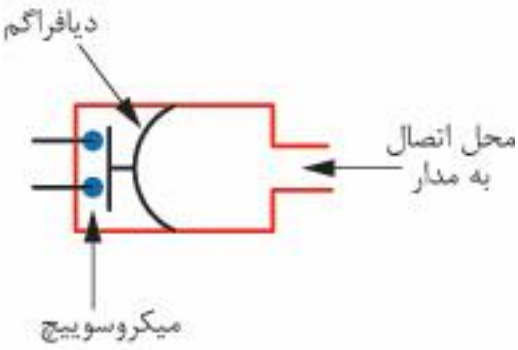
ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	مراحل آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب سنسور آب گرم بهداشتی، شیر سه‌طرفه و شیر پرکن			
			۳-تشخیص محل نصب شیر سه راهه			
			۴- تشخیص محل نصب شیر پرکن			
			۵- قطع جریان برق			
			۶- بستن شیر آلات و خالی کردن آب سیستم			

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۲	باز کردن ترموستات حد		۱- روکش لاستیکی NTC را در آورد			
			۲- اتصال سوکتی NTC را بیرون بکشد.			
			۳- پروپ NTC را خارج نماید			
۳	تست سنسور آب گرم مصرفی		در محیط پایین‌تر از ۲۲ درجه سانتی‌گراد با اهم‌متر مدار را چک کند که باید مدار آن بسته باشد.			
۴	باز کردن و تست موتور شیر سه‌طرفه		۱- موتور شیر برقی را با کشیدن کلیپ نگه دارنده آن بیرون آورد.			
			۲- در دو وضعیت گرمایی و آبگرم از عملکرد شیر سه راهه مطمئن شود.			
۵	باز کردن شیر پرکن		شیر پرکن را باز کند.			
۶-	مونتاژ یا تعویض قطعات باز شده		۱- سنسور آب گرم مصرفی را نصب کند. ۲- شیر سه راهه موتوری را ببندد. ۳- شیر پرکن را ببندد.			
جمع نمره						

تعویض محدودکننده جریان آب، شیر اطمینان، کلید حداقل فشار آب، فشارسنج و فلومتر پکیج و تست آنها

کلید ایمنی حداقل فشار آب (پرشر سوییچ آب):

عدم وجود آب درمبدل اصلی پکیج باعث ذوب شدن آن می‌شود از طرفی به پمپ پکیج هم صدمه جدی وارد می‌شود پس نیاز به وسیله‌ای است تا در صورت پایین بودن فشار آب سیستم گرمایش پکیج (کمتر از ۰/۵بار) مانع روشن شدن پکیج شود که این عمل توسط کلید حداقل فشار آب (پرشر سوییچ آب) انجام می‌گیرد.



روش تست پرشر سوییچ آب (هیدروستات): زمانی که فشار آب سیستم به اندازه نرمال است مولتی‌متر را در حالت بیزر قرار می‌دهیم و به دو کنتاکت پرشر سوییچ وصل می‌نماییم باید مدار بسته باشد و آلارم مولتی‌متر به صدا در آید سپس آب مدار گرمایش را تخلیه نمایید تا فشار سنج پکیج عددی کمتر از ۰/۵ بار را نشان دهد در این حالت مدار پرشر سوییچ باید قطع باشد و مولتی‌متر هیچ عکس العملی نشان ندهد.

نکته

در بعضی از پکیج‌ها (پکیج‌های دارای نمایشگر دیجیتال) به جای پرشر سوییچ آب از سنسور فشار استفاده می‌شود که یک نوع ترانس دیوسر است. تفاوت سنسور فشار و پرشر سوییچ آب در این است که پرشر سوییچ فقط مانند یک کلید دو حالت قطع و وصل دارد در حالی که سنسور فشار در هر لحظه فشار مدار گرمایش را به برد گزارش می‌کند و از طرفی دارای سه کنتاکت خروجی برق است.

ارزشیابی تکوینی تعویض محدودکننده جریان آب، شیر اطمینان، کلید حداقل فشار آب، فشارسنج و فلومتر پکیج و تست آنها

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	مراحل آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب			
			۳- قطع جریان برق			
			بستن شیرآلات و خالی کردن آب سیستم			
۲	باز کردن محدود کننده جریان آب		۱- مهره لوله رفت مسیر آب گرم مصرفی در سمت فلوسوییچ را باز نماید. (دو مهره)			
			۲- خار لوله رفت مسیر آب گرم مصرفی در سمت چند راهه را باز نماید.			
			۳- محدودکننده دبی را از محل خود بیرون آورد.			
۳	باز کردن شیر اطمینان		۱- تشخیص محل نصب			
			۲- انتخاب آچار مناسب			
			۳- باز کردن صحیح			
۴	باز کرد کلید حداقل فشار آب		۱- تشخیص محل نصب			
			۲- انتخاب آچار مناسب			
			۳- باز کردن صحیح			
	باز کردن فشارسنج		۱- تشخیص محل نصب			
			۲- انتخاب آچار مناسب			
			۳- باز کردن صحیح			
۵	باز کردن فلومتر		۱- تشخیص محل نصب			
			۲- انتخاب آچار مناسب			
			۳- باز کردن صحیح			

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۶	تست پرشر سوییچ آب		با اهم‌متر مدار پرشر سوییچ را چک کند			
۷	تست کردن فلومتر		۱- با فوت کردن داخل فلومتر از چرخش توربین آن اطمینان حاصل کند			
			۲- سیم‌های فلومتر را وصل کرده و پکیج را در مود تابستانه قرار دهد اگر با فوت کردن و چرخش توربین پکیج در مود آب گرم مصرفی فعال شود فلوسوییچ سالم است.			
۸	تست کردن شیر اطمینان سه بار		اطمینان از سالم بودن شیر اطمینان دستگاه			
جمع نمره						

باز و بستن یا تعویض فن پکیج

ارزشیابی تکوینی تعویض فن پکیج

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب فن			
			۳- قطع جریان برق			
۲	باز و بستن یا تعویض فن پکیج		۱- لوله سلیکونی را از روی فن جدا نماید			
			۲- اتصالات الکتریکی را از روی فن جدا کند			
			۳- با باز کردن پیچ و برداشتن گیره آنالیزور دود را خارج نماید.			
			۴- پیچ‌های مربوط به اتصال فن به محفظه احتراق را باز نماید			
			۵- فن را از جای خودش خارج کند.			
			۶-مونتاژ یا تعویض مجدد فن			
جمع نمره						

تعویض مشعل پکیج

ارزشیابی تکوینی تعویض مشعل پکیج

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول(۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب مشعل			
			۳- قطع جریان برق و گاز			
۲	باز و بستن یا تعویض مشعل پکیج		۱- الکترود جرقه زن و حسگر حضور شعله را جدا نماید			
			۲- با شل کردن مهره اتصال شیر گاز به مشعل را باز نماید.			
			۳- پیچ نگه دارنده مشعل به چندراهه را باز نماید			
			۴- پیچ‌های نگدارنده مشعل را باز نمایید. مشعل را از جای خودش خارج نماید.			
			۵- تعویض یا مونتاژ مجدد مشعل			
جمع نمره						

تعویض پمپ پکیج

پمپ پکیج: پمپ پکیج از نوع سانتریفوژ بوده و از دو قسمت روتور و استاتور تشکیل شده قسمت روتور گردان و متحرک اما قسمت استاتور ثابت می‌باشد در صورت سوختن پمپ پکیج معمولاً تعمیر و سیم‌پیچی نمی‌شوند و باید آنها را تعویض نمود، هد پمپ پکیج بین ۵ تا ۷ متر می‌باشد.

ارزشیابی تکوینی تعویض پمپ پکیج

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب پمپ			
			۳- قطع جریان برق و آب			
			۴- تخلیه آب داخل پکیج			
۲	باز و بستن یا تعویض پمپ پکیج		۱- درپوش سیم برق پمپ را بر دارد			
			۲- و اتصال برق پمپ به برد را جدا نماید.			
			۳- اتصال لوله پمپ به مبدل اصلی را باز نماید			
			۴- اتصال پمپ به مبدل ثانویه را جدا نمایید			
			۵- اتصال منبع انبساط به پمپ را جدا نماید			
			۶- پیچ‌هایی که باعث اتصال پمپ به براکت پایینی می‌باشد را باز نماید			
			۷- پمپ را از جای خود بیرون بکشد			
			۸- تعویض یا مونتاژ مجدد پمپ			
۳	تست پمپ		۱- پیچ دوسوی پشت پمپ را باز کرده و با پیچ‌گو شتی دو سو از روان بودن روتور آن اطمینان حاصل کند			
			۲- در همین حالت پکیج را در مود گر مایی روشن کرده و از گردش روتور اطمینان حاصل کند.			
جمع نمره						

تعویض الکترود جرقه و حسگر حضور شعله مشعل پکیج

ارزشیابی تکوینی تعویض الکترود جرقه و حسگر حضور شعله مشعل پکیج

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب			
			۳- قطع جریان برق			
۲	باز و بستن یا تعویض الکترود جرقه و حسگر حضور شعله		۱- پیچ نگه دارنده الکترود را باز نماید.			
			۲- الکترود جرقه زن و حسگر حضور شعله را از جای خود خارج نماید.			
			۳- تعویض یا مونتاژ مجدد			
۳	تست کردن ترانس جرقه		۱- ابتدا درب محفظه احتراق را باز کند			
			۲- با ولت‌متر برق ورودی به ترانس جرقه‌زن را در زمان بازشدن مسیر شیر گاز کنترل کند برق ۲۲۰ به ترانس جرقه زن برسد.			
			۳- کابل الکترود را قطع کرده و با ایجاد شعله دستی پکیج را روشن کند.			
جمع نمره						

تعویض فلوسوییچ پکیج

ارزشیابی تکوینی تعویض فلوسوییچ پکیج

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب			
			۳- قطع جریان برق و آب			
			۴- تخلیه آب داخل پکیج			
۲	باز و بستن یا تعویض فلوسوییچ		۱- اتصالات الکتریکی فلوسوییچ را قطع نماید			
			۲- مهره ای که مربوط به اتصال فلوسوییچ لوله آب سرد ورودی به مبدل ثانویه می‌باشد را باز نماید.			
			۳- گیره که باعث اتصال لوله سرد ورودی به چندراهه آب می‌گردد را باز نماید			
			۴- مهره که لوله پرکن را به فلوسوییچ محکم کرده شل کند.			
			۵- مهره که مربوط به اتصال فلوسوییچ می‌باشد را باز نماید			
			۶- فلوسوییچ را از محل خودش بیرون آورد.			
			۷- تعویض یا مونتاژ مجدد			
جمع نمره						

تعویض برد پکیج

ارزشیابی تکوینی تعویض برد پکیج

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب			
			۳- قطع جریان برق			
۲	باز و بستن یا تعویض برد		۱- درب محفظه برد را از طریق اتصال کلمپی جدا نماید.			
			۲- تمامی اتصالات الکتریکی به برد را جدا نماید			
			۳- برد کنترل اصلی را با باز کردن پیچ ها، از روی محفظه جلویی آن درآورد.			
			۴- تعویض یا مونتاژ مجدد			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با ابزار			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده سازی 5s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

تعویض ترموستات دود پکیج

ارزشیابی تکوینی تعویض ترموستات دود پکیج

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب			
			۳- قطع جریان برق			
۲	باز وبستن یا تعویض ترموستات دود		۱- پیچی، که مربوط به ساپورت ترموستات دود است را باز نماید			
			۲- براکت نگه دارنده ترموستات دود را بر دارد			
			۳- اتصالات سوکتی سیم‌های ترموستات دود را بیرون بکشد.			
			۴- ترموستات دود را از محل خودش آزاد کند.			
			۵- تعویض یا مونتاژ مجدد			
۳	تست ترموستات دود		در دمای پایین‌تر از ۷۵°C با اهم‌متر مدار آن را چک کند که باید بسته باشد.			
جمع نمره						

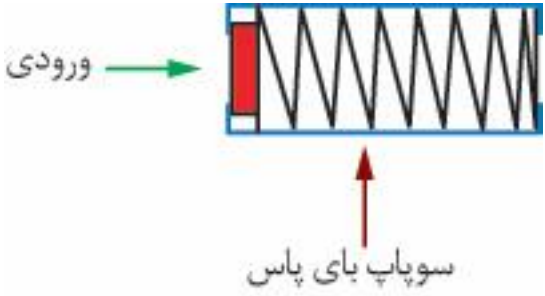
تعویض نازل‌ها دود پکیج

ارزشیابی تکوینی تعویض نازل‌ها دود پکیج

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب			
			۳- قطع جریان برق و گاز			
۲	باز و بستن یا تعویض نازل		۱- الکترود جرقه و حسگر حضور شعله را از محل خود بیرون آورد.			
			۲- مشعل را از محل خودش بیرون آورد.			
			۳- نازل‌ها را با آچار۷mmباز و تعویض نمایید.			
			۴- نازل‌ها را تعویض یا مونتاژ نمایید			
جمع نمره						

تعویض شیربای پاس پکیج

سوپاپ بای پاس: محل نصب آن بین مدار رفت و برگشت سیستم گرمایش در زیر پمپ است به هر دلیلی گرفتگی در مسیر گرمایش رخ دهد و آب نتواند بین مسیر رفت و برگشت جریان پیدا کند این سوپاپ بر اثر اختلاف فشار دو طرف آن باز شده و از یک مسیر اضطراری آب بین مدار رفت و برگشت جریان پیدا می‌کند تا صدمه‌ای به پمپ وارد نشود مثلاً اگر شیر رفت یا برگشت زیر پکیج تا انتها بسته شود این سوپاپ عمل می‌کند.

