

## پودمان ۲

### نصب مخزن آب گرم مصرفی

برای نصب مخزن آب گرم مصرفی نیاز به کسب مهارت‌هایی از قبیل لوله‌کشی فیتینگی، نقشه‌خوانی، ساخت پایه و تکیه‌گاه و شناخت لوله‌کشی فیتینگی و جوشی و شناخت ابزارهای کارگاهی است.

## هدف از تألیف این پودمان

شناخت و نصب دستگاه‌های آب گرم مصرفی با استفاده از ابزار لازم با رعایت اصول فنی و ایمنی برابر نقشه

## واحد یادگیری ۲

جدول بودجه‌بندی زمان - محتوای واحد یادگیری ۲ نصب مخزن آب گرم مصرفی

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	ابزار	مکان	موضوع	زمان دقیقه/ساعت	
تحقیق	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	تشریح وسایل مصرف‌کننده آب گرم بهداشتی	۱/۰۰	روز اول
تحقیق	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	تشریح وسایل تأمین آب گرم بهداشتی	۱/۰۰	
تحقیق	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	تشریح روش‌های تأمین آب گرم بهداشتی	۱/۰۰	
تحقیق	بحث کلاسی - کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	تشریح انواع آب گرم‌کن‌های مستقیم	۲/۵	
تحقیق	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	تشریح انواع فاضلاب، لوله و فیتینگ	۲/۵	
تحقیق	کار عملی در کارگاه و هنرستان	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستورالعمل سازنده	نقشه کار، لوله و اتصالات PVC چسب PVC کمان اره، پروفیل بر، سوهان نیم گرد نمره ۱۰	کارگاه	اتصال لوله و فیتینگ PVC	۴	روز دوم
	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	آب گرم‌کن مخزنی گازسوز- آچار لوله گیر ۱/۲ ۲ اینچ- دستگاه اتوی لوله PP آچار فرانسه ۱۴ وسیله بهداشتی (روشویی)- تراز یک متری- دستگاه دریل- متر سه متری اتصالات و لوله PP و شیرآلات مناسب	کارگاه	اتصال آب گرم‌کن مخزنی به سیستم لوله‌کشی و یک وسیله بهداشتی	۴	

تحقیق	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	تشریح آب گرم کن لحظه‌ای (فوری یا دیواری) و انواع آن	۲	روز سوم
	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	آب گرم کن لحظه‌ای گازی - آچار لوله گیر ۱/۲ اینچ - دستگاه اتوی لوله PP آچار فرانسه ۱۲ اینچ - وسیله بهداشتی (ظرف شویی) - تراز یک متری - دستگاه دریل - متر سه متری اتصالات و لوله PP و شیرآلات مناسب - سختی گیر پلی فسفات	کارگاه	اتصال آب گرم کن لحظه‌ای به سیستم لوله کشی و یک وسیله بهداشتی	۶	
تحقیق	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	توضیح آب گرم کن‌های غیر مستقیم	۰:۳۰	روز چهارم
تحقیق	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	توضیح مخزن دوجداره	۱/۳۰	
تحقیق	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	محاسبه مقدار آب گرم مصرفی و حجم مخزن دوجداره	۲	
تحقیق	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	توضیح اصول نصب مخزن دوجداره	۲	
	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	نقشه کار - رکتی فایر - سنگ فرز - ترازیک متری - مترسه متری - پروفیل بر - دریل برقی - پروفیل ۴۰*۴۰ میلی متر - لوله فلزی سیاه ۱/۲ اینچ - مته ۱۳ میلی متر - پیچ و مهره و واشر تخت و فنری ۱۲ میلی متر - میلگرد ۱۲ میلی متر دوسررزوه	کارگاه	ساخت شاسی مخزن دوجداره (شاسی زیرسری و پایه)	۲	
	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	نقشه کار - رکتی فایر - سنگ فرز - ترازیک متری - مترسه متری - پروفیل بر - دریل برقی - پروفیل ۴۰*۴۰ میلی متر - لوله فلزی سیاه ۱/۲ اینچ - مته ۱۳ میلی متر - پیچ و مهره و واشر تخت و فنری ۱۲ میلی متر - میلگرد ۱۲ میلی متر دوسررزوه	کارگاه	ساخت شاسی مخزن دوجداره (شاسی زیرسری و پایه)	۸	روز پنجم