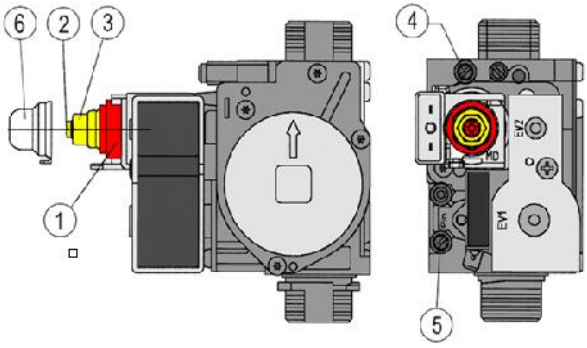


ارزشیابی تکوینی باز و بستن یا تعویض شیر بای پاس پکیج

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب			
			۳- قطع جریان برق			
۲	باز و بستن یا تعویض سوپاپ بای پاس		۱- کاور شیر بای پاس را خارج نماید.			
			۲- شیر بای پاس را از محل خود خارج نماید			
			۳- برای بستن شیر بای پاس محل قرارگیری را تمیز نمایید و با زدن گریس مولیکات شیر بای پاس جدید را نصب نماید.			
جمع نمره						

تعویض شیر برقی گاز پکیج

شیر گاز - SIT ۸۴۵



۱) کوئل مدولاسیون
۲) پیچ تنظیم حداقل قدرت
۳) محل تنظیم حداکثر فشار گاز
۴) محل خروجی فشار
۵) محل ورودی فشار
۶) درپوش محاظ

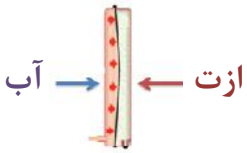
کنترل	اندازه‌گیری	اجزا
اگر ولتاژ صفر باشد شیر سالم است. اگر در حین جرق زدن ۲۴ وسپس ۱۲ ولت شود ولی مشعل روشن نشود کنترل نمایید شیر گاز جام نباشد در غیر این صورت تنظیم شیر را کنترل کنید.	در حالت مشعل خاموش ۲۴ ولت مستقیم برای ۱ الی ۲ ثانیه سپس ۱۲ ولت مستقیم (دائم) اندازه‌گیری در فیش شیر برقی	شیر ایمنی گاز(EVS)مقاومت سیم پیچ باید ۱۱۶ اهم باشد
اگر شیر حرکتی ندارد: اتصال بین موتور شیر وبرد الکترونیکی را کنترل نمایید موتور را تعویض نمایید. در نهایت برد را تعویض نمایید.	شیر گاز ورودی را ببندید. موتور شیر را باز کرده و خارج نمایید. دستگاه را بدون گاز راه‌اندازی کنید و کنترل کنید آیا شیر در حین جرقه زدن باز می‌شود	شیر کنترل تدریجی(موتور تدریجی)

ارزشیابی تکوینی تعویض شیر برقی گاز پکیج

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب			
			۳- قطع جریان برق و گاز			
۲	باز و بستن یا تعویض شیر برقی گاز		۱- اتصالات ماژولیشن شیر گاز را در آورد. (دو اتصال سوکتی)			
			۲- پیچ که مربوط به اتصال الکتریکی شیر گاز می‌باشد را بازکند			
			۳- اتصال الکتریکی شیر گاز را در آورد			
			۴- مهره‌هایی که مربوط به اتصال لوله شیر گاز به چندراهه مشعل می‌باشد را باز کند.			
			۵- مهره که مربوط به ورودی شیر گاز می‌باشد را باز نماید			
			۶- پیچ‌های که مربوط به اتصال شیر گاز به صفحه نگه دارنده قطعات می‌باشد را باز نماید.			
			۷- شیر گاز را از محل خودش بیرون آورد.			
			۸- شیر گاز را تعویض یا مجدداً مونتاژ نماید.			
۳-	تست شیر کنترل گاز		۱- با ولتمتر برق ورودی به شیر برقی گاز را در زمان جرقه‌زنی بررسی کند.			
			۲- شیلنگ گاز پکیج را از قسمتی که به لوله گاز خانه متصل شده باز کند و در زمان جرقه زنی پکیج با فوت کردن درون شیلنگ گاز مسیر فوت باید باز باشد.			
جمع نمره						

تعویض منبع انبساط پکیج

وظیفه مخزن انبساط: از آنجایی که آب بر اثر گرم شدن ازدیاد حجم پیدا می‌کند و مایعات قابل تراکم نیستند مخزن انبساط این افزایش حجم را کنترل می‌کند چون در داخل مخزن انبساط یک دیافراگم وجود دارد که یک طرف آن هوا یا نیتروژن است که قابل تراکم هستند و طرف دیگر آن آب مدار گرمایش قرار دارد در صورت انبساط آب دیافراگم به سمت هوا حرکت کرده و هوا که قابل تراکم است فشرده می‌شود.



ارزشیابی تکوینی تعویض منبع انبساط پکیج

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول(۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزارمناسب			
			۲- تشخیص محل نصب			
			۳- قطع جریان آب			
			۴- تخلیه آب دستگاه			
۲	باز و بستن یا تعویض منبع انبساط		۱- پیچ هایی که مربوط به منبع انبساط به براکت بالایی آن می‌باشد را بازکند.			
			۲- مهره که مربوط به اتصال لوله منبع انبساط می‌باشد را باز کند			
			۳- مهره نگهدارنده منبع انبساط به براکت پایینی آن را باز نماید			
			۴- منبع انبساط را از جای خودش بیرون آورد.			
			۵- منبع انبساط را تعویض یا مجدداً مونتاژ نماید.			
جمع نمره						

تغییر سوخت پکیج

ارزشیابی تکوینی تغییر سوخت پکیج

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار مناسب			
			۲- تشخیص محل نصب			
			۳- قطع جریان آب			
			۴- تخلیه آب دستگاه			
۲	تغییر سوخت پکیج		بعد از باز کردن مشعل از پکیج وجدا کردن چند راهه ،نازل‌ها (ژیگلورها) به همراه واشرهای مشعل را متناسب با نوع سوخت تعویض نماید.			
			۲- با jamper (اتصال کوتاه) در برد یا ورود به منوها با توجه به دستور العمل کارخانه سازنده سوخت را به پکیج معرفی نماید.			
			۳- شیر گاز دستگاه را تنظیم نماید.			
			۴- شیلنگ گاز را تعویض نماید			
			۵- سرشیلنگی (الیو) گاز را با توجه به قطر شیلنگ تعویض نماید.			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با ابزار			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی 5s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه‌سازی – نظم و ترتیب – استانداردسازی – انضباط			
جمع نمره						

ارزشیابی شایستگی تعمیر پکیج شوفاژ گازی

شرح کار:

- تشریح ساختمان انواع پکیج گرمایشی
- عیب‌یابی پکیج
- رسوب‌زدایی مبدل
- نگهداری و تعمیر مدارها
- راه‌اندازی و تحویل

استاندارد عملکرد:

عیب‌یابی، سرویس، تعمیر و راه‌اندازی پکیج شوفاژ گازی برابر اصول فنی و توصیه‌های شرکت سازنده

شاخص‌ها:

ـ عیب‌یابی برابر جدول سرویس سازنده

ـ سرویس، تعویض یا تعمیر قطعه معیوب با توجه به نوع پکیج

- راه‌اندازی و تحویل برابر دستور شرکت سازنده

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط:

کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲متر دارای تهویه کافی و که دو نوع پکیج فن‌دار وبدون فن در آن نصب شده و با شیرهای آب و گاز و پریز برق برابر نقشه آماده شده باشد و لوله‌کشی یک سیستم گرمایی و آب گرم مصرفی انجام شده باشد با نورکافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن

زمان: ۸ ساعت

ابزار و تجهیزات:

نقشه کار- دستورالعمل سازنده – جدول عیب یابی- پکیج(زمینی، دیواری فن دار و بدون فن وچگالشی) –پمپ رسوب زدا- ابزار لوله‌کشی – مولتی متر- دریل و مته – پیچ گوشتی- فازمتر- میزکار - مواد رسوب زدا

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب یابی	۲	۲
۲	سرویس، تعمیر یا تعویض قطعه معیوب	۱	۲
۳	راه اندازی و تنظیم نهایی	۲	۳
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ـ درست‌کاری و کسب حلال- انجام کارهای شغلی به طور احسن، کامل و بر مبنای درست‌کاری ۲ـ به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳ـ رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴ـ دقت در تأمین هوای احتراق – دقت در باز بودن مسیر دود- دقت درتنظیم شعله ۵- توجه به وجود گاز CO و CO_2 و بخار آب و اثرگلخانه‌ای آنها	۲	۳
	میانگین نمرات:		۲

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

واحد یادگیری۵: تعمیر پکیج شوفاژ گازی	تعداد مراحل:	۳
مرحله کار	حداقل نمره	نمره
۱- عیب یابی	۲	۲
۲- سرویس، تعمیر یا تعویض قطعه معیوب	۱	۲
۳- راه اندازی و تنظیم نهایی	۲	۳
ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/ توجهات زیست محیطی	۲	۳
میانگین مراحل	۲	۲
نمره شایستگی از ۳		۲
نمره مستمر (از ۵)		۴
نمره واحد یادگیری از ۲۰		۱۴٫۰

فصل پنجم

نصب و راه‌اندازی کولر آبی

واحد یادگیری ۶

زمان: ۶۰ ساعت (نظری ۲۴ساعت، عملی: ۳۶ ساعت)

جدول بودجه‌بندی زمان – محتوای کار فصل چهارم واحد یادگیری۵

ردیف	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۱	توضیح انواع کولر	علم	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	تحقیق
	۲	تشریح ساختمان کولر	علم	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	تحقیق
	۰/۵	تشریح طرز کار کولر	علم	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	
	۱	تشریح ساخت شاسی	علم	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور - پایه ساخته شده	سخنرانی، پرسش و پاسخ		
	۳	ساخت شاسی	عمل	میز کار - کمان اره – دریل – چکش - دستگاه جوش - ماسک و عینک جوشکاری - سنگ فرز	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز دوم	۷	ساخت شاسی	عمل	میزکار - کمان اره – دریل – چکش - دستگاه جوش - ماسک و عینک جوشکاری - سنگ فرز	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

ردیف	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
	۱	استقرار شاسی درمحل نصب	عمل	تراز		کار عملی در کارگاه	
روز سوم	۰/۵	توضیح روش حمل کولر آبی	علم	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ		
	۰/۵	تشریح روش تراز کردن کولر	علم	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	
	۰/۵	حمل وقراردادن کولر روی شاسی کردن	عمل	تراز - متر	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۰/۵	بیان انواع روش اتصال کولر به کانال	علم	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	
	۲	توضیح روش اتصال کولر به کانال	علم	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	
	۴	آماده‌سازی دهانه کانال و محکم کردن برزنت	عمل	برزنت – قیچی – مشتی - قالب تنه – متر – چکش - دستکش	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز چهارم	۱	آماده‌سازی دهانه کانال و محکم کردن برزنت	عمل	برزنت – قیچی – مشتی - قالب تنه – متر – چکش - دستکش	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

ردیف	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
	۳	اتصال برزنت به کولر	عمل	برزنت – دستکش – پیچ‌گوشتی – دریل - متر۳ - متر	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۲	بیان انواع لوله مسی وشیلنگ کولر	علم	کتاب و پوستر یا ویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث و کار کلاسی	
	۱	تشریح روش اتصال لوله به کولر	علم	کتاب و پوستر یاویدیوپرژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کار کلاسی	
	۱	بیان انواع شیر قطع و وصل کولر	علم	کتاب و پوستر یافیلم ویدیو پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کار کلاسی	
روز پنجم	۳	نصب شیر شناور و اتصال آن به آب شهر	عمل	آچارتخت – شیر شناور - شیرقطع و وصل – نوار تفلون	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۲/۵	نصب سرریز و تنظیم شیر شناور	عمل	سرریز کولر – شیر شناور	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۱	تنظیم آب پخش‌کن	عمل	پیچ‌گوشتی-	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	پر سش و پاسخ	
	۲	توضیح الکترو موتور کولر	علم	کتاب و پوستر یا فیلم ویدیو پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کار کلاسی	
روزششم	۱	توضیح پمپ کولر	علم	کتاب و پوستر یا فیلم ویدیو پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کار کلاسی	تحقیق
	۲	تشریح ساختمان کابل کولر	علم	کتاب و پوستر یا فیلم ویدیو پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	تحقیق

ردیف	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
	۱	بیان انواع کلید کولر آبی	علم	کتاب و پوستر یا فیلم ویدیو پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ		
	۳	نقشه خوانی برق مدار کولر آبی	علم	کتاب وپوستر ،نقشه یافیلم ویدیو پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	
	۱	اتصال کابل کولر	عمل	فازمتر – آچارتخت – سیم‌چین – انبرد ست – دم‌باریک – سیم‌لخت‌کن	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز		
روز هفتم	۳	اتصال کابل کولر	عمل	فازمتر – آچارتخت – سیم‌چین – انبرد ست – دم‌باریک – سیم‌لخت‌کن	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز		
	۲	توضیح انواع دریچه هوا	علم	کتاب و پوستر ،نقشه یا فیلم ویدیو پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	تحقیق
	۲	تنظیم دریچه هوا	عمل	چهارپایه – پیچ‌گوشتی-انبردست	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز		
روز هشتم	۴	راه‌اندازی کولر	عمل	روغن‌دان – پارچه - چهارپایه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز		

توضیح انواع کولرهای آبی

روش تدریس: سعی کنید از کولرهای موجود درکارگاه یا هنرستان خود بهره بگیرید و هنرجویان را به صورت گروهی در محل نصب آنها ببرید تا از نزدیک انواع کولرها را مشاهده نمایند.

این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) تدریس شود لذا سعی کنید در حین توضیحات خود هنرجویان را با سوالاتی نظیر تا به حال

چند نوع کولر آبی دیده‌اید؟ چرا از آب برای خنک کردن در آنها استفاده می‌شود؟ برای تأمین آب چه کارهایی انجام می‌شود؟ و... آنها را درگیر محتوی نمایید.
- کولرهای آبی به خاطر استفاده از آب در فرآیند سردسازی مقداری رطوبت همراه با هوا به محیط اضافه می‌نمایند و برای انجام این کار گرمای لازم برای تبخیر آب را از هوای خارج دریافت و بخشی از آب به صورت بخار با هوای سرد شده وارد اتاق‌ها می‌گردد لذا در مناطقی که دارای رطوبت نسبی بالایی می‌باشد این عمل اتفاق نیافتاده و به واسطه بالا بودن رطوبت نسبی هوا خنک نخواهد شد. از آنجایی که بالا بودن نرخ تبخیر، رطوبت نسبی را افزایش داده و ممکن است موجب عدم آسایش محیط شود در مناطقی استفاده می‌شود که رطوبت نسبی در آنجا کم باشد.
در چنین مناطقی که رطوبت نسبی هوا بالا است در زمان‌های دور از بادگیرها و امروزه از وسایل خنک‌کننده نظیرکولرگازی، پنکه استفاده می‌شود.
- کولرهای آبی دارای ظرفیت خنک‌کنندگی متفاوتی می‌باشند به همین خاطر باید برای هر مکانی با توجه به سطح زیربنا از کولر متناسب با همان فضا استفاده کرد.
- چگونگی تنظیم سطح آب کولرهای پرتابل: برای تامین آب مورد نیاز برای مرطوب کردن پوشال‌های درون آن به وسیله ظروف مناسب آب را داخل مجرای قیفی شکلی که در بالای بدنه کولر (سقف) تعبیه شده می‌ریزند. با حرکت شاخص تعیین سطح آب که در جلو کولر پیش‌بینی شده مسلم که آب شهر به بدنه کولر متصل نمی‌شود. در اثر کار کرد کولر پس از مدتی به علت تبخیر شدن قسمتی از آب کولر نیاز است که مجدداً کمبود آب آن تأمین شود.

تشریح ساختمان کولر آبی

روش تدریس: سعی کنید از کولرهای موجود در کارگاه یا هنرستان خود بهره بگیرید و هنرجویان را به صورت گروهی در محل نصب آنها ببرید تا از نزدیک انواع کولرها را مشاهده نمایند.
این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز (یا) هنرجو – محتوی) تدریس شود لذا سعی کنید در حین توضیحات خود هنرجویان را با سوالاتی نظیر:
- کولر آبی از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟
- چند مورد از بخش‌های آن را نام ببرید؟ چرا باید کولر آبی را در فضای خارج ساختمان نصب کرد؟ و... آنها را درگیر محتوی نمایید.
- کولرهای آبی با توجه به موقعیت نصب کانال توزیع هوا با دهانه‌های خروج هوای متفاوتی ساخته می‌شوند که می‌تواند بالازن، پایین‌زن و جلوزن باشد در نوع بالازن و پایین‌زن تعداد دریچه‌ها چهار عدد خواهد بود که این خود در هوادهی تأثیرگذارخواهد بود.
دهانه خروجی هوا در کولرهای معمولی در یکی از وجوه جانبی کولر به صورت افقی قرار دارد که از این نوع کولرها عموماً در بام ساختمان‌ها و... استفاده می‌شود. در

بعضی از کولرها نیز دهانه خروجی هوا در روی کف و سقف کولر تعبیه شده که از این نوع کولرها معمولاً در بالکن ساختمان‌هایی که از نظر ارتفاع محل نصب دارای محدودیت می‌باشند استفاده می‌شود. لازم به ذکر است که کولرهای معمولی که در بام ساختمان‌ها نصب می‌شوند دارای سه دریچه که محل قرارگیری پوشال‌ها بر روی آن بوده هستند و کولرهایی که دهانه خروجی هوا بر روی سقف کولر قرار دارد دارای چهار دریچه می‌باشند.