روز ششم	۱	استقرار مخزن دوجداره روی پایه	کارگاه	مخزن دوجداره ۳۰۰ لیتری با ضخامت ۳ میلی متر ۱۲۰ کیلوگرم- جرثقیل ۳ تنی کارگاهی- تسمه با تحمل بار ۵ تن ۱۰ متر- آچار قفل رنجیر- زیرسری و پایه ساخته شده رکتی فایر-سنگ فرز- ترازیک متری- مترسه متری- پروفیل بر-دریل برقی	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه
	۲	توضیح لوله کشی ارتباطی مخزن دوجداره و اصول آن	کلاس	کتاب، پوستر، نقشه فلودیاگرام، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کار کلاسی، تحقیق
	۲	توضیح پمپ سیرکولاتور برگشت آب گرم مصرفی	کلاس	کتاب، پوستر، نقشه فلودیاگرام، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کار کلاسی، تحقیق
روز هفتم	۳	نصب و لوله کشی ارتباطی مخزن دوجداره و لوله تخلیه	کارگاه	مخزن دوجداره نصب شده بر روی پایه و زیرسری- نقشه کار-لوله گیر- آچار حدیده- آچار فرانسه- لوله و اتصالات فلزی گالوانیزه و سیاه و شیرآلات مناسب- مواد آب بندی و نوار تفلون- کمان اره-لوله بر- پمپ سیرکولاتور برگشت آب گرم مصرفی	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه
	۲	آزمایش نشتی لوله کشی و مخزن دوجداره	کارگاه	مخزن دوجداره ۳۰۰ لیتری - آچار تخت و لوله گیر ۲ ۱/۲ اینچ و فرانسه ۱۴ اینچ- تلمبه فشار آب به همراه فشارسنج ۱۰ بار	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه
ارزشیابی						۶

### دانش افزایی هنرآموز: اجزای آب گرم کن مخزنی گازی

۱	ورودی گاز	۷	کلید حرارتی آب گرم مصرفی
۲	ورودی آب سرد	۸	مبدل حرارتی
۳	مجموعه شیر گاز و رگولاتور	۹	پشتی
۴	ترموکوپل	۱۰	کلید حرارتی دود
۵	مجموعه مشعل	۱۱	کلاهدک تعدیل
۶	پیلوت		

جدول عیب‌یابی زیر نمونه‌ای از جداول عیب‌یابی آب‌گرم‌کن‌های گازی می‌باشد. می‌توانید نمونه زیر را در کلاس نمایش داده و جدول خام تهیه و در اختیار هنرجو قرار دهید و از او بخواهید عیوب احتمالی را علامت‌گذاری و سپس با نمونه مطابقت دهد.

عیب										جدول عیب‌یابی آب‌گرم‌کن مخزنی		
شعله زرد رنگ مشعل	شعله صدامدار مشعل	بلند بودن شعله در مشعل	صدا دادن مشعل در زمان خاموش کردن	پس کشیدگی شعله یا وجود شعله در شیبوری	بی ثباتی شعله در شمعک	کمبود حرارت در وسیله گازسوز	قدرت حرارتی سریع نیست	شعله مشعل خاموش می‌شود.	شعله مشعل خاموش نمی‌شود.			شعله مشعل خوابیده است.
										دلیل بروز عیب	روش رفع عیب	
												دریچه هوای اولیه را تنظیم کنید. هوای اولیه زیاد است.
												هوای تازه را به اطراف وسیله گازسوز هدایت کنید. هوای اولیه کم است.
												شیبوری و ژینگلور را تمیز کنید. گرفتگی شیبوری مشعل، گرفتگی ژینگلور
												ژینگلور را باز کرده و آن را تعویض کنید. ژینگلور نامناسب است.
												ژینگلور مناسب مطابق مشخصات کارخانه نصب کنید. ژینگلور نامناسب است.
												ترموکوپل - بوبین را تعویض کنید. خرابی ترموکوپل - خرابی بوبین
												لوله دودکش را تمیز نموده و مسیر دفع محصولات احتراق را بررسی کنید. گرفتگی دودکش و دفع ناقص محصولات احتراق
												استفاده از ژینگلور مناسب و رفع گرفتگی ژینگلور نامناسب و گرفتگی مسیر
												ترموکوپل را تعویض کنید. خراب بودن ترموکوپل
												رگلاتور را تمیز یا تعویض کنید. خراب بودن رگلاتور
												مانع حرارتی و کلاhek را نصب کنید. نبودن مانع حرارتی و کلاhek
												از کامل بودن سوخت اطمینان حاصل کنید. احتراق ناقص
												رگلاتور را تنظیم کنید. خراب بودن رگلاتور
												نشت‌گیری
												نشت گاز از اتصالات
												ترموستات را تنظیم کنید. کالیبره نبودن ترموستات
												بوبین (مگنت) را تعویض کنید. خراب بودن بوبین (مگنت)

## 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 مورد نیاز اقدام به انجام فعالیت کارگاهی نمایند. بعد از انجام کار، نسبت به تکمیل ارزشیابی تکوینی هنرجویان اقدام نمایید.

## ارزشیابی تکوینی اتصال لوله و فیتینگ U-PVC

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار		
			۳- توانایی انجام کار		
۲	اجرای لوله کشی فاضلاب با لوله های U-PVC		برآورد مقدار لوله و تعداد اتصالات مورد نیاز مطابق نقشه کار		
			استفاده از اتصالات دو سر سوکت و چسب U-PVC و برشکاری صحیح با استفاده از پروفیل بر و کونیک کردن سر لوله های بریده شده		
			اجرای استند آموزشی بر روی پالت به صورت ایستاده		
			بررسی اندازه های نهایی قسمت های مختلف نقشه کار		
			شیب بندی مناسب انشعاب فرعی		
			محل سیفون، سه راهی، دریچه بازدید، ساخت درپوش تست		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت نکات ایمنی برشکاری دستکش کار، کفش ایمنی		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار شیب بندی لوله کشی		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پایه سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (اتصال آب گرم کن مخزنی به سیستم لوله کشی و یک وسیله بهداشتی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازمو دستگاه		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار		
			۳- برآورد مقدار لوله و تعداد اتصالات و شیرآلات مورد نیاز مطابق نقشه کار		
۲	اتصال آب گرم کن مخزنی به سیستم لوله کشی		جوشکاری PP مطابق جدول زمان بندی لوله های پلاستیکی و تراز بودن لوله کشی		
			اتصال به لوله کشی آب شهری و جهت صحیح شیر یک طرفه و مهره و ماسوره		
			اجرای شیر اطمینان و تخلیه با فاصله هوایی تا کفشوی		
			اجرای سر لوله های خروجی آب گرم مصرفی		
			نصب دودکش و متعلقات آن		
۳	اتصال آب گرم کن مخزنی به روشویی		نصب روشویی توسط بست های مناسب (پایه قورباغه ای یا...) دیواری مطابق دیتیل اجرایی		
			اجرای انشعاب سرد و گرم مطابق دیتیل اجرایی نصب روشویی		
			اجرای فاضلاب و سیفون روشویی مطابق نقشه و دیتیل اجرایی		
			نصب شیر مخلوط توکار به همراه شیلنگ پیسوار و شیر پیسوار و مواد آب بندی مناسب		



		آب‌اندازی و هواگیری مخزن آب گرم کن		راه‌اندازی آب گرم کن مخزنی	۴
		گازرسانی و اجرای خط گاز و شناسایی شیر کنترل گازی آب گرم کن			
		روشن کردن آب گرم کن طبق دستورالعمل سازنده			
		چک کردن دودکش، شیر اطمینان			
		اطمینان از عملکرد صحیح شیر کنترل گاز و ترمومتر اولیه و ثانویه			
		رعایت کار با ابزار برنده - دستکش کار - کفش کار		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		زمان بندی شروع و پایان کار تراز بندی لوله کشی و شیب بندی فاضلاب		دقت و سرعت در انجام کار	۶
		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردهای - انضباط		پیاده سازی در ۵S محیط کار	۸
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (اتصال آب گرم کن لحظه‌ای به سیستم لوله‌کشی و یک وسیله بهداشتی)