- به مرور زمان بر اثر تبخیر آب درسطح پوشال‌ها رسوبات حاصل روی پوشال‌ها باقی‌مانده و در نتیجه منافذ آن را پر می‌نماید به همین خاطر باید پوشال‌هارا هر چند وقت یکبار تعویض نمود این کار با توجه به آب هر منطقه متفاوت خواهد اما به طور معمول سالی یک بار باید پوشال‌ها راتعویض نمود.

- بهترین زمان تنظیم شیر شناور کولر ساعت ۱۰ شب به بعد است زیرا مصرف آب در این ساعت به حداقل رسیده و فشار شبکه نیز به حداکثر می‌رسد. اگر در این ساعات شناور تنظیم شود. در صورتی که کولر هم خاموش باشد و شناور سالم و تنظیم باشد آب از کولر سرریز نخواهد کرد.

تشریح روش ساخت شاسی کولر

روش تدریس: سعی کنید از کولرهای موجود درکارگاه یا هنرستان خود بهره بگیرید و هنرجویان را به صورت گروهی در محل نصب آنها ببرید تا از نزدیک انواع کولرها را مشاهده نمایند.

این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) تدریس شود لذا سعی کنید درحین توضیحات خود هنرجویان را با سؤالاتی نظیر:

- دراین نوع کولرکه مشاهده می‌کنید چرا پایه دیواری و در کولر دیگر از پایه زمینی استفاده شده؟

- آیا نمی‌شد هر دو نوع کولر را روی زمین یا دیوارنصب کرد؟ و... آن ها را درگیر محتوی نمایید.

همچنین تصاویر در این بخش از چند روش نصب کولر ارائه گردیده که می‌توانید در ارتباط با مشکلات نصب و سرویس هریک از آنها از هنرجویان بخواهید با یکدیگر به بحث و تبادل نظر بنشینند و نتیجه را به کلاس ارائه نمایند.

ساخت شاسی کولر

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود هنرجویان را به گروه‌های دو یا چندنفره تقسیم نموده و هرگروه با توجه به نقشه کار پس از برآورد مواد مصرفی به ساخت شاسی اقدام نمایند بدیهی است که فعالیت فوق دارای نمره ارزشیابی خواهد بود.

در کار کارگاهی فوق جدول مواد مصرفی ناقص پرشده و ازهنرجو خواسته شده جدول را براساس ابعاد کولر موجود در کارگاه تکمیل نماید به همین منظور دقت در برآورد مصالح دارای نمره ارزشیابی خاص خواهد بود.

ارزشیابی تکوینی ساخت شاسی کولر

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیرقابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	برش قطعات	برآورد مصالح	۱- انتخاب تیغه اره مناسب			
			۲- اندازه‌گیری و خط‌کشی صحیح			
			۳- برش‌کاری			
۲	خال‌جوش زدن مطابق نقشه		۱- انتخاب آمپرمناسب			
			۲-انتخاب الکترود مناسب			
			۳- محل صحیح خال‌جوش			
			۴- گونیا بودن و عدم دوئیدگی			
۳	جوشکاری		۱- قرارگیری صحیح شاسی در محل			
			۲- جوش مناسب			
جمع نمره						

استقرار شاسی در محل نصب کولر

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و(هنرجو - هنرجو) تدریس شود هنرجویانم را به گروه‌های دو یا چندنفره تقسیم نموده و هرگروه با توجه به نقشه کار پس از برآورد مواد مصرفی به ساخت شاسی اقدام نمایند بدیهی است که فعالیت فوق دارای نمره ارزشیابی خواهد بود.

ارزشیابی تکوینی اسقرار شاسی کولر

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی محل نصب		۱- برآورد تجهیزات موردنیاز			
			۲- تمیز کردن سطح زیر محل نصب			
۲	ترازکردن شاسی		۱- قراردادن در فاصله مناسب تا کانال			
			۲- استفاده از تراز مناسب			
			۳- ترازکردن			
جمع نمره						

روش حمل کولر آبی

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) تدریس شود.

- اگر ابعاد کولر از ابعاد در خرپشته بزرگتر بود و نتوانیم کولر را به بام ساختمان انتقال دهیم به دو روش می‌توان کولر را به محل نصب روی بام ساختمان انتقال داد این دو روش عبارتند از: الف- روش بازکردن قطعات کولرآبی هوایی ب- توسط بالابر

در روش اول در صورتی که ستون‌ها و صفحه پشتی کولر بوسیله پیچ خودکار یا پرچ به تشتک‌های فوقانی و تحتانی متصل شده باشد با استفاده از ابزارهای مناسب ابتدا موتور پمپ، الکتروموتور، سبدصافی، شناور، زیرآب شیلنگ رابط پمپ آب و سه‌راهی سقفی از بدنه کولر جدا می‌شود و در مرحله بعد، پیچ و مهره‌های اتصال حلزونی به نبشی‌های طرفین آن و صفحه پشتی کانال باز می‌شود و در ادامه پیچ‌های خودکار یا پرچ‌های محل اتصال ستون‌ها و صفحه پشتی به تشک‌های تحتانی و فوقانی باز می‌گردد که با این عمل تشتک و ستون‌ها و صفحه‌پشتی و حلزونی از یکدیگر جدا شده و هر یک را به راحتی می‌توان به محل نصب انتقال و مجدداً قطعات کولر را به یکدیگر اتصال داد.

شکل - اتصال بدنه کولر با پرچ

روش تراز کردن کولر آبی

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) تدریس شود.

- کولر در محل نصب باید تراز باشد تا سطح آب در یک سمت تشک بالا و در سمت مقابل آن پایین قرار نگیر دو پمپ آب با ظرفیت کامل قادر به ارسال آب به سه‌راهی، لوله‌های آب‌چکان و ناودانی‌ها باشد.

برای تراز نمودن از یک تراز بنایی در روی سقف کولر استفاده می‌شود به گونه‌ای که، تراز را در دو جهت مختلف روی کولر قرار می‌دهیم در صورتی که کولر تراز نباشد، می‌توان با قراردادن چند تکه سنگ نمای ساختمانی کوچک در زیر پایه‌های شاسی آن را تراز نمود.

پایین بودن سطح آب در لبه‌های تشتک کولر نیز می‌تواند بیان‌گر عدم تراز بودن کولر باشد که با همان روش بالا می‌توان آن را تراز نمود. آن پایین‌تر است این مشکل را حل نمود، همان طور که اشاره شد تراز بودن کولر بایستی از دو جهت مورد بررسی قرار گیرد.

ترازکردن کولر آبی

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.

- از هنرجو بخواهید جدول مواد و تجهیزات را تکمیل نماید و سپس اقدام به انجام کار کارگاهی نماید در انجام کارهای کارگاهی توجه به نکات شایستگی فنی و غیرفنی از طرف هنرآموز دارای اهمیت است به همین منظور دقت کافی به عمل آید.

ارزشیابی تکوینی حمل و تراز کردن کولر

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	حمل کولر		۱- کمک گرفتن از دوستان یا وسیله مناسب حمل			
۲	استقرار روی شاسی		۲- قراردادن کولر روی شاسی به طرز صحیح			
۳	تراز کردن		۱-استفاده از تراز مناسب			
			۲- تراز کردن			
جمع نمره						

بیان انواع اتصال کولر به کانال

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) تدریس شود.

برای تدریس این بخش ازکتاب سعی نمایید در کارگاه یا هنرستان کولرهایی که نصب شده‌اند را به هنرجویان از نزدیک نشان دهید تا نحوه اتصال کولر به کانال را مشاهده کنند در این بخش می‌توانید سوال‌هایی چون آیا فاصله این کولر رعایت شده است؟ آیا می‌توان برزنت کولر را به راحتی نصب کرد؟ اگر بخواهید برزنت این کولر را نصب کنید باید چگونه عمل کنید؟ این سوال‌ها کمک می‌کند به هنرجو تا خود بتواند مشکل بوجود آمده در حین کار را حل نماید.

به طور کلی برای جلوگیری از انتقال صدای موتور و فن که باعث ایجاد ارتعاش در بدنه کولر می‌شود باید از یک کانال قابل انعطاف (برزنت) استفاده نمود تا صدای کولر به داخل ساختمان منتقل نشود برزنت می‌تواند بین دهانه کولر و کانال باشد یا بین خود کانال در فاصله مناسب و با ابعاد مشخص نصب شود.

روش‌های اتصال کانال به کولر

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) تدریس شود. برزنت‌ها در انواع مختلف در بازار موجود می‌باشند نوع پارچه‌ای، پارچه با روکش پلاستیکی و... استفاده از چسب برای اتصال برزنت به کانال روش مناسبی نیست زیرا به واسطه تابش آفتاب امکان کاهش کیفیت در محل اتصال و باز شدن چسب وجود دارد روش اتصال باگیره نیز که متداول شده روش سریع و مناسبی به نظرمی‌رسد

ولی چون از جنس پلاستیک است در مقابل نور آفتاب مقاوم نبوده و دچار شکستگی می‌شود و هرچند وقت یک‌بار نیاز به تعویض آن پیدا می‌کند.

آماده‌سازی دهانه کانال و اتصال برزنت

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.

در انجام این مرحله هنرجویان را به گروه‌های دو یا چندنفره تقسیم نمایید توجه به رعایت نکات ایمنی تأکید می‌شود و حتما هنرجویان با لوازم ایمنی کامل اقدام به انجام آن نمایند و پس از انجام کار، کلیه لوازم را جمع‌آوری نموده و در محل مناسب قرار دهند.

هنرجویان در انجام فعالیت‌های کارگاهی باید یاد بگیرند که علاوه بر درست انجام دادن کار رعایت نظم کاری هم مهم است و ریخت و پاش و شلوغ بودن محیط کار از انجام صحیح کار می‌کاهد وآن‌ها را دچار استرس می‌کند.

ارزشیابی تکوینی آماده‌سازی دهانه کانال و اتصال برزنت

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی دهانه کانال		۱- قراردادن برزنت در دهانه کانال			
			۲- برش گوشه‌های کانال			
۲	اتصال برزنت		۱- خم کردن لبه‌های کانال			
			۲- خم کردن لبه‌های کانال مرحله دوم			
جمع نمره						

آماده‌سازی دهانه کولر و اتصال برزنت

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.

ارزشیابی تکوینی آماده‌سازی دهانه کولر و اتصال برزنت

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی دهانه کولر		۱- قرار دادن برزنت در دهانه کانال			
			۲- قرار دادن تسمه			
۲	ا تصال برزنت به دهانه کولر		۱- انتخاب مته مناسب			
			۲- رعایت فواصل دریل‌کاری			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		به کارگیری وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی 5s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه سازی - نظم و ترتیب – استانداردسازی - انضباط			
جمع نمره						

بیان انواع لوله مسی و شیلنگ

روش تدریس : این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) تدریس شود. برای آشنایی هر چه بهتر هنرجویان با انواع لوله‌ها بهتر است نمونه‌هایی از لوله‌ها را در اختیار هنرجویان قرار داده و از آنها سؤال‌های زیر را پرسش نمایید.

- کدام یک از لوله‌ها امروز بیشتر استفاده می‌شود؟
- از لوله‌های مسی در چه شرایطی استفاده می‌شود؟
- آیا طریقه اتصال این لوله‌ها به شبکه لوله‌کشی تفاوتی دارد؟

ردیف	مزایای لوله مسی	معایب لوله مسی	مزایای لوله پلی‌مری	معایب لوله پلی‌مری
۱-	قابل انعطاف	زمان نصب طولانی	قابل انعطاف	مقاومت کم در برابر سرما و گرما
۲-	مقاوم در برابر گرما و سرما		راحتی نصب	مقاومت کم در برابر ضربه
۳-	امکان فرم کاری و تغییر شکل		در دسترس بودن	
۴-	مقاوم در برابر ضربه			

لوله‌های مسی بنا به نیاز بازار در سه گروه TPC، DLP و DHP تولید می‌شوند که موارد مصرف آنها به شرح ذیل می‌باشد:

لوله مسی TPC: این گروه از لوله‌ها دارای هدایت الکتریکی فوق‌العاده‌ای هستند و مصارف الکتریکی دارند. تولید انواع کابلشو از این نوع لوله‌ها انجام می‌شود.

لوله مسی DHP & DLP: این نوع از لوله‌ها علاوه بر قابلیت هدایت حرارتی بالا، قابلیت جوشکاری مناسبی دارند. از این رو در تولید مبدل‌های حرارتی کاربرد دارند.

مبدل‌های حرارتی برای انتقال حرارت بین دو سیال استفاده می‌شوند و کاربرد متداول آنها در آبگرمکن‌ها و سیستم‌های تهویه مطبوع می‌باشد.

مزایای لوله حرارتی مسی:
به طور کلی می‌توان خصوصیات و مزایای زیر را برای یک لوله حرارتی بیان کرد.
- توانایی فوق العاده در انتقال حرارت
- آهنگ یا نرخ سریع انتقال حرارت
- توزیع دمای یکنواخت در بدنه
- ساختار ساده با هزینه ساخت اندک
- فشردگی، ضریب اطمینان و بازدهی بالا
- اتلاف گرمای بسیار پایین
- سازگار با محیط زیست

لوله‌های مسی کاروگیت: این لوله‌ها از جنس مس و برنج و کربن استیل با ضخامت کمتر از یک میلی‌متر بوده که جهت افت فشار سیال داخل لوله‌ها برای ساخت روغن خنک‌کن استفاده می‌شود.

تشریح روش اتصال لوله به کولر

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) تدریس شود. برای آشنایی هر چه بهتر هنرجویان با انواع لوله‌ها بهتر است نمونه‌هایی از لوله‌ها را در اختیار هنرجویان قرار داده و از آنها سوال زیر را پرسش نمایید.

– **اتصال قطعات لوله فلزی با لوله پلی‌مری آیا تفاوتی دارد؟** به طورکلی براساس مقرارت انشعاب برای دو مصرف‌کننده از یک شیر تغذیه مجاز نیست هر چند که بعضی از نصاب‌ها با اتصال یک سه‌راهی بین‌راهی این عمل را انجام می‌دهند که می‌تواند مشکلاتی را بوجود آورد مثلا با پاره شدن یک شیلنگ مجبور به قطع شیر اصلی بوده که این خود به واسطه زمان‌بر بودن تعمیر مشکلاتی را به وجود خواهد آورد. حتماً در حین انجام عملیات کارگاهی به هنرجویان تذکر دهید که از ابزار مناسب و مرتبط استفاده کنند و برای سفت نمودن اتصالات شیرها از دو آچار بهره گیرند یکی برای نگهداشتن قطعه اول و دومی برای سفت نمودن قطعه دوم چرا که در غیر این صورت بر اثر سفت شدن بیش از حد قطعه اول امکان شکستن آن وجود خواهد داشت.