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم و دستگاه		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار - نقشه استقرار و اندازه‌گذاری فواصل نصب		
			۳- برآورد مقدار لوله و تعداد اتصالات مورد نیاز مطابق نقشه کار		
۲	اتصال آب گرم کن لحظه‌ای به سیستم لوله‌کشی		نصب آب گرم کن روی دیوار طبق شابلون فلزی و در ارتفاع مناسب و طبق دیتیل نصب		
			اتصال به لوله‌کشی آب شهری و جهت صحیح شیر و شیلنگ‌های دوسرمهره (پیسوار) مناسب		
			اجرای سرلوله‌های خروجی آب گرم مصرفی		
			نصب شیر یک‌طرفه در جهت جریان آب		
			نصب دودکش و متعلقات آن		
۳	اتصال آب گرم کن لحظه‌ای به سینک ظرف‌شویی		نصب سینک ظرف‌شویی توسط بست‌های مناسب مطابق دیتیل اجرایی بر روی کابینت		
			اجرای انشعاب سرد و گرم مطابق دیتیل اجرایی نصب روشویی		
			اجرای فاضلاب و سیفون روشویی مطابق نقشه و دیتیل اجرایی		
			نصب شیر مخلوط توکار به همراه شیلنگ پیسوار و شیر پیسوار و مواد آب‌بندی مناسب		

			آب‌اندازی و هواگیری آب گرم کن	راه‌اندازی آب گرم کن مخزنی	۴
			گازرسانی و اجرای خط گاز و شناسایی شیر کنترل گازی آب گرم کن		
			روشن کردن آب گرم کن طبق دستورالعمل سازنده		
			چک کردن دودکش، شیر اطمینان		
			اطمینان از عملکرد صحیح شیر کنترل گاز و ترمومتر اولیه و ثانویه		
			رعایت کار با ابزار برنده - کفش کار - دستکش کار	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
			زمان بندی شروع و پایان کار تراز بندی لوله کشی و شیب بندی فاضلاب	دقت و سرعت در انجام کار	۶
			۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
			سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردهای - انضباط	پیاپی سازی ۵۵ در محیط کار	۸
جمع نمره					

## آب گرم کن‌های غیر مستقیم

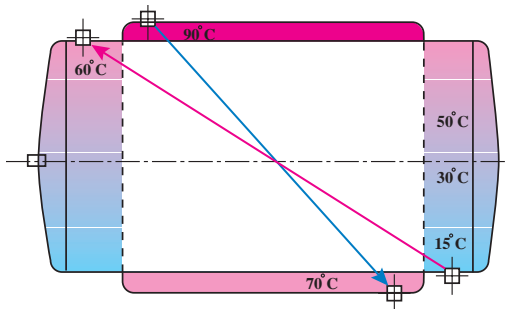
### جدول ۱- مقایسه آب گرم کن‌ها

میزان مصرف انرژی (برای گرم کردن حجم آب برابر)		هزینه‌های اولیه و تعمیر و نگهداری		آب گرم کن‌ها
واحد آپارتمانی	واحد مسکونی	واحد	واحد مسکونی	
زیاد می شود	مقرون به صرفه	زیاد	مقرون به صرفه	آب گرم کن‌های مستقل (مانند آب گرم کن مخزنی و آب گرم کن لحظه‌ای)
سر شکن	کاربرد ندارد	سر شکن	کاربرد ندارد	آب گرم کن‌های مرکزی (مانند مخزن دوجداره و مخزن کویلی)

### مخزن دوجداره

**نکته:** از آنجا که آب گرم ذخیره شده به صورت دائم مصرف نمی گردد و آب گرم در لوله دمای خود را از دست می دهد برای جلوگیری از هدر رفتن آب از انتهای لوله آب گرم وسایل بهداشتی، لوله‌ای را به طرف مخزن دوجداره می کشند که به آن لوله برگشت آب گرم مصرفی گویند.

آب سرد پس از تبادل گرما با آب گرم دیگ با دمای حدود  $60^{\circ}\text{C}$  برای مصرف وارد لوله کشی آب گرم مصرفی می شود و آب گرم دیگ پس از خروج از مخزن دوجداره مجدداً با دمای  $70^{\circ}\text{C}$  به دیگ برمی گردد.



شکل ۱- مسیر حرکت سیال گرم و سرد در مخزن دوجداره

### ارزشیابی تکوینی (ساخت شاسی مخزن دوجداره)

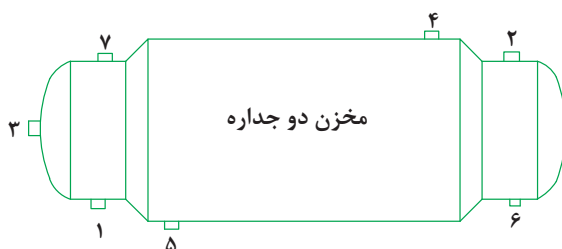
ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاہ		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار		
			۳- برآورد مقدار پروفیل براساس وزن مخزن دوجداره		
۲	ساخت زیرسری طبق نقشه کار		انجام مراحل یک تا دوازده کار کارگاهی		
			شیارزنی، گونیاسازی و جوشکاری مناسب و سوراخ کاری طبق نقشه کار		
۳	ساخت پایه طبق نقشه کار		محاسبه ارتفاع مناسب نصب مخزن تا کف موتورخانه		
			انجام مراحل یک تا هفت کار کارگاهی		
			شیارزنی، گونیاسازی و جوشکاری مناسب و سوراخ کاری طبق نقشه کار		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		اتصال زیرسری به پایه به صورت کاملاً عمود و تراز با واشر و پیچ و مهره مناسب ۱۲ و تمیزکاری قطعه کار با سرنج برای جلوگیری از خوردگی		
			رعایت اصول ایمنی جوشکاری- استفاده از ماسک - عینک - دستکش - پیش بند و پابند و کفش ایمنی		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار تراز بندی پایه و زیرسری		

		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار ۳- جمع آوری ضایعات حاصل از برشکاری و جوشکاری	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۶
		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط	پیااده‌سازی ۵s در محیط کار	۷
جمع نمره				

## لوله‌کشی ارتباطی مخزن دوجداره

برای فهم بهتر مطالب بهتر است که پیش از شماره‌گذاری مسیرهای ورود و خروج مخزن دوجداره، در یک نمونه واقعی نیز هنجرو مسیرهای رفت و برگشت را شماره‌گذاری و ارائه نماید.

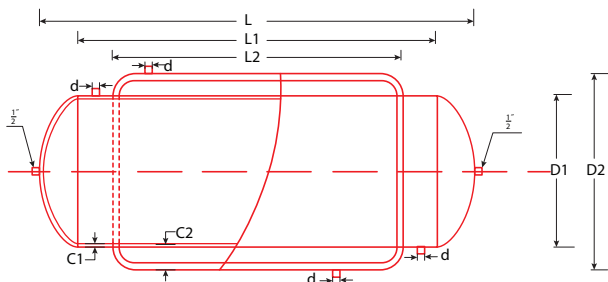
بوشن محل اتصال	شماره
آب سرد شهری	۱
آب گرم مصرفی	۲
برگشت آب گرم مصرفی	۳
رفت آب گرم دیگ	۴
برگشت آب گرم دیگ	۵
تخلیه	۶
شیر اطمینان	۷



شکل ۲- مخزن دوجداره

جدول ۲- مخزن ذخیره آب گرم

کاربری	ظرفیت ذخیره (لیتر/ نفر)	مصرف انرژی (کیلووات/ نفر)
مسکونی با یک حمام	۳۰	۰/۷۵
مسکونی با دو حمام	۴۵	۱/۰۰
کارخانجات و ادارات	۵	۰/۱۰
هتل	۳۵	۱/۰۰
خوابگاه	۳۰	۰/۷۰
بیمارستان	۳۳	۱/۰۰
مدارس روزانه	۵	۰/۱۰
مدارس شبانه‌روزی	۲۵	۰/۷۰
اماکن ورزشی	۳۵	۱/۰۰