بیان انواع شیر شناور

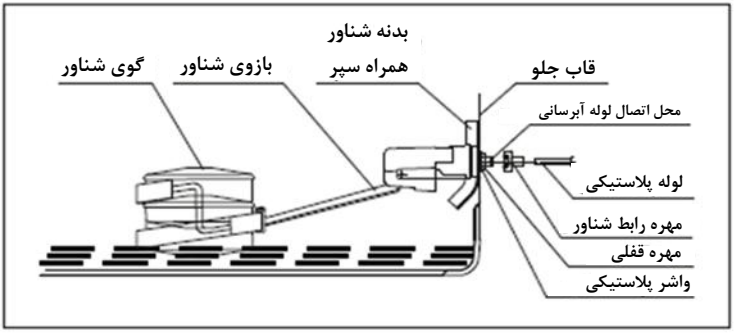
روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) تدریس شود. برای آشنایی هر چه بهتر هنرجویان با انواع لوله‌ها بهتر است نمونه‌هایی از لوله‌ها را در اختیار هنرجویان قرارداده و از آنها سوال زیر را پرسش نمایید.

- آیا می‌توان از انواع شیرهای ربع گرد یا فلکه نیز استفاده نمود؟

- در زمستان برای جلوگیری از یخ‌زدگی شیرها و لوله چه باید کرد؟
دیده شده که شیرهای شناور با توجه به بسته بودن شیر اصلی به دلایلی مسیر جریان را نمی‌بندند و دیده شده اولین کاری که صورت می‌گیرد تعویض شیر شناور از طرف سرویس‌کاران است.
به همین دلیل از هنرجویان بخواهید نمونه‌هایی از شیرهای شناور که در منازل خود دارند به کارگاه آورده، اجزای آن را باز و به بررسی علل عیب بپردازند و در صورت امکان ایراد را برطرف و شیر را تست نمایند. هنرجویان ما باید یاد بگیرند که چگونه از اصراف پرهیز کنند و تا آنجا که می‌توانند در حفظ سرمایه‌های ملی کوشا باشند.

نصب شیر شناور و اتصال آن به آب شهر

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.
- از هنرجویان سؤال کنید در صورت وجود شن و ماسه داخل لوله چگونه آن را می‌توانند خارج کنند.
-در حین انجام کار توجه شود که هنرجویان حتماً از لوازم ایمنی استفاده کنند و از ابزار مناسب و متناسب استفاده نمایند تا باعث صدمه دیدن قطعات نگردد.
- لوازم برنجی به خاطر آسیب‌پذیر بودن خیلی زود فرسوده می‌شوند لذا باید هنرجویان به اهمیت این موضوع پی ببرند. استفاده مناسب و کافی ازنوار تفلون و بستن صحیح آن در انجام این کار باید توجه شود.
- برای فهم بهتر قبل از انجام هر کاری هنرآموز یک‌بار به کمک هنرجویان همان کار را اجرا و سپس از هنرجویان بخواهید آن را انجام بدهند.
در زیر روش نصب یک نمونه شیر شناور نشان داده شده است.



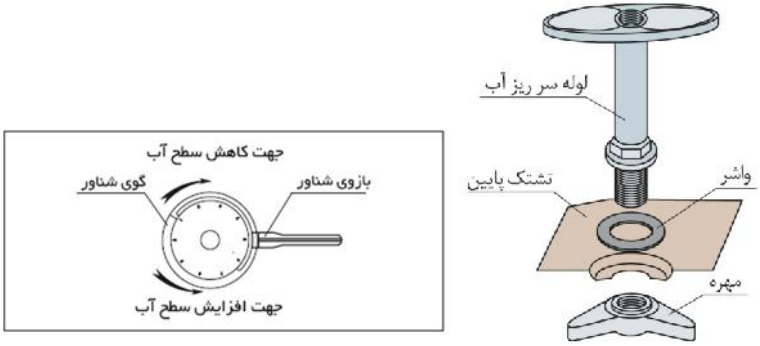
ارزشیابی تکوینی نصب شیر شناور و اتصال آن به آب شهر

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	اتصال شیر شناور به بدنه کولر		۱- رعایت ترتیب بستن اتصال‌ها			
			۲- استفاده از ابزار مناسب بستن			
۲	اتصال لوله به شیر شناور		۱- رعایت ترتیب بستن قطعات			
			۲- استفاده از ابزار مناسب			
			۳- توجه به تمیزی داخل لوله			
			۴- بستن نوار تفلون به حد کفایت			
۳	اتصال لوله رابط تغذیه به آب شهر		۱- ارتباط شیرتغذیه به آب شهر			
			۲- ارتباط لوله تغذیه به شیر تغذیه			
			۳- بستن نوار تفلون به حد کفایت			
جمع نمره						

نصب سرریز و تنظیم شناور

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.

- در حین انجام کار توجه شود که هنرجویان حتما از لوازم ایمنی استفاده کنند و از ابزار مناسب و متناسب استفاده نمایند تا باعث صدمه دیدن قطعات نگردد.
- در صورت امکان از مدل‌های متفاوت شیر شناور استفاده شود.
- برای فهم بهتر قبل از انجام هر کاری هنرآموز یک‌بار به کمک هنرجویان همان کار را اجرا و سپس از هنرجویان بخواهید آن را انجام بدهند.
- توجه و ترقیب هنرجویان به رعایت اصول اعتقادی از وظایف معلمین است لذا آنها را به رعایت حسن انجام کار تشویق کنید.



شکل نصب سرریز شکل تنظیم شناور

ارزشیابی تکوینی نصب سرریز و تنظیم شناور

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	نصب سرریز		۱- رعایت ترتیب اتصال			
			۲- آب‌بند بودن			
۲	تنظیم شیر شناور		۱- دقت در تنظیم سطح آب			
جمع نمره						

تنظیم آب پخش کن

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.

- در حین انجام کار توجه شود که هنرجویان حتما از لوازم ایمنی استفاده کنند و از ابزار مناسب و متناسب استفاده نمایند تا باعث صدمه دیدن قطعات نگردد.
- برای فهم بهتر قبل از انجام هر کاری هنرآموز یک‌بار به کمک هنرجویان همان کار را اجرا و سپس از هنرجویان بخواهید آن را انجام بدهند.
- توجه و ترقیب هنرجویان به رعایت اصول اعتقادی از وظایف معلمین است لذا آنهارا به رعایت حسن انجام کار تشویق کنید.

ارزشیابی تکوینی تنظیم آب پخش کن

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول(۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	تنظیم آب پخش کن		۱- انتخاب تجهیزات مناسب			
			۲- روشن کردن مدار پمپ			
			۳- تنظیم صحیح آب پخش کن			
جمع نمره						
۲	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		به کارگیری وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی			
۳	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۴	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۵	پیاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب – استانداردسازی - انضباط			

توضیح الکتروموتور تک فاز

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.

در این بخش برای درک صحیح مطالب می‌توانید سؤال‌های زیر را از هنرجویان پرسش کنید

- آیا می‌دانید برق تک‌فاز یا سه‌فاز چیست؟
- منظور از فاز یا نول چیست؟
- برق منازل شما تک‌فاز است یا سه‌فاز؟
- وسایل الکتریکی که در منزل دارید با چه نوع برقی کار می‌کنند؟
- آیا می‌دانید موتورهای الکتریکی چگونه کار می‌کنند؟

موتورهای الکتریکی

موتورهای الکتریکی از نظر نوع جریان مصرفی به دو دسته تقسیم بندی می‌شوند:
۱-موتورهای جریان متناوب(AC)
۲-موتورهای جریان مستقیم(DC)
بیش‌تر موتورهایی که در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرند از نوع موتورهای با جریان متناوب (AC) هستند. موتورهای جریان متناوب خود به دو گروه کلی تقسیم می‌شوند:

- موتورهای سنکرون
- موتورهای آسنکرون

برای راه اندازی موتورهای آسنکرون از یک منبع جریان متناوب استفاده می‌شود. ولتاژ متناوب به سیم پیچی استاتور اعمال می‌شود و در آن میدان مغناطیسی دوار تولید می‌کند در اثر نیروی وارد شده از طرف میدان دوار به روتور (قسمت گردان) موجب حرکت آن می‌شود.
در موتورهای سنکرون از دو منبع ولتاژ استفاده می‌شود به سیم پیچ‌های استاتور منبع ولتاژ متناوب و به سیم پیچ‌های روتور منبع ولتاژ مستقیم اعمال می‌شود.
موتورهای آسنکرون به دلیل سادگی ساختمان بیش‌تر از موتورهای سنکرون در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرند.
موتورهای آسنکرون به دو دسته کلی زیر تقسیم می‌شوند:

- موتورهای سه فاز
- موتورهای تک فاز

ساختمان داخلی موتورهای آسنکرون

ساختمان این موتورها از دو قسمت اصلی تشکیل شده است:
الف) استاتور(ساکن): استاتور عبارت از یک استوانه تو خالی است که از کنار هم قرار گرفتن ورقه های آهنی نازک، که نسبت به هم عایق هستند، ساخته شده است. در داخل این استوانه شیارهایی تعبیه شده است که سیم پیچ‌ها درون آن قرار می‌گیرند. معمولا قبل از سیم‌پیچی، داخل شیارها را با کاغذ مخصوص مشابه شکل می‌پوشانند. برای حفاظت سیم‌پیچ و ورق‌های استاتور، کل مجموعه در داخل یک پوسته قرار می‌گیرد. در شکل الف و ج تصویر پوسته و سیم‌پیچ‌های درون شیار را مشاهده می‌کنید.
ب) روتور (گردنده): روتور موتورهای آسنکرون از جنس آهن و به شکل استوانه ساخته شده که بر روی محوری قرار گرفته است. (شکل ۱) در داخل این استوانه توپر شیارهایی تعبیه شده که هادی‌های روتور در آن قرار می‌گیرد.

شکل ۱ – روتور و استارتر

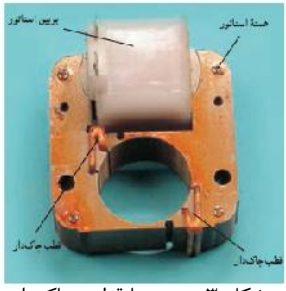
۲-موتور با راه‌انداز خازنی: در موتورهای تک فاز با راه انداز خازنی برای افزایش گشتاور موتور در لحظه راه‌اندازی، از خازن به صورت سری با سیم‌پیچ کمکی استفاده می‌شود. خازن مورد نظر از نوع الکترولیتی با ظرفیت بالاست و معمولاً به صورت جداگانه روی بدنه موتور نصب می‌شود.در مدار سیم‌پیچ راه انداز با خازن از یک کلید گریز از مرکز (تابع دور) استفاده می‌شود، که سیم‌پیچ کمکی و خازن را در ۷۵٪ دور نامی موتور از مدار خارج می‌کند. این موتورها از قدرت $\frac{1}{8}$ اسب بخار به بالا رنج‌های استاندارد در صنعت ساخته می‌شوند. شکل۲ وضعیت ظاهری و مدار الکتریکی موتور تک‌فاز را یا راه‌انداز خازنی نشان می‌دهد.

کاربرد: موتورهای با خازن راه‌انداز در مشعل گازوئیلی، کمپرسورها، سیستم‌های تهویه مطبوع، بمب‌ها و سردخانه‌ها کاربرد دارند.

شکل ۲ – پمپ با خازن راه‌انداز

توضیح پمپ کولر

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.
در این بخش بهتر است موتور پمپ کولر را در اختیار هنرجویان قرار داده و از آنها بخواهید اجزای پمپ را بررسی (پروانه - میله پمپ – موتور و بدنه) و درباره آن بحث کنند.
موتورهای پمپ کولر از نوع قطب چاک‌دار می‌باشد که در زیر به آن اشاره می‌شود.



شکل ۳- موتور با قطب چاک‌دار

موتور قطب چاک‌دار: قسمت ساکن (استاتور) این موتورها به صورت برجسته (آشکار) و قسمت گردان (روتور) آن از نوع قفسی است. برای ایجاد میدان دوّار، از یک حلقه اتصال بسته (کوتاه شده) که در روی هسته جاسازی می‌شود و همان نقش سیم‌پیچ راه‌انداز را دارد، استفاده می‌شود. شکل ۳ تصویر قسمت ساکن و حلقه اتصال کوتاه را نشان می‌دهد.
حلقه اتصال کوتاه تحت تاثیر میدان مغناطیسی سیم‌پیچ اصلی قرار می‌گیرد و در آن جریان القا می‌شود. در نتیجه، این جریان القایی در اطراف حلقه، میدانی ایجاد می‌کند که نتیجه اثر این دو میدان بر هم باعث می‌شود میدان اصلی به یک سمت منحرف شود. در نتیجه، یک سمت دچار تضعیف میدان مغناطیسی و سمت دیگر دچار تقویت آن می‌شود. بنابراین، در سمتی که تقویت میدان به وجود آمده است گشتاوری بر روی گردان (روتور) ایجاد می‌شود که باعث چرخش آن خواهد شد.

خازن اصلاح ضریب قدرت

در بعضی از کولرها از این وسیله استفاده می‌شود که محل نصب آن داخل اتاقک کولر نزدیک جعبه تقسیم می‌باشد و نقش آن اصلاح ضریب قدرت می‌باشد. در تامین قسمتی از توان رآکتیو الکتروموتور و واتر پمپ نقش عمده‌ای دارد. این خازن از دو

صفحه هادی که بین آنها عایق روغنی قرار دارد تشکیل می‌گردد و به همین علت به آن خازن روغنی هم گفته می‌شود ظرفیت الکتریکی آن ۲۰ یا ۲۵ میکروفاراد است. دو سر خازن به ترمینال‌هایی اتصال می‌یابند که سرهای موتور پمپ به آن اتصال یافته‌اند زیرا پمپ در تمام مدت روشن بودن و کولر همواره کار می‌کند.

تشریح ساختمان کابل کولر

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.

در این بخش سعی نمایید از انواع کابل‌هایی که در کارگاه دارید استفاده و آن را در اختیار هنرجویان قرار دهید تا تفاوت‌های آن را از نزدیک لمس کنند.

می‌توانید از هنرجویان سوال‌های زیر را پرسش کنید.

- آیا نوع کابل باید افشان باشد یا استخوانی (خشک) باشد.
- آیا می‌توان به جای کابل از سیم‌های معمولی نیز استفاده نمود؟
- در اتصال کابل به دستگاه به چه نکاتی باید توجه کرد.

مهمترین و بیشترین عایقی که در ساختمان کابل‌ها به کار می‌رود P.V.C (پلی وینیل کلراید) است که پرتو دور یا پلاستیک نامیده می‌شود. P.V.C عایقی غیر قابل اشتعال است و این مزیت خوبی در کابل‌ها می‌باشد و دارای انعطاف‌پذیری زیادی است. مواردی مانند ارزانی تولید انبوه و سادگی ساخت باعث شده که بیش از ۹۰ درصد کابل‌های فشار ضعیف از این عایق درست شوند. نوعی عایق دیگر بنام PET (پلی اتیلن) برای کابل‌ها به‌کار می‌رود که آتش‌گیر بوده و در مکان‌های اختصاصی به‌کار می‌رود، در بعضی از کابل‌ها از عایق لاستیکی استفاده می‌شود که کاربرد زیادی ندارد.