شکل ۳- مشخصات فنی مخزن دوجداره

جدول ۳- مشخصات فنی مخزن دوجداره

ردیف	ظرفیت لیتر	ابعاد مخزن					ضخامت ورق		بوشن	
		L (mm)	L <sub>1</sub> (mm)	L <sub>2</sub> (mm)	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	C <sub>1</sub> (mm)	C <sub>2</sub> (mm)	d (in)	d (mm)
۱	۲۰۰	۱۱۰۰	۱۰۰۰	۸۰۰	۵۰۰	۵۶۰	۳	۲/۵	۱ ۱/۴	۳۲
۲	۳۰۰	۱۶۰۰	۱۵۰۰	۱۲۵۰	۵۰۰	۵۶۰	۳	۲/۵	۱ ۱/۴	۳۲
۳	۴۰۰	۱۷۲۰	۱۶۰۰	۱۳۲۰	۵۶۰	۶۴۰	۳	۲/۵	۱ ۱/۴	۳۲
۴	۵۰۰	۲۱۴۰	۱۵۰۰	۱۷۲۰	۶۳۵	۷۰۰	۴	۳	۱ ۱/۴	۳۲
۵	۶۰۰	۱۹۵۰	۱۸۰۰	۱۵۲۰	۶۴۰	۷۱۰	۴	۳	۲'	۵۰
۶	۷۰۰	۲۳۶۰	۲۲۰۰	۱۹۲۰	۶۴۰	۷۱۰	۴	۳	۲'	۵۰
۷	۸۰۰	۲۷۶۰	۲۰۰۰	۱۶۰۰	۷۱۰	۷۸۰	۵	۴	۲'	۵۰
۸	۹۰۰	۲۴۲۰	۲۲۵۰	۱۸۵۰	۷۱۰	۷۸۰	۵	۴	۲'	۵۰
۹	۱۰۰۰	۲۴۷۰	۲۳۰۰	۱۹۰۰	۷۴۰	۸۲۰	۵	۴	۲'	۵۰
۱۰	۱۵۰۰	۲۶۸۰	۲۵۰۰	۲۰۰۰	۸۷۰	۹۵۵۰	۵	۴	۲'	۵۰
۱۱	۲۰۰۰	۲۹۸۰	۲۷۸۰	۲۲۸۰	۹۵۵	۱۰۴۰	۵	۵	۲'	۵۰



## جدول ۴

محل استقرار			
فاصله از دیوار پشت (cm)	فاصله از سقف (cm)	فاصله از دیوار پهلو (cm)	فاصله از تجهیزات (cm)
۱۰	۲۰	۴۰	۵۰

\* بهتر است جدول ۴ برای یک مخزن دوجداره نصب شده در کارگاه آماده شود و فاصله‌ها در آن یادداشت شود.

### 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 هر گروه با توجه به نقشه کار پس از برآورد مواد مصرفی و لوازم مورد نیاز اقدام به انجام فعالیت کارگاهی نمایند. بعد از انجام کار، نسبت به تکمیل ارزشیابی تکوینی هنرجویان اقدام نمایید.

## ارزشیابی تکوینی (ساخت مخزن دوجداره روی پایه)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم و دستگاه		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار		
			۳- کنترل سالم بودن جرثقیل و تسمه		
۲	استقرار مخزن دوجداره روی شاسی و پایه		نقشه استقرار و فاصله‌گذاری و اندازه‌گذاری لوله‌کشی و بررسی ابعاد مخزن با زیرسری و وزن مخزن دوجداره پر از آب و شاسی تهیه شده		
			استفاده صحیح از جرثقیل و تسمه نخی مناسب ۷ سانتی‌متری دو سر دوخته شده و اطمینان از تحمل وزن مخزن دوجداره		
			رعایت فواصل مجاز اطراف مخزن دوجداره برای تعمیرات		
			تنظیم دقیق محل نصب و استقرار آن		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت اصول ایمنی کار با جرثقیل - دستکش - کلاه - کفش ایمنی		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پایه‌سازی ۵۵ در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردهای - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (لوله‌کشی ارتباطی مخزن دوجداره)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم و دستگاه		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار		
			۳- برآورد مقدار لوله و تعداد اتصالات مورد نیاز مطابق نقشه کار		
۲	لوله‌کشی مخزن دوجداره نصب شده		اجرای خط رفت دیگ به مخزن با لوله و اتصالات فلزی سیاه و نصب شیر هواگیری به کمک سهراهی		
			اجرای خط برگشت مخزن به دیگ با لوله و اتصالات فلزی سیاه و استفاده از مواد آب‌بندی مناسب		
			اتصال به لوله‌کشی آب شهری و جهت صحیح شیر و شیر یک‌طرفه و مهره ماسوره به همراه مواد آب‌بند با لوله و اتصالات گالوانیزه		
			اجرای سرلوله‌های خروجی آب گرم مصرفی و نصب شیر اطمینان و ادامه لوله تخلیه شیر اطمینان تا کفشوی با فاصله هوایی		
			اجرای لوله برگشت آب گرم مصرفی با لوله‌های فلزی گالوانیزه		
			اصول نصب پمپ سیرکولاتور به همراه خط بای‌پس طبق نقشه کار و دیتیل اجرایی		
			نصب شیر تخلیه و لوله‌کشی تا فاصله ۱۵ سانتی‌متری کفشوی به همراه توری مناسب سرلوله		

		نحوه صحیح حدیده کاری لوله فلزی و گالوانیزه - رعایت کار با ابزار برنده - کفش و دستکش کار	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۳
		زمان بندی شروع و پایان کار تراز بندی لوله کشی و حدیده کاری مواد آب بندی مناسب رعایت فواصل مجاز اطراف مخزن - نصب پمپ برگشت با جزئیات - نصب وسایل کنترلی نظیر ترموستات جداری پمپ سیرکولاتور - ترموتر و فشارسنج مخزن - عایق کاری مخزن دوجداره بعد از تست	دقت و سرعت در انجام کار	۴
		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۵
		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردها سازی - انضباط	پیاپی سازی در محیط کار	۶
جمع نمره				

ارزشیابی تکوینی (آزمایش نشتی لوله کشی ارتباطی و مخزن دوجداره)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار		
			۳- آماده سازی مراحل تست آب بندی		
۲	آزمایش آب بندی لوله کشی و مخزن دوجداره - فشار هیدرواستاتیکی		بستن صحیح تمامی شیرهای سختی گیر و محفظه سختی گیر - تست مسیر لوله کشی ورودی خروجی آب مصرفی و رفت و برگشت دیگ - تست لوله کشی مسیر درین		
			بستن گیج فشار در محل مناسب روی سختی گیر یا دستگاه تست		
			تنظیم فشار تست		
			تشخیص زمان تست		
			انجام صحیح مراحل تست		
۳	رعایت ایمنی و شخصی و کارگاهی		نحوه صحیح اتصال تلمبه آب به مخزن دوجداره خشک کردن اطراف مخزن دوجداره و وجود گاتر یا کفشور نزدیک دستگاه		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردها - انضباط		
<b>جمع نمره</b>					

## ارزشیابی شایستگی نصب مخزن آب گرم مصرفی

**شرح کار:**  
 - استقرار مخزن  
 - لوله کشی مخزن  
 - نصب پمپ

**استاندارد عملکرد:**  
 نصب دستگاه‌های آب گرم مصرفی با به کارگیری ابزار لازم و رعایت اصول فنی و ایمنی برابر نقشه  
**شاخص‌ها:**  
 - ساخت پایه متناسب با مخزن و نقشه  
 - استقرار مخزن به صورت تراز و برابر نقشه  
 - اتصال لوله‌ها به صورت آب‌بند و برابر نقشه  
 - اتصال کنترل‌ها و شیرها برابر نقشه  
 - اتصال پمپ برابر نقشه و به صورت آب‌بند  
**شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:**  
**شرایط:**  
 کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۶ متر دارای تهویه کافی با نور کافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن  
**زمان:** ۴ ساعت  
**ابزار و تجهیزات:**  
 نقشه کار - دستگاه جوش کاری الکتروود دستی - ابزار لوله‌کشی - مخزن دوجداره - مخزن کویلی