هادی کابل‌ها از جنس مس و یا آلومینیوم می‌باشد و در صورتی که بخواهیم از کابلی با هادی آلومینیوم برای کابل کشی هوایی استفاده کنیم باید یک رشته آن فولاد باشد.

برای شناسائی کابل‌ها از حروفی استفاده می‌شود که روی کابل‌ها نوشته شده است برخی از این حروف طبق استاندارد آلمان V.D.E به شرح زیر می‌باشد:

۱- N کابل با هادی مسی
۲- NR کابل با هادی ألومینیوم
۳- Y علامت عایق پرتو دور می‌باشد
٤- H علامت ورق متالیزه می‌باشد
٥- T سیم تحمل‌کننده در کابل‌کشی هوایی
٦- R حفاظت فولادی نواری شکل
۷- Y روکش کمربندی پرتو دور
۸- R هادی دایره‌ای شکل می‌باشد
۹- E هادی یک رشته و دایره‌ای می‌باشد
۱۰- M هادی چند رشته
۱۱- S هادی به شکل مثلث

انواع کلید کولر

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.
می‌توانید از هنرجویان سوال‌های زیر را پرسش کنید.
- از کلید به چه منظور استفاده می‌شود؟
- آیا استفاده از کلیدهای هوشمند در بهینه‌سازی انرژی نقش دارند؟

نقشه‌خوانی مدار برق کولر آبی

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.
در این بخش می‌توانید سوال‌های زبر را از هنرجویان پرسش کنید.
- نقش فیوز در مدار چیست؟
- اگر کابل مدارقطعی داشته باشد چگونه تشخیص می‌دهید.
- آیا می‌توان هرنوع کابل با هر اندازه‌ای را استفاده نمود؟
- درحین انجام کار توجه شود که هنرجویان حتما از لوازم ایمنی استفاده کنند و از ابزار مناسب و متناسب استفاده نمایند تا باعث صدمه دیدن قطعات نگردد.
- برای فهم بهتر قبل از انجام هرکاری هنرآموز یک‌بار به کمک هنرجویان همان کار را اجرا و سپس از هنرجویان بخواهید آن را انجام بدهند.
- توجه و ترقیب هنرجویان به رعایت اصول اعتقادی از وظایف معلمین است لذا آن‌ها را به رعایت حسن انجام کار تشویق کنید.

حفاظت الکتریکی

به اقداماتی که باید در تأسیسات الکتریکی انجام داد تا خطرات ناشی از جریان برق باعث صدمه زدن به اشخاص و دستگاه‌های الکتریکی نگردد، "حافظت الکرتیکی" می‌گویند.

انواع حفاظت الکتریکی

حفاظت سیم‌ها و کابل‌ها: وقتی برای مدت زمانی از سیم ها جریان بیش از حد طبیعی (جریان اضافی) و یا در مدت زمان بسیار کمی جریان بسیار شدیدی (جریان اتصال کوتاه) عبور کند، سیم ها گرم می شوند. این گرمای بیش از حد باعث صدمه دیدن عایق آن ها می شود و می تواند باعث آتش سوزی و خسارت های زیادی به تأسیسات الکتریکی شود برای حفاظت سیم می توان از رله و فیوزها استفاده نمود.

فیوز

در همه تأسیسات الکتریکی برای جلوگیری از صدمه دیدن و معیوب شدن وسایل و نیز برای قطع کردن دستگاه معیوب از شبکه ی برق ، از فیوز استفاده می شود. این وسیله باید طوری انتخاب شود که در اثر اتصال کوتاه، در کوتاه ترین زمان ممکن و قبل از این که صدمه ای به سیم ها و تأسیسات الکتریکی برسد، مدار را قطع کند.
فیوزها از نظر زمان قطع به دو نوع کندکار و تندکار تقسیم می‌شوند.

الف) فیوز تندکار: این فیوز در کوتاه ترین زمان، برق مصرف کننده را قطع می‌کند، به همین دلیل در مصارف روشنایی استفاده می‌شود.

ب) فیوز کندکار: زمان قطع فیوز نسبت به فیوز تندکار بیش‌تر است و برای راه‌اندازی موتورهای الکتریکی استفاده می‌شود (زیرا موتورها در ابتدای راه‌اندازی جریان زیادی می‌کشند و پس از آن جریان به حالت عادی خود برمی‌گردد.)

اتصال کابل به ترمینال کولر

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.

- در حین انجام کار توجه شود که هنرجویان حتما از لوازم ایمنی استفاده کنند و از ابزار مناسب و متناسب استفاده نمایند تا باعث صدمه دیدن قطعات نگردد.
- برای فهم بهتر قبل از انجام هرکاری هنرآموز یک‌بار به کمک هنرجویان همان کار را اجرا و سپس از هنرجویان بخواهید آن را انجام بدهند.
- توجه و ترقیب هنرجویان به رعایت اصول اعتقادی از وظایف معلمین است لذا آن‌هارا به رعایت حسن انجام کار تشویق کنید.

برای اتصال کابل کولر سیم فاز را پس از عبور از یک فیوز اتوماتیک یا مینیاتوری ۱۰ آمپر آن را در داخل کلید کولر به صورت فیشی یا پیچی به کنتاکت کلید تک پل پمپ کولر متصل نمایید. سپس بقیه کنتاکتها را به وسیله یک کابل چهار رشته ۱/۵ *۴ میلی‌متر مربع کلید کولر را به ترمینال داخل جعبه تقسیم وصل می‌نمایند. در داخل کولر کابل را پس از عبور از یک گلند لاستیکی و عبور از سوراخ ایجاد شده در بدنه کولر به ترمینال متصل می‌کنند. لازم به ذکر است که رشته سیم‌های کابل در چهار رنگ مختلف که تشخیص عیب را راحت‌تر می‌کند است مثلا مشکی، آبی، قرمز و زرد. نصاب با انتخاب خود سیم آبی را به P (پمپ) مشکی را به COM مشترک و قرمز را به LOW و زرد را به Hi (تند) متصل می‌کند.پس از اتصال کابل به ترمینال کولر سرهای دیگر کابل را به ترمینال مربوطه در کلید متصل می‌کنند.

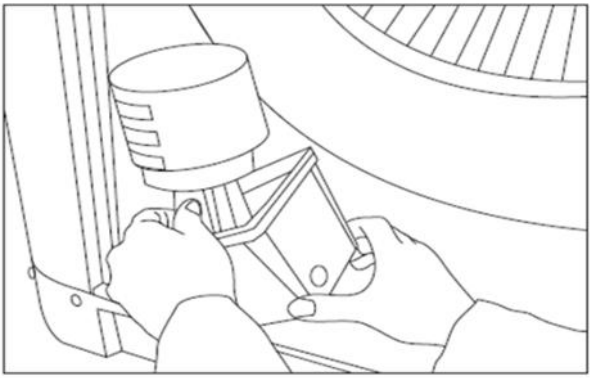
ارزشیابی تکوینی اتصال کابل به ترمینال کولر

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	تنظیم سفتی تسمه		۱- استفاده از ابزار مناسب			
			۲- شل کردن پیچ‌های کولر			
			۳- تنظیم تسمه			
۲	اتصال کابل به کلید		۱- استفاده از ابزار مناسب			
			۲- نصب سرسیم مناسب			
			۳- اتصال کابل در ترمینال			
۳	اتصال کابل به ترمینال کولر		۱- استفاده از ابزار مناسب			
			۲- نصب سر سیم مناسب			
			۳- اتصال کابل در ترمینال			
جمع نمره						

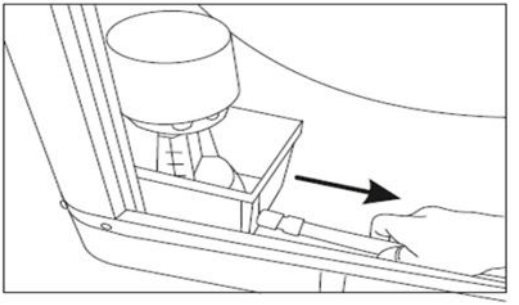
روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.

- در حین انجام کار توجه شود که هنرجویان حتما از لوازم ایمنی استفاده کنند و از ابزار مناسب و متناسب استفاده نمایند تا باعث صدمه دیدن قطعات نگردد.
- برای فهم بهتر قبل از انجام هر کاری هنرآموز یک‌بار به کمک هنرجویان همان کار را اجرا و سپس از هنرجویان بخواهید آن را انجام بدهند.
- توجه و ترقیب هنرجویان به رعایت اصول اعتقادی از وظایف معلمین است لذا آنهارا به رعایت حسن انجام کار تشویق کنید.

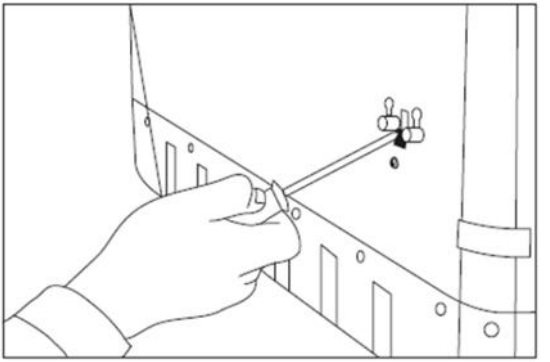
تصاویر زیر روش نصب پمپ کولر آبی را نشان می‌دهد.



شکل ۵



شکل ۶



شکل ۷

ارزشیابی تکوینی اتصال پمپ کولر

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	قراردادن پمپ روی بدنه کولر		۱- قرار دادن توری آ شغال‌گیر به صورت صحیح			
			۲- اتصال شیلنگ آب به پمپ			
۲	اتصال سیم پمپ به ترمینال		۱- استفاده از ابزار مناسب			
			۲- اتصال به ترمینال			
جمع نمره						
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی استفاده از لوازم و ابزار			
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۶	پیاده‌سازی 5s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه سازی - نظم و ترتیب – استانداردسازی - انضباط			
جمع نمره						

توضیح انواع دریچه هوا

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.

می‌توانید ازهنرجویان سوال‌های زیر را پرسش کنید.

- کدام یک از دریچه‌ها در ساختمان‌های مسکونی بیشتر متداول است.
- آیا دریچه‌ها دارای ابعاد یکسان هستند. چرا؟

تنظیم دریچه هوا

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.

- در حین انجام کار توجه شود که هنرجویان حتماً از لوازم ایمنی استفاده کنند و از ابزار مناسب و متناسب استفاده نمایند تا باعث صدمه دیدن قطعات نگردد.
- برای فهم بهتر قبل از انجام هر کاری هنرآموز یک‌بار به کمک هنرجویان همان کار را اجرا و سپس از هنرجویان بخواهید آن را انجام بدهند.
- توجه و ترقیب هنرجویان به رعایت اصول اعتقادی از وظایف معلمین است لذا آنهارا به رعایت حسن انجام کار تشویق کنید.

ارزشیابی تکوینی تنظیم دریچه هوا

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	تنظیم دریچه‌ها		۱- استفاده از ابزار مناسب			
			۲- تنظیم دریچه			
جمع نمره						
۲	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی استفاده از چهار پایه مناسب			
۳	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۴	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
۵	پیاده‌سازی 5s در محیط کار		سامان‌دهی – پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب – استانداردسازی - انضباط			

راه اندازی کولر

روش تدریس: این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو – هنرآموز) یا (هنرجو - محتوی) و (هنرجو - هنرجو) تدریس شود.

- در حین انجام کار توجه شود که هنرجویان حتماً از لوازم ایمنی استفاده کنند و از ابزار مناسب و متناسب استفاده نمایند تا باعث صدمه دیدن قطعات نگردد.

- برای فهم بهتر قبل از انجام هر کاری هنرآموز یک‌بار به کمک هنرجویان همان کار را اجرا و سپس از هنرجویان بخواهید آن را انجام بدهند.
- توجه و ترقیب هنرجویان به رعایت اصـــول اعتقادی از وظایف معلمین اســـت لذا آنهارا به رعایت حسن انجام کار تشویق کنید.

ارزشیابی تکوینی راه‌اندازی کولر

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)		غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	تنظیم سطح آب کولر		۱- تنظیم فلوتر			
			۲- رعایت حد آب‌گیری			
۲	روغن‌کاری یاتاقان‌ها		۱- استفاده از ابزار مناسب			
			۲- روغن کاری در حد کفایت			
۳	راه‌اندازی کولر		۱- بستن دریچه‌ها			
			۲- روشن کردن پمپ			
			۳- تنظیم آب پخش کن کولر			
			۴- گرفتن گرد و غبار			
جمع نمره						
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی ،اســـتفاده از چهارپایه مناسب			
۵	دقت و ســـرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار			
۶	رعـــایـــت نـــکـــات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کـار پس از خاتمه کار			
۷	پیاده‌سازی 5s در محیط کار		ســـامان‌دهی – پاکیزه‌ســـازی - نظم و ترتیب – استانداردسازی - انضباط			
جمع نمره						

ارزشیابی شایستگی نصب و راه‌اندازی کولرآبی

شرح کار:

- ساخت پایه
- حمل و استقرار کولر
- اتصال هوای کولر
- اتصال آب
- اتصال برق و راه‌اندازی

استاندارد عملکرد:

نصب و راه‌اندازی کولرآبی به صورت محکم، تراز، آب‌بند، هوابند و کنترل عملکرد آن

شاخص‌ها:

ـ ساخت پایه و شاسی با توجه به ابعاد کولر به صورت محکم

ـ حمل و استقرار دستگاه به محل نصب با توجه به شرایط محل نصب و روش دمونتاژ کولر

- اتصال کولر به کانال هوا به صورت هوابند

- اتصال کولر به شبکه آب به صورت آب‌بند

- اتصال کولر به شبکه برق به صورت ایمن

- راه‌اندازی کولر برابر دستورالعمل

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط:کارگاه تأسیسات استاندارد و بام مسقف روی آن که کانال‌کشی انجام شده باشد و پریز برق تک فاز برابر نقشه آماده شده باشد و یک شیر آب روی بام فی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن

زمان: ۶ ساعت

ابزار و تجهیزات:

نقشه کار- دستورالعمل سازنده – کولرآبی پشت بامی روبرو زن- دستگاه جوشکاری برق –سنگ فرز-لوله گالوانیزه- ابزار لوله‌کشی – مولتی متر- دریل و مته – پیچ گوشتی- فازمتر- انبرپرچ کن - میزکار نوارتفلون – رابط اتصال هوا(برزنتی یا پارچه‌ای لاستیکی)- پرچ

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	ساخت پایه	۱	۱
۲	استقرار دستگاه	۱	۳
۳	اتصال کانال هوا	۲	۳
۴	اتصال به شبکه لوله‌کشی آب	۲	۳
۵	اتصال به شبکه برق	۱	۳
۶	راه‌اندازی کولر	۲	۳
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ـ شناخت فناوری‌های مناسب ۲ـ به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳ـ رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴- دقت در درست بستن سرسیم‌ها ۵ـ توجه به آلودگی جوش‌کاری	۲	۳
	میانگین نمرات:		۳

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

واحد یادگیری۶: نصب و راه‌اندازی کولرآبی	تعداد مراحل:	۶
مرحله کار	حداقل نمره	نمره
۱- ساخت پایه	۱	۱
۲- استقرار دستگاه	۱	۳
۳- اتصال کانال هوا	۲	۳
۴- اتصال به شبکه لوله‌کشی آب	۲	۳
۵- اتصال به شبکه برق	۱	۳
۶- راه‌اندازی کولر	۲	۳
ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/ توجهات زیست محیطی	۲	۲
میانگین مراحل	۲	۳
نمره شایستگی از ۳		۳
نمره مستمر (از ۵)		۴
نمره واحد یادگیری از ۲۰		۱۹

در نهایت با توجه به نمره هر پودمان نمره درس براورد می‌شود:

$$\text{نمره درس} = \frac{۱۶+۱۸+۱۳+۱۴+۱۹}{۵} = ۱۶$$

ارزشیابی مبتنی بر شایستگی– کتاب راهنمای هنرآموز

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

شاخه فنی و حرفه ای

پایه دهم

۱۳۹۵

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 کاربرده 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 برنامه های تحرک پذیری 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 دانش آموزان.

سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش

•راهکار ۱۹/۲ـ طراحی و اجرای 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 می کند.

•زمینه انتخاب‌گری، خود مدیریتی و رشد مداوم دانش‌آموز را با تأکید بر خودارزیابی فراهم می کند 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 (یونسکو۲۰۱۵)

•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 ذی نفعان، 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 هم گروه‌ها) مورد سنجش و ارزیابی قرار داد.

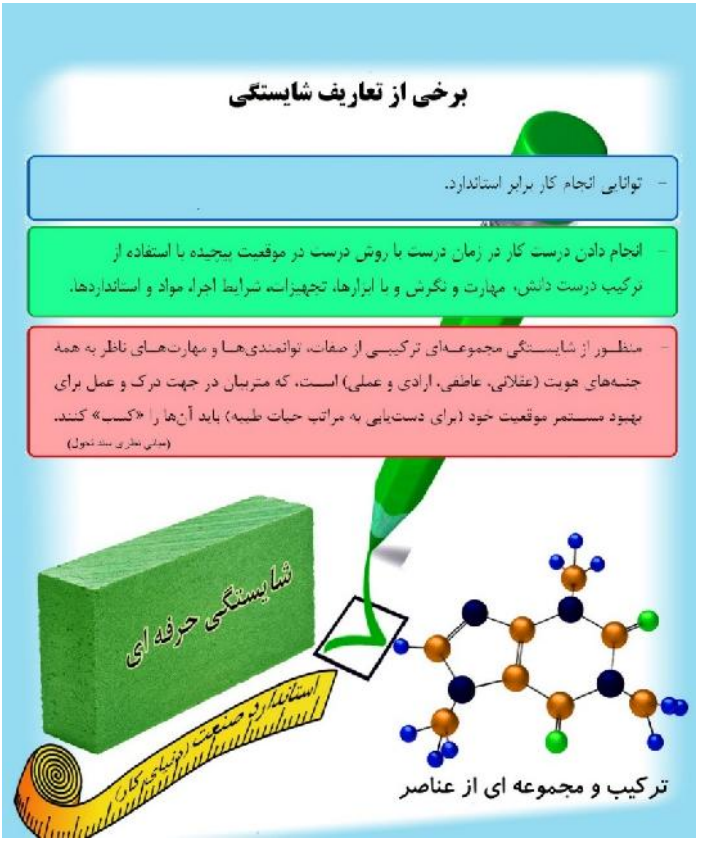
توصیه‌نامه سومین کنگره بین‌المللی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای (یونسکو ۲۰۱۲)

•پشتیبانی انعطاف پذیر مسیر های آموزش و تجمیع آنها، به رسمیت شناختن و انتقال از یادگیری های فردی از طریق شفاف سازی، استقرار سیستم‌های صلاحیت حرفه‌ای پیامد محور، اقدامات معتبر برای سنجش و ارزیابی، شناسایی و اعتباردهی صلاحیت‌های حرفه‌ای از جمله در سطح بین المللی، تبادل اطلاعات و توسعه اعتماد متقابل و همکاری میان تمام ذینفعان مربوطه، تعمیم مکانیسم های تضمین کیفیت به صورت یکپارچه به تمام قسمت های سیستم صلاحیت حرفه‌ای.

۲- تعاریف

شایستگی:

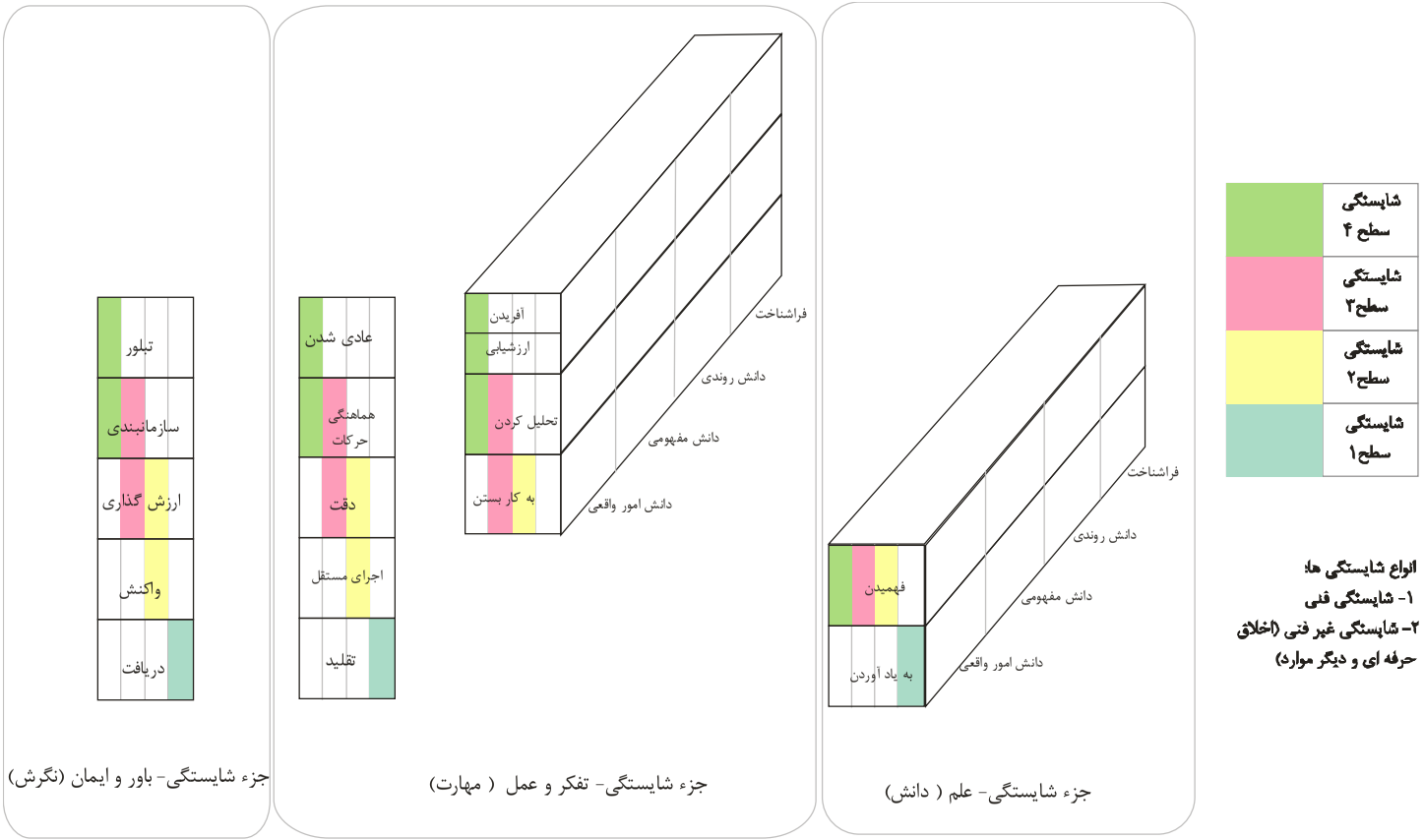
توانایی انجام کار بر اساس استاندارد را گویند.



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.



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

تکلیف کاری-Task

تکلیف کاری کوچکترین واحد یک کار با پیامد و خروجی مشخص و مفید می‌باشد.
- پیامد یک تکلیف کاری می تواند 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 می باشد.
- یک تکلیف کاری قابل اندازه گیری و مشاهده است.
- یک تکلیف کاری می تواند مستقل از کارهای دیگر انجام شود.
- هر تکلیف کاری دارای دو یا چند مرحله کار (Step)می باشد.
- 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 می شود. کسب توانایی در انجام کار بر اساس استاندارد موجب شایستگی می‌گردد.

مرحله کار-Step

فعالیت های لازم برای انجام یک تکلیف کاری را "مرحله کار" می گویند. 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 می شود(رجوع به شکل ۴- نمون برگ‌های ارزشیابی). در ادامه نمونه‌هایی از استاندارد عملکرد آورده شده است:

نمونه ۱ : استاندارد عملکرد جهت انجام کار"بررسی پمپ ها و سیالات"در حرفه مکاترونیک: بررسی پمپ ها و سیالات طبق چک لیست به طوری که پمپ‌ها طبق مشخصات کارکرده 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 نرم‌افزار نقشه‌کشی به‌نحوی‌که مطابق با نقشه‌دستی موجود بوده و علائم به‌کار 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 تولرانس ۰/۱ ±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 مرحلهٔ 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) می‌تواند از چندین مهارت تشکیل شده باشد.

شکل ۲ - ویژگی های مهارت (بخش روان حرکتی)

دانش (knowledge) **(شامل علم):**

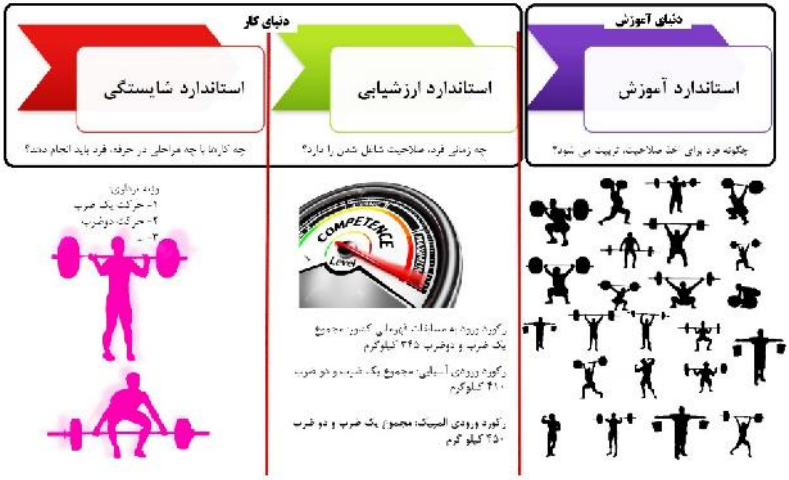
به توانائی‌های ذهنی - عقلانی از قبیل کسب دانش، رشد مهارت های ذهنی، قدرت تجزیه تحلیل را دانش گویند.

نگرش (Attitude) **(شامل اخلاق و باور)**

نگرش به توانائی‌هایی گفته می شود که به جنبه احساسی و عاطفی، ارزش، علائق و نگرش مربوط می‌شود. توانائی مشارکت فعال توأم با علاقه مثالی از این نوع توانائی 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 شایستگی های افراد در شرایط مختلف و زمان‌های متفاوت به‌دست دهد. از نظر کارفرمایان ارزشیابی می‌تواند در استخدام، ارتقاء و برنامه‌ریزی برای آموزش‌های داخلی به کار برده شود. از نظر مؤسسات مهارت آموزی ارزشیابی و سنجش، روشی برای تعیین کیفیت مهارت ها و دانش های آموخته شده در برابر شایستگی های واقعی مورد نیاز در یک حرفه است. با اعطای گواهینامه به افراد، هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای می توانند برنامه های 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).



شکل۳ –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 ویژگی های 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 می گیرد و برای ورود به سطح بالاتر از ارزشیابی تشخیصی صورت می گیرد. در هنگام تحرک افقی در داخل یک حرفه و یا حرف دیگر شایستگی های مشترک که احراز شده است مورد قبول واقع می شود.
استانداردهای عملکرد مبنای تهیه استاندارد ارزشیابی حرفه هستند. در شکل ۴ نمونه‌ای از استاندارد ارزشیابی حرفه نشان داده شده است.

نمون برگ ۸-۱ تحلیل استاندارد عملکرد کار

نام و نام خانوادگی		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۷۲۲۳۰۱۹۱	حرفه:	کارگر ماهر ماشین ابزار	سطح صلاحیت	1.1
کد وظیفه	۰۱	وظیفه:	تولید به روش تغییر فرم دستی	گروه کاری	
کد کار	۰۱۰۱	کار	ارّه کاری	سطح شایستگی کار	۲

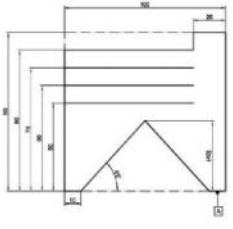
استاندارد عملکرد کار: ارّه‌کاری قطعه فولادی به وسیله کمان ارّه دستی مطابق نقشه با تولرانس عمومی ISO 2768

۱- شرایط انجام کار: ۱- در محیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهویه استاندارد و دمای $20^{\circ}c \pm 3^{\circ}$ ۴- ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۹۰ دقیقه

۲- شاخص‌های اصلی استاندارد عملکرد کار:

۱- تولرانس راست بودن خطوط ارّه‌کاری ۱ mm ۲- اندازه‌ها براساس استاندارد ISO 2768-C

۳- نمونه و نقشه کار:



۴- ابزار ارزشیابی: ۱- مشاهده ۲- قطعه کار

۵- ابزار و تجهیزات مورد نیاز انجام کار: قطعه کار میزکار - گیره موازی آچار تنظیم گیره خط کش فلزی (۳۰۰ ۱) میلی‌متر کمان ارّه ثابت ۳۰۰- تیغه ارّه آهن بر ۲۴ دندانه در اینچ- گونیای فلزکاری به طول ۱۵۰ میلیمتر- صفحه صافی کارگاهی ۴۰۰×۴۰۰ – سنبه نشان° ۶۰- سوزن خط کش° ۳۰ و پایه‌دار- سوهان تخت ۲۵۰- سوهان سه گوش ۱۵۰- کات کبود- وسایل تنظیف- چکش فولادی

۶- تکالیف کاری مرتبط در گروه کاری:

T0102

نمون برگ ۹-۱ ارزشیابی کار

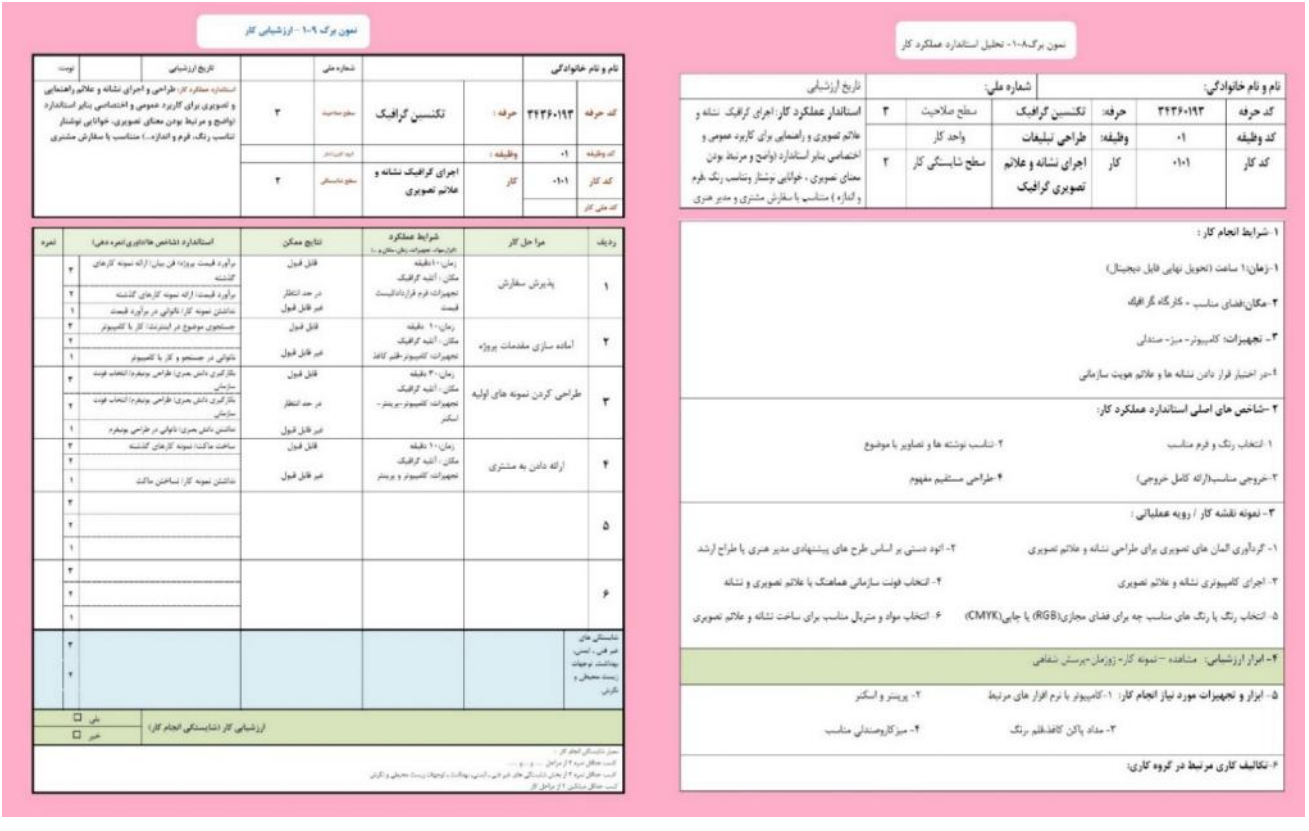
نام و نام خانوادگی		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۷۲۲۳۰۱۹۱	حرفه:	کارگر ماهر ماشین ابزار	سطح صلاحیت	1.1
کد وظیفه	۰۱	وظیفه:	تولید به روش تغییر فرم دستی	گروه کاری	
کد کار	۰۱۰۱	کار	ارّه کاری	سطح شایستگی کار	۲

استاندارد عملکرد کار: ارّه‌کاری قطعه فولادی به وسیله کمان ارّه دستی مطابق نقشه با تولرانس عمومی ISO 2768

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها: داوری/ نمره‌دهی)		نمره
۱	بررسی قطعه کار اولیه	خط کش فلزی ۳۰۰ میلی‌متر زمان ۵ دقیقه	۱- قطعه کار به لحاظ شکل، ابعاد و جنس درست انتخاب شده است ۲- قطعه کار به لحاظ شکل، ابعاد و جنس اشتباه انتخاب شده است	انتخاب قطعه به لحاظ ابعاد و جنس با و بدون تغییر شکل	۳	
					۲	
				تشخیص اشتباه بر مورد	۰	
۲	انتخاب و آماده‌سازی وسایل	کمان ارّه دست ۳۰۰، تیغه ارّه آهن بر ۱۸ دندانه در اینچ بر زمان ۵ دقیقه	۱- بستن تیغه ارّه در جهت درست و با کشش مناسب ۲- بستن تیغه ارّه در جهت اشتباه و با کشش نامناسب	بستن تیغه ارّه در جهت درست و محکم شدن تیغه	۳	
					۲	
				بستن تیغه ارّه در جهت اشتباه	۰	
۳	آماده‌سازی و بستن قطعه کار	نور مناسب، سوهان ۲۵۰ تخت و متوسط- میزکار خط کش ۳۰۰ درجه- گونیای فلزکاری به طول ۱۵۰ میلی‌متر خط کش فلزی (۳۰۰ ۱)- گیره موازی ۱۰ صفحه صافی کارگاهی ۴۰۰ × ۴۰۰ – سنبه نشان ۶۰ درجه زمان ۱۵ دقیقه	۱- خط کشی صحیح و گیره بطرق مناسب ۲- خط کشی نامناسب و گیره نامناسب	تطابق خط کشی با قطعه و بیرون بستن قطعه کار کمتر از ضخامت قطعه	۳	
				تطابق خط کشی با قطعه و بیرون بستن قطعه بیشتر از ضخامت قطعه	۲	
				عدم تطابق خط کشی با قطعه	۰	
۴	انجام عملیات ارّه کاری	سوهان سه گوش ۱۵۰، کمان ارّه آماده شده در مرحله ۲ زمان ۲۰ دقیقه	۱- برشکاری مطابق نقشه و بلیمه‌گیری قطعه کار ۲- عدم تطابق برشکاری، بلعنه و عدم بلیمه گیری قطعه کار	برشکاری مطابق نقشه و بلیمه گیری	۳	
				برشکاری مطابق نقشه	۲	
				عدم تطابق برشکاری با نقشه	۰	
۵					۳	
					۲	
					۰	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش مدیریت منابع		۱- رعایت نکات ایمنی ۲- رعایت بهداشت فردی و محیط کار ۳- صرفه‌جویی در مصرف مواد ۴- پایبندی به ضوابط نقشه	رعایت ۱ عدم رعایت بند ۴	رعایت بند ۳ و ۴	۳	
				رعایت بند ۳ و ۴	۲	
				عدم رعایت بند ۳ و ۴	۰	
ارزشیابی کار (شایستگی)						

مجموع شایستگی قطعه کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۴ و ...
کسب حداقل نمره ۲ از بعضی شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل شایستگی ۲ از مراحل کار

الف



نمون برگ۸-۱- تحلیل استاندارد عملکرد کار

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:			تاریخ ارزشیابی	
کد حرفه	۳۴۳۶۰۱۹۳	حرفه:	تکنسین گرافیک	سطح صلاحیت	۳	استاندارد عملکرد کار: اجرای گرافیک نشانه و علائم تصویری و راهنمایی برای کاربرد عمومی و اختصاصی بنابر استاندارد (واضح و مرتبط بودن معنای تصویری ، خوانایی نوشتار ،مناسب رنگ ،فرم و اندازه) مناسب با سفارش مشتری و مدیر هنری
کد وظیفه	۰۱	وظیفه:	طراحی تبلیغات	واحد کار		
کد کار	۰۱۰۱	کار	اجرای نشانه و علائم تصویری گرافیک	سطح شایستگی کار	۲	

۱ -شرایط انجام کار :

۱-زمان:۱ ساعت (تحویل نهایی قابل دیجیتال)

۲-مکان:فضای مناسب ، کارگاه گرافیک

۳- تجهیزات: کامپیوتر- میز- صندلی

۴-در اختیار قرار دادن نشانه ها و علائم هویت سازمانی

۲-شاخص های اصلی استاندارد عملکرد کار:

۱ -انتخاب رنگ و فرم مناسب — ۲ -تناسب نوشته ها و تصاویر با موضوع

۳-خروجی مناسب(ارائه کامل خروجی) — ۴-طراحی مستقیم مفهوم

۳- نمونه نقشه کار / رویه عملیاتی :

۱- گردآوری المان های تصویری برای طراحی نشانه و علائم تصویری — ۲- انود دستی بر اساس طرح های پیشنهادی مدیر هنری یا طراح ارشد

۳- اجرای کامپیوتری نشانه و علائم تصویری — ۴- انتخاب فونت سازمانی هماهنگ با علائم تصویری و نشانه

۵- انتخاب رنگ یا رنگ های مناسب چه برای فضای مجازی(RGB) یا چاپی(CMYK) — ۶ -انتخاب مواد و متریال مناسب برای ساخت نشانه و علائم تصویری

۴- ابزار ارزشیابی: مشاهده – نمونه کار- زوزمان-پرسش شفاهی

۵- ابزار و تجهیزات مورد نیاز انجام کار: ۱-کامپیوتر با نرم افزار های مرتبط — ۲- پرینتر و اسکنر

۳- مداد پاکن کاغذ،قلم رنگ — ۴- میز کارومبلمان مناسب

۶- تکالیف کاری مرتبط در گروه کاری:

نمون برگ ۹-۱- ارزشیابی کار

نام و نام خانوادگی		شماره ملی		تاریخ ارزشیابی		نوبت
کد حرفه	۳۴۳۶۰۱۹۳	حرفه :	تکنسین گرافیک	سطح صلاحیت	۳	استاندارد عملکرد کار: طراحی و اجرای نشانه و علائم راهنمایی و تصویری برای کاربرد عمومی و اختصاصی بنابر استاندارد (واضح و مرتبط بودن معنای تصویری- خوانایی نوشتار- تناسب رنگ، فرم و اندازه...) متناسب با سفارش مشتری
کد وظیفه	۰۱	وظیفه :		نوبت ارزیابی		
کد کار	۰۱۰۱	کار	اجرای گرافیک نشانه و علائم تصویری	سطح شایستگی	۲	
کد ملی کار						

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزارها، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص عالی/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	پذیرش سفارش	زمان:۱۰دقیقه مکان : اتاق گرافیک تجهیزات: فرم قرارداد،لیست قیمت	قابل قبول در حد انتظار غیر قابل قبول	برآورد قیمت پروژه؛ فن بیان؛ ارائه نمونه کارهای گذشته	۳
				برآورد قیمت؛ ارائه نمونه کارهای گذشته	۲
				نداشتن نمونه کار؛ ناتوانی در برآورد قیمت	۱
۲	آماده سازی مقدمات پروژه	زمان:۲۰ دقیقه مکان : اتاق گرافیک تجهیزات: کامپیوتر،طبی کاغذ	قابل قبول غیر قابل قبول	جستجوی موضوع در اینترنت؛ کار با کامپیوتر	۳
					۲
				ناتوانی در جستجو و کار با کامپیوتر	۱
۳	طراحی کردن نمونه های اولیه	زمان:۳۰ دقیقه مکان : اتاق گرافیک تجهیزات: کامپیوتر-پرینتر-اسکنر	قابل قبول در حد انتظار غیر قابل قبول	بکارگیری دانش بصری؛ طراحی پیشنهاد؛ انتخاب فونت سازمانی	۳
				بکارگیری دانش بصری؛ طراحی پیشنهاد؛ انتخاب فونت سازمانی	۲
				نداشتن دانش بصری؛ ناتوانی در طراحی پیشنهاد	۱
۴	ارائه دادن به مشتری	زمان:۱۰ دقیقه مکان : اتاق گرافیک تجهیزات: کامپیوتر و پرینتر	قابل قبول غیر قابل قبول	ساخت ماکت؛ نمونه کارهای گذشته	۳
					۲
				نداشتن نمونه کار؛ نساختن ماکت	۱
۵					۳
					۲
					۱
۶					۳
					۲
					۱
بایستگی های غیر فنی ، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش					۳
					۲

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار) — بلی ☐ خیر ☐

معیار شایستگی انجام کار :
کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۲ و ...
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی ، ایمنی، بهداشت و توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

ب

شکل۴ – نمونه ای از استاندارد ارزشیابی حرفه برای یک شایستگی

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 می شود – براساس استانداردهای محلی و یا ملی و یا بانک سوالات 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 مقدارروایی 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 استاندراد 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- خودآگاهی و خودارزیابی 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[1])
استفاده ازگروه 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 می شود.
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 کار گیری ارزشیابی فرآیند محور در کسب شایستگی ها
۹ - کارگروهی و حل مساله
اجرای فرآیند ارزشیابی در بستر کارگروهی و موقعیت های جدید جهت حل مساله در زندگی.
۱۰ - ارزشیابی به‌عنوان 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 حوزهٔ 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 حفظ‌روایی 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 می گیرد.
•سنجش تشخیصی: برای شروع آموزش که معمولاً در محیط آموزش انجام می‌گیرد.
•سنجش تراکمی: در انتهای تکالیف‌کاری و پودمان‌ها و سطوح صلاحیت حرفه‌ای 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 ویژه‌ای 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 وارسی، مقیاس‌های درجه‌بندی، واقع نگاری و ... .
•سنجش عاطفی: شامل پرسش‌نامه، تفکیک معنایی، سنجش نگرش با مقیاس لیکرت، مصاحبه
•سنجش تکمیلی: مصاحبه با کارفرما، مشاهده در حین‌کار، سنجش پیرو و ... این نوع سنجش برای اطمینان از شایستگی موردنظر در محیط‌کار واقعی استفاده می‌شود (در کارآموزی و کارورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد).
•سنجش همه جانبه (ترکیبی): شامل کارپوشه، ۳۶۰ درجه ای و ... این نوع سنجش ها برای سنجش کلی حوزه های یادگیری استفاده می شود.

از آنجا که شما بر مبنای تجارب گذشته، با ابزارهای ارزشیابیِ اهدافِ 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 اندازه گیری و سنجش مهارت (تفکر)

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

ابزارهای اندازه گیری و سنجش مهارت (عمل)

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

ابزارهای اندازه گیری و سنجش نگرش (باور و اخلاق حرفه ای)

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).

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

شکل ۵- انواع سنجش در آموزش مبتنی بر شایستگی

محتوای مورد ارزشیابی

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 کاریابی مانند ارتباطات و تصمیم‌سازی و براساس حرفه فرد مهارت‌های مدیریت و کار آفرینی. لذا ارزشیابی به صورت کل نگر می باشد به طوری که شایستگی های 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:

روش های مدیریتی ارزشیابی

دو روش مدیریتی ارزشیابی وجود دارد: آزمون های 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 مؤسساتی نظیر City Guilds, UK 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 استانداردشده و برنامه‌های مهارت‌آموزی به کار برده شده در سطح جهان را تولید کرده‌اند. این مؤسسات می توانند گواهینامه‌های مربوطه را صادر نمایند.

بانک های اطلاعاتی

در این روش براساس استانداردهای حرفه، بانک اطلاعاتی شامل سؤالات ارزشیابی شایستگی حرفه براساس استاندارد عملکرد تشکیل می شود. این بانک اطلاعاتی دراختیار 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 آزمون‌ها 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 می‌توان مستقیماً به تمام فعالیت‌ها در هر حرفه مرتبط کرد. و تدوین و اجرای این آزمون‌ها محتاج کارهای اداری عریض و طویل نیست. این آزمون‌ها دارای انعطاف بیشتری هستند زیرا در صورت تغییر استانداردهای یک حرفه می‌توان اطلاعات مربوط در بانک را تغییر داد، در صورت اجرای این روش باید افراد به صورت متمرکز ثبت نام شوند و گواهی‌نامه‌های 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. مقیاس‌های گوناگونی برای ارزشیابی شایستگی حرفه‌ای وجود دارد که در جدول ذیل مشاهده می شود.