**معیار شایستگی**

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	استقرار مخزن	۱	
۲	اتصال مخزن به سیستم آب گرم	۲	
۳	اتصال مخزن به سیستم آب سرد و تخلیه	۲	
۴	نصب پمپ روی لوله برگشت آب گرم مصرفی	۱	
۵	اتصال لوله رفت آب گرم مصرفی	۲	
	<b>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b> ۱- داشتن درک درست از ارتباط بین اجزا، صرفه‌جویی در مصرف انرژی ۲- به کارگیری لباس کار، عینک، دستکش و کفش ایمنی و رعایت موارد ایمنی کار در ارتفاع ۳- رعایت اصول ایمنی ۴- رعایت فاصله از دیوارهای جانبی و سقف و نصب تراز ۵- پیشگیری از نشر گاز حاصل از جوش کاری		۲
	<b>میانگین نمرات*</b>		

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

## نمونه ارزشیابی پایانی پودمان ۲ با نرم افزار اکسل

رشته تحصیلی: تأسیسات		درس: نصب و راه اندازی سیستم تولید آب گرم بهداشتی																																																					
نام و نام خانوادگی:		کد دانش آموزی:																																																					
پودمان ۲- نصب مخزن آب گرم مصرفی		تعداد واحد یادگیری ۱																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">واحد یادگیری ۲- نصب مخزن آب گرم مصرفی</th> <th>تعداد مراحل: ۵</th> </tr> <tr> <th>مرحله کار</th> <th>حداقل نمره</th> <th>نمره</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱- استقرار مخزن</td> <td>۱</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲- اتصال به سیستم آب گرم</td> <td>۲</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳- اتصال مخزن به سیستم آب سرد و تخلیه</td> <td>۲</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۴- نصب پمپ روی لوله برگشت آب گرم مصرفی</td> <td>۱</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۵- اتصال لوله رفت آب گرم مصرفی</td> <td>۲</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ایمنی بهداشت / شایستگی غیرفنی / توجهات زیست محیطی</td> <td>۲</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>میانگین مراحل</td> <td>۲</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>نمره شایستگی از ۳</td> <td colspan="2"></td> <td>۲</td> </tr> <tr> <td>نمره مستمر (از ۵)</td> <td colspan="2"></td> <td>۲</td> </tr> <tr> <td>نمره واحد یادگیری از ۲۰</td> <td colspan="2"></td> <td>۱۲/۰</td> </tr> </tbody> </table>				واحد یادگیری ۲- نصب مخزن آب گرم مصرفی			تعداد مراحل: ۵	مرحله کار	حداقل نمره	نمره		۱- استقرار مخزن	۱	۱		۲- اتصال به سیستم آب گرم	۲	۲		۳- اتصال مخزن به سیستم آب سرد و تخلیه	۲	۲		۴- نصب پمپ روی لوله برگشت آب گرم مصرفی	۱	۱		۵- اتصال لوله رفت آب گرم مصرفی	۲	۲						ایمنی بهداشت / شایستگی غیرفنی / توجهات زیست محیطی	۲	۲		میانگین مراحل	۲	۲		نمره شایستگی از ۳			۲	نمره مستمر (از ۵)			۲	نمره واحد یادگیری از ۲۰			۱۲/۰
واحد یادگیری ۲- نصب مخزن آب گرم مصرفی			تعداد مراحل: ۵																																																				
مرحله کار	حداقل نمره	نمره																																																					
۱- استقرار مخزن	۱	۱																																																					
۲- اتصال به سیستم آب گرم	۲	۲																																																					
۳- اتصال مخزن به سیستم آب سرد و تخلیه	۲	۲																																																					
۴- نصب پمپ روی لوله برگشت آب گرم مصرفی	۱	۱																																																					
۵- اتصال لوله رفت آب گرم مصرفی	۲	۲																																																					
ایمنی بهداشت / شایستگی غیرفنی / توجهات زیست محیطی	۲	۲																																																					
میانگین مراحل	۲	۲																																																					
نمره شایستگی از ۳			۲																																																				
نمره مستمر (از ۵)			۲																																																				
نمره واحد یادگیری از ۲۰			۱۲/۰																																																				
۱۲/۰																																																							

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.