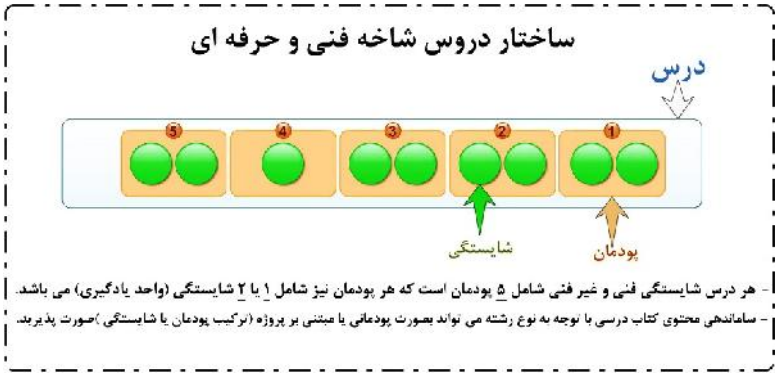
مقیاس بندی رتبه‌ای - ارزشیابی شایستگی حرفه

ردیف	مقیاس بندی شایستگی جزء	محدوده انتظارات- مقیاس بندی شایستگی جزء	مقیاس بندی شایستگی (کار)	مقیاس بندی شایستگی (گروه کاری)
۱	بلی - خیر	عدم شایستگی: کسب نکردنحداقل ۷۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۷۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	نیازمند آموزش: نداشتن معیار های مربوط به شایستگی کار شایسته: داشتن معیار های مربوط به شایستگی کار	نیازمند آموزش: نداشتن معیار های مربوط به شایستگی کار شایسته: داشتن معیار های مربوط به شایستگی کار
۲	مقیاس های ۱ ,۲ ,۳	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	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 سطوح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز
۳	مقیاس های ۱ ,۲ ,۳ و ۴و ۵	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	کاملاً 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 شایسته : کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز	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 شایسته : کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز

ردیف	مقیاس بندی شایستگی جزء	محدوده انتظارات- مقیاس بندی شایستگی جزء	مقیاس بندی شایستگی (کار)	مقیاس بندی شایستگی (گروه کاری)
۴	مقیاس های ۱، ۲، ۳و ۴و۵	سطح مقیاس ۱: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۲: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۳: کسب کسب حداقل ۸۰ درصد و حداکثر ۸۰ در صد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۴: کسب حداقل ۹۰درصد و حداکثر ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۵: کسب کردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی بالاتر از سطح مورد نیاز	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 شایسته : کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز	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 شایسته : کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز
۵	مقیاس های ۱، ۲، ۳و۴	سطح مقیاس ۱: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۲: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۳: کسب کسب حداقل ۸۰ درصد و حداکثر ۹۰ در صد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۴: کسب حداقل ۹۰درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	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 شایسته : کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز	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 شایسته : کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز

نحوه ارزشیابی دروس شایستگی‌های پایه فنی، فنی و غیر فنی

•مواد درسی که ارزشیابی آنها مبتنی بر شایستگی است عبارتند از:
۱- شایستگی های 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) پایه های دهم، یازدهم و دوازدهم
۴- دروس شایستگی های 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 هنرجو 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 ۰ تا 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 ضریب 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 کاستی‌ها 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.

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

پودمان ۱:			تعداد واحد یادگیری	۱
واحد یادگیری۱ :		تعداد مراحل: ۶	واحد یادگیری۲ :	تعداد مراحل: ۶

مرحله کار	حداقل نمره	نمره	مرحله کار	حداقل نمره	نمره
۱	۲		۱	۲	
۲	۱		۲	۱	
۳	۱		۳	۱	
۴	۱		۴	۱	
۵	۲		۵	۲	
۶	۱		۶	۱	
ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/توجهات زیست محیطی	۲		ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/توجهات زیست محیطی	۲	
میانگین مراحل	۲	۰	میانگین مراحل	۲	۰
نمره شایستگی از ۳		۰	نمره شایستگی ۳		۰
نمره مستمر (از ۵)			نمره مستمر(از ۵)		
نمره واحد یادگیری از ۲۰		۰.۰	نمره نهایی کار از ۲۰		۰.۰

۰.۰

زمانی هنرجو شایستگی را کسب می نماید که ۲ نمره از ۳ نمره واحد یادگیری را اخذ نماید. شرط قبولی هر پودمان حداقل ۱۲ است.

نمره کلی درس (میانگین نمرات پودمان ها) زمانی لحاظ می شود که هنرجو در کلیه کارها شایستگی را کسب نماید.

شکل ۶ - ساختار نمره یک پودمان که از دو واحد یادگیری تشکیل شده است.

نمرات احتمالی که برای هر پودمان 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
شایسته (قبول)	۱۵	۰	۳
شایسته (قبول)	۱۵.۵	۰.۵	۳
شایسته (قبول)	۱۶	۱	۳
شایسته (قبول)	۱۶.۵	۱.۵	۳
شایسته (قبول)	۱۷	۲	۳
شایسته (قبول)	۱۷.۵	۲.۵	۳
شایسته (قبول)	۱۸	۳	۳
شایسته (قبول)	۱۸.۵	۳.۵	۳
شایسته (قبول)	۱۹	۴	۳
شایسته (قبول)	۱۹.۵	۴.۵	۳
شایسته (قبول)	۲۰	۵	۳

نتیجه	نمره قابل ثبت	نمره مستمر	نمره شایستگی
غیر شایسته	۱۰	۰	۲
غیر شایسته	۱۰.۵	۰.۵	۲
غیر شایسته	۱۱	۱	۲
غیر شایسته	۱۱.۵	۱.۵	۲
شایسته (قبول)	۱۲	۲	۲
شایسته (قبول)	۱۲.۵	۲.۵	۲
شایسته (قبول)	۱۳	۳	۲
شایسته (قبول)	۱۳.۵	۳.۵	۲
شایسته (قبول)	۱۴	۴	۲
شایسته (قبول)	۱۴.۵	۴.۵	۲
شایسته (قبول)	۱۵	۵	۲

نتیجه	نمره قابل ثبت	نمره مستمر	نمره شایستگی
غیر شایسته	۵	۰	۱
غیر شایسته	۵.۵	۰.۵	۱
غیر شایسته	۶	۱	۱
غیر شایسته	۶.۵	۱.۵	۱
غیر شایسته	۷	۲	۱
غیر شایسته	۷.۵	۲.۵	۱
غیر شایسته	۸	۳	۱
غیر شایسته	۸.۵	۳.۵	۱
غیر شایسته	۹	۴	۱
غیر شایسته	۹.۵	۴.۵	۱
غیر شایسته	۱۰	۵	۱

در صورت غیبت نمره شایستگی ۱۰ است.

شکل ۷- نمرات احتمالی ثبت شده برای هر پودمان

•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 کلاسی 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 استانداردهای ارزشیابی مبتنی بر شایستگی برای پودمان‌های مختلف رشته‌های گروه بزرگ حرفه‌ای صنعت، خدمات، کشاورزی و هنر نشان داده شده است.

ارزشیابی

نام فصل/پودمان ۱ آماده سازی بذر برای کاشت							
واحد یادگیری۱:تعیین مقدار بذر مصرفی	کد		واحد یادگیری۲: تیمار بذر	کد		واحد یادگیری۳:ضدعفونی بذر	کد
ردیف مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره	ردیف مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره	ردیف مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره
۱ تعیین وزنی عای بذر	۲		۱ تعیین نوع تیمار ضروری	۲		۱ تهیه مواد ضدعفونی کننده	۲	
۲ تعیین تراکم بوته	۲		۲ تعیین مواد و وسایل مورد نیاز	۲		۲ آماده کردن بذر برای ضدعفونی	۲	
۳ بررسی شرایط کشت و کار	۲		۳ فراهم کردن شرایط مورد نیاز در حد بهینه	۲		۳ آماده کردن مواد ضدعفونی کننده	۲	
۴ محاسبات مقدار بذر	۲		۴ اجرای تیمار	۲		۴ انجام فرایند ضدعفونی	۲	
ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۲		ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۲		ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۲	
میانگین مراحل			میانگین مراحل					
نمره شایستگی واحد یادگیری از۳			نمره شایستگی واحد یادگیری از۳			نمره شایستگی واحد یادگیری از۳		
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								

الف

نام فصل/پودمان ۱ -برش کاری با قیچی دستی							
واحد یادگیری۱:برش کاری با قیچی دستی		کد		واحد یادگیری۲- برش کاری با قیچی اهرمی		کد	
ردیف مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره	ردیف مراحل کاری		حداقل نمره قبولی	نمره
۱ آماده سازی	۲		۱ آماده سازی		۲	
۲ برش کاری	۲		۲ برش کاری		۲	
۳ کنترل نهایی	۲		۳ کنترل نهایی		۲	
ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۲		ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*		۲	
میانگین مراحل			میانگین مراحل			
نمره شایستگی واحد یادگیری از۳			نمره شایستگی واحد یادگیری از۳			
نمره مستمر از ۵			نمره مستمر از ۵			
نمره واحد یادگیری از۲۰			نمره واحد یادگیری از ۲۰			
نمره پودمان از ۲۰						

ب

نام فصل/پودمان ۲ عکاسی پرسنلی								
واحد یادگیری۵:عکاسی پرسنلی	کد		واحد یادگیری۶:رتوش کاری عکس	کد	واحد یادگیری :		کد	
ردیف مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره	ردیف مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره	ردیف مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره
۱ آماده کردن مدل برای عکاسی	۱		۱ انتخاب عکس	۱		۱		
۲ نورپردازی	۲		۲ ویرایش در رایانه رتوش و بازسازی	۲		۲		
۳ تهیه عکس با عکس برداری	۱		۳ گرفتن خروجی	۲		۳		
۴ ویرایش و گرفتن خروجی نهایی	۲		۴					
ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۲		ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۲				
میانگین مراحل			میانگین مراحل					
نمره شایستگی واحد یادگیری از۳			نمره شایستگی واحد یادگیری از۳					
نمره مستمر از ۵			نمره مستمر از ۵					
نمره واحد یادگیری از ۲۰			نمره واحد یادگیری از ۲۰					
نمره پودمان از ۲۰								

پ

نام پودمان ۲ : حسابداری پرداخت ها			
واحد یادگیری۲: ثبت پرداخت وجه نقد/ اسناد پرداختنی		کد:	
ردیف	مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره
۱	کنترل اسناد مشته دریافت وجوه نقد/ اسناد پرداختنی	۱	
۲	پرداخت وجه نقد/ اسناد پرداختنی	۲	
۳	صدور سند پرداخت وجه نقد/ اسناد پرداختنی	۱	
	ایمنی، بهداشت، شایستگی فنی و توجهات زیست محیطی*	۲	
	میانگین مراحل		
	نمره شایستگی واحد یادگیری از۳		
	نمره مستمر از ۵		
	نمره واحد یادگیری از ۲۰		
	نمره پودمان از ۲۰		

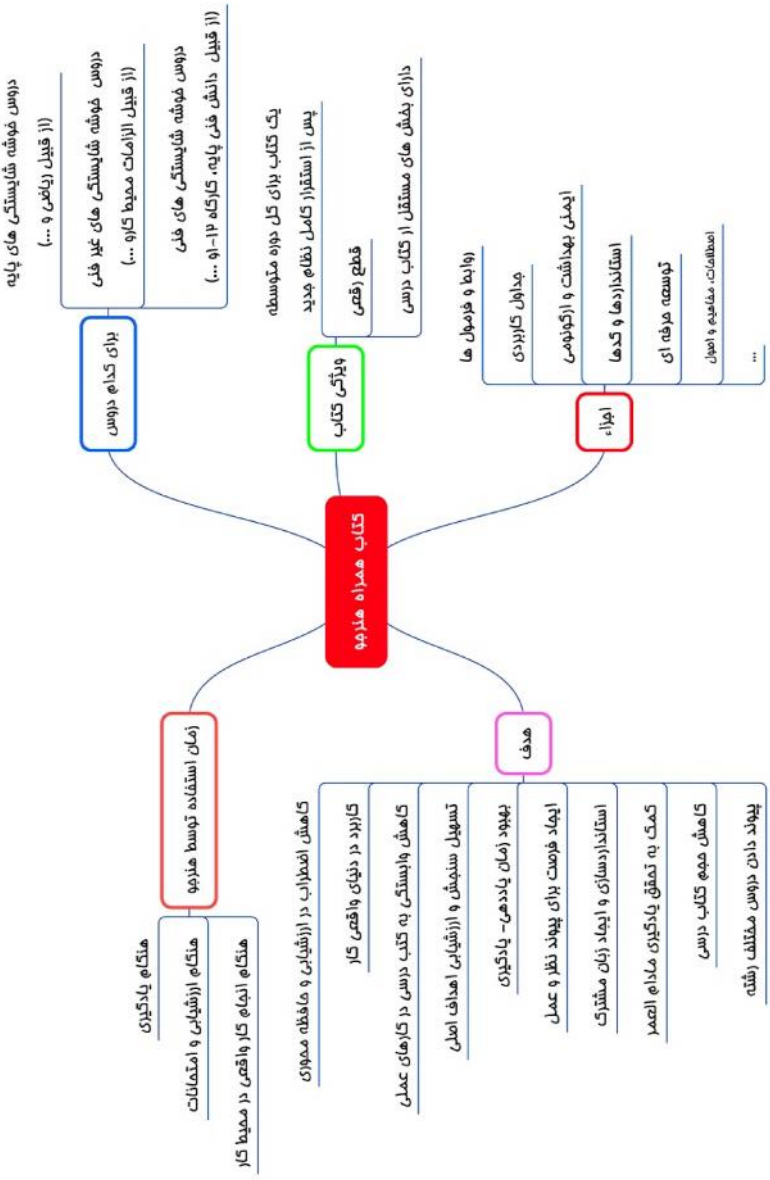
ت

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

•زمانی هنرجو در دروس مبتنی بر شایستگی، قبول اعلام می‌گردد که در هر ۵ پودمان درس نمره بالای ۱۲ کسب کند. در این صورت میانگین ۵ نمره پودمان به عنوان نمره کلی درس در کارنامه تحصیلی هنرجو منظور خواهد شد. در صورتی که فرد در یک یا چند پودمان حداقل نمره ۱۲ را کسب نکند در آن ماده درسی قبولی را بدست نمی آورد و نمره ۱۰ در سیستم برای او منظور خواهد شد. ارزشیابی مجدد صرفاً در پودمان یا پودمانهایی 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 پودمانها رشته‌های تحصیلی در یک کاربرگ تحت عنوان گواهی شایستگی‌های حرفه‌ای تنظیم و همراه با مدارک تحصیلی دیگر به هنرجو تحویل داده خواهد شد.

•هنرجویان می توانند 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 دانش‌آموزان 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 هنرجو

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 تالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۴.
۴. توصیه نامه آموزش فنی و حرفه ای، یونسکو ۲۰۱۲ و ۲۰۱۵.
۵. مبحث چهاردهم، مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ۱۳۹۴
۶. مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ۱۳۹۴
۷. شهرام خدادادی، محمدحسن اسلامی، محمد قربانی، احمد آقازاده هریس، ۱۳۹۵، برق تأسیسات، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران
۸. نعمت الله امرابیان، محمدرضا کریمی، ۱۳۹۲، نصابی و لوله‌کشی دستگاه‌های حرارت مرکزی چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران
۹. جیمز. ای. برومبو ترجمه: محمد حسین صبور، ۱۳۸۲، انتشارات ایران
۱۰. کاتالوگ شرکت‌های بوتان، گلدایران، ایران رادیاتور، ایستاتیس، لورچ، گیتی پسند، پاپیکس و ...
۱۱. اصغر قدیری مقدم و دیگران، ۱۳۹۵، تأسیسات حرارتی، چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران