



فصل ۴

نصب و راه‌اندازی پخش‌کننده‌های تابشی

ترسیم پلان
لوله‌کشی تهویه
مطبوع

نصب و راه‌اندازی
پخش‌کننده‌های
تابشی

نصب و راه‌اندازی
یونیت هیتر

نصب و راه‌اندازی
فن کویل

پوشش نهایی
موتورخانه تهویه
مطبوع

واحد یادگیری ۶

نصب و راه اندازی پخش کننده های گرمایشی تابشی

جدول بودجه بندی زمان – محتوای واحد یادگیری
نصب و راه اندازی پخش کننده های تابشی

روز	زمان دقیقه / ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۲	آشنایی با گرما، روش های انتقال گرما	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	بحث کلاسی،	
	۲/۰۰	سیستم گرمایش تابشی	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	—
	۱/۰۰	مزایای گرمایش تابشی	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	
	۳/۰۰	اجزای بخاری تابشی	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی	—
روز دوم	۴	بار گرمایی تولید شده توسط پخش کننده تابشی	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی	—
	۲	نمایش نحوه زون بندی	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی	—
	۲	کار عملی زون بندی و انتخاب دستگاه	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کار کلاسی، بحث کلاسی	—

—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	کار عملی زون‌بندی و انتخاب دستگاه	۲	روز سوم
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	موقعیت نصب - ارتفاع نصب - ساخت شاسی	۱	
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	تهویه و اتصال هواکش و دودکش	۱	
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	اتصال لوله گاز به مشعل دستگاه	۱	
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	استقرار دستگاه بخاری تابشی لوله‌ای، نصب دودکش و اتصال لوله گاز	۳	روز چهارم
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	روش لحیم‌کاری و اتصال سر سیم	۲	
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	کار عملی لحیم‌کاری کابل شو و پرس کابل شو	۴	
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	اتصال الکتریکی بخاری تابشی	۲	
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	اتصال الکتریکی بخاری تابشی	۲	روز پنجم
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	کار عملی راه‌اندازی کنترل جریان مصرفی تنظیم مشعل و تنظیم ترموستات	۶	
ارزشیابی						۸	روز ششم

تعاریف خواسته شده در متن کتاب جهت یادآوری مطالب که در سال‌های قبل بیان گردیده ضروری است، لذا از هنرجویان بخواهید با دقت به سؤالات پاسخ دهند. بیان مطالب زیر و مثال‌ها می‌تواند در فهم مطالب به هنرجویان کمک نماید.

تعریف گرما

گرما انرژی جابه‌جا شده از یک جسم به جسم دیگر یا از یک ناحیه به ناحیه‌ای دیگر، طی برهم‌کنش‌های گرمایی است و با جریان گرما و انتقال گرما هم‌معنی است. به عبارتی انتقال انرژی از جسم با دمای بالا به جسم با دمای پایین‌تر را گرما می‌گویند. واحد آن ژول (J) است.

تعریف دما

دما یکی از ویژگی‌های فیزیکی ماده است که میزان گرمی آن را نشان می‌دهد و جهت جریان گرما را مشخص می‌کند. دما مقدار انرژی جنبشی مولکول‌های یک جسم را اندازه‌گیری می‌کند. این عدد مربوط به انرژی است اما خود انرژی نیست. به عبارت ساده‌تر دما، معیاری برای گرمی یا سردی اجسام است و با واحدهایی مانند کلوین، فارنهایت و سلسیوس اندازه‌گیری می‌شود.

تفاوت گرما و دما:

گرما و دما دو کمیت مرتبط به هم هستند، اما دارای یک کمیت و یک معنی نیستند. دما را نباید با گرما که شکلی از انرژی است اشتباه گرفت. دما میزان سرعت مولکول‌های یک جسم را نشان می‌دهد در حالی که گرما نه تنها نشان‌دهنده سرعت حرکت مولکول‌هاست بلکه تعیین‌کننده تعداد مولکول‌هایی است که تحت تأثیر آن قرار گرفته‌اند.

مثال ۱- آب در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس به جوش می‌آید و در همین دما ثابت می‌ماند مقدار آب هر چند لیتر باشد تفاوتی ندارد ۱ لیتر یا ۵۰ لیتر در دمای ۱۰۰ درجه می‌جوشد. اما مقدار گرمای ذخیره شده در ۱ لیتر آب جوش در مقایسه با گرمای ذخیره شده در ۵۰ لیتر آب جوش متفاوت است.

مثال ۲- دمای شعله شمع بیشتر از ۱۰۰۰ درجه سلسیوس است اگر در اتاقی کاملاً ایزوله شمعی را روشن کنید دماسنج نصب شده در اتاق تغییری را نشان نمی‌دهد. ولی اگر یک شمش فولادی به وزن ۳۰۰۰ کیلوگرم و دمای ۲۰۰ درجه سلسیوس را داخل همان اتاق بگذاریم دمای اتاق به سرعت افزایش می‌یابد. اگرچه دمای شعله شمع خیلی بیشتر از دمای شمش است ولی شمش فولادی گرمای خیلی بیشتری دارد و به همین دلیل دمای اتاق را بالا می‌برد.

انتقال گرما:

انتقال انرژی در بسیاری از موارد به روش تابش انجام می‌شود که در این روش هنگام برخورد انرژی به سطح، بخشی از آن جذب، مقداری عبور و مابقی منعکس می‌گردد ماده سیاه تقریباً تمام انرژی را جذب می‌کند. و مواد براق فلزی تقریباً تمام انرژی را باز تابش می‌کنند. جدول ۱ قابلیت تشعشع و انتشار برخی از مواد را نشان می‌دهد.

قابلیت انتشار یا گسیلندگی

به قابلیت انتشار (ϵ یا e) تشعشع توسط سطح آن جسم گفته می‌شود. این قابلیت انتشار تشعشعی یک خاصیت از ماده می‌باشد که بیان‌کننده نسبت انرژی تشعشع شده توسط ماده مورد نظر به انرژی تشعشع شده توسط یک جسم سیاه در همان درجه حرارت است. بدیهی است این ضریب بدون بُعد است. یک جسم سیاه رنگ ایده‌آل دارای ضریب انتشار $\epsilon = 1$ است. هر جسم دیگر به جز جسم سیاه مطلق دارای ضریب انتشار کمتر از یک خواهد بود. در یک قاعده کلی اجسام غیر فلزی (به خصوص اجسام کدر) قابلیت انتشار بالایی دارند در حالی که این قابلیت در فلزات بستگی به نوع فلز و شرایط سطح آن دارد. سطوح صیقلی فلزی تشعشع کمتری دارند در حالی که سطوح زیر یا اکسید شده بیشتر تشعشع می‌کنند. به طور مثال سطح صیقلی شده نقره دارای ضریب 0.91 است. غالباً رنگ سطح به اشتباه به عنوان یک عامل بسیار تأثیرگذار در قابلیت انتشار در نظر گرفته می‌شود که درست نیست.

جدول مقادیر ضریب انتشار به نسبت جسم سیاه

قابلیت انتشار	ماده	قابلیت انتشار	ماده
0/9	اکثر رنگ‌ها	1	جسم سیاه (تابشگر کامل)
0/01	نقره براق	0/9	چوب
0/9-0/8	شیشه	0/9	لاستیک
0/07	فولاد براق	0/03	آلومینیوم براق
0/8	فولاد اکسید شده	0/24	آلومینیوم اکسید شده
0/96	لامپ سیاه	0/93	آب

علت استفاده از تصاویر زیر در کتاب آشنایی هنرجویان با کاربردهای متفاوت آن می‌باشد هرچند که برخی از منتقدین نقدهایی بر این نوع گرمایش دارند اما پرواضح است که این نوع گرمایش امروزه استفاده می‌شود و به همین منظور لازم است هنرجویان از جزئیات آن اطلاع حاصل نمایند.



کارگاه صنعتی



مرغداری



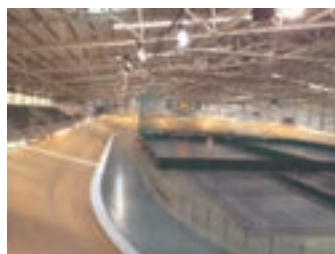
سالن تولید



مرغداری



پارکینگ هواپیما



سالن ورزشی



تعمیرگاه



گاراژ

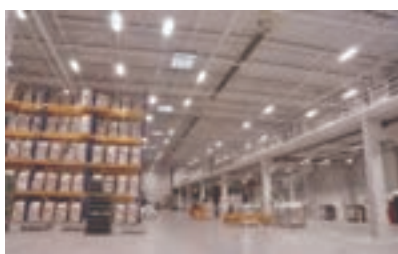
فصل چهارم: نصب و راه اندازی پخش کننده های تابشی



آلاچیق



آلاچیق



انبار



آلاچیق

تصاویر زیر نحوه مونتاژ یک دستگاه گرمایش تابشی را نشان می دهد در کلاس نمایش داده و اجزای قطعات را برای هنرجویان تشریح نمایید.

تصاویر نصب دستگاه بخاری تابشی





در بخش نصب و راه اندازی در حد امکان سعی کنید از شرکت های سازنده و نصاب مجاز شرکت دعوت نموده تا در حضور هنرجویان دستگاه را نصب و راه اندازی نمایند. توجه به این نکته ضروری است که در تمامی مراحل نصب و راه اندازی تجهیزات تأسیساتی ملاک راهنمای نصب کارخانه سازنده می باشد.

ارزشیابی تکوینی زون بندی و انتخاب دستگاه برای یک سوله

ردیف	طرح فعالیت	بالتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	انتخاب دستگاه پخش کننده تابشی فضای بسته نوع خطی		۱- صحت انتخاب نوع مدل دستگاه خطی و ترسیم پلان		
			۲- محاسبه سطح تابش با مدل خطی		
۲	انتخاب دستگاه پخش کننده تابشی فضای بسته نوع U		۱- صحت انتخاب نوع مدل دستگاه U شکل و ترسیم پلان		
			۲- محاسبه سطح تابش با مدل U شکل		
			۳- صحت انتخاب نوع مدل دستگاه U شکل و خطی و ترسیم پلان		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		استفاده از لوازم ایمنی متناسب با کار		
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 - استاندارده سازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی زون بندی و انتخاب دستگاه برای آلاچیق

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	انتخاب دستگاه پخش کننده تابشی فضای باز		۱- صحت انتخاب نوع مدل دستگاه U شکل و ترسیم پلان		
			۲- محاسبه سطح تابش با مدل U شکل		
۲	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		استفاده از لوازم ایمنی متناسب با کار		
۳	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۴	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۵	پایه سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارده سازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی استقرار دستگاه بخاری تابشی لوله‌ای و اتصال لوله گاز

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			۲- تعیین محل نصب		
			۳- آماده‌سازی قطعات دستگاه		
۲	مونتاژ اجزای پخش کننده تابشی		۱- مونتاژ دستگاه برابر دستورالعمل کارخانه سازنده		
			۲- کنترل اتصالات		
۳	نصب پخش کننده تابشی		۱- نصب آویز پخش کننده تابشی		
			۲- نصب مشعل دستگاه		
			۳- نصب گرماتاب		
			۴- اتصال شیلنگ گاز		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار، لباس کار و جرثقیل		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پیاده‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی لحیم کاری و پرس کابل شو و اتصال سرسیم

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	اتصال سرسیم		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			اتصال سر سیم کشویی متناسب با سایز سیم		
			اتصال سر سیم حلقه ای متناسب با سایز سیم		
			اتصال سر سیم تیغه ای متناسب با سایز سیم		
۲	لحیم کاری		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			لحیم کاری سر سیم افشان طبق دستور کار		
۳	اتصال کابل شو		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			اتصال کابل شو متناسب با سایز سیم		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار، لباس کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پایه سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی راه اندازی، کنترل جریان، تنظیم مشعل و ترموستات پخش کننده تابشی

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- انتخاب ابزار و تجهیزات		
۲	مدار بندی		۱- انتخاب محل نصب ترموستات		
			۲- نصب ترموستات		
			۳- نصب کلید، فیوز و مدار بندی برابر نقشه		
۳	راه اندازی		۱- بازکردن مسیر گاز		
			۲- استارت مشعل		
			۳- تنظیم شعله		
			۴- تنظیم ترموستات		
۴	سرویس و نگهداری		۱- کنترل شعله		
			۲- کنترل اتصالات و نگهدارها		
			۳- کنترل دودکش		
			۴- کنترل عملکرد فن		
			۵- تمیز کاری فن		
۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار و لباس کار		
۶	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۷	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۸	پایه سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی شایستگی نصب و راه اندازی پخش کننده های تابشی

شرح کار: انتخاب دستگاه آماده سازی محل نصب اتصال برق دستگاه			
استاندارد عملکرد: نصب و راه اندازی پخش کننده های تابشی برابر اصول ایمنی و فنی و دستورالعمل سازنده شاخص ها: - انتخاب دستگاه برابر دستورالعمل کارخانه سازنده - نصب دستگاه برابر دستورالعمل سازنده - راه اندازی دستگاه برابر دستورالعمل سازنده شرایط انجام کار: کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸×۱۲ متر دارای تهویه کافی با لوله کشی گاز برابر استاندارد با دیوارهای مقاوم برای نصب پخش کننده تابشی U شکل، پخش کننده تابشی خطی، پخش کننده تابشی سقفی و دیواری زمان: ۸ ساعت ابزار و تجهیزات: دستگاه تابشی U شکل، خطی (سقفی، دیواری) - رکتی فایر جوشکاری - ماسک - الکتروود - نردبان دو طرفه - فازمتر - انبردست - سیم لخت کن - آوومتر - لحیم - هویه - پرس کابل شو - پیچ گوشتی دوسو و چهارسو - اره - گونیا - دریل چکشی - متر الماسه و آهن - سنگ فرز - دودکش فلزی - ترموستات دیواری - کلید پریز - کلاهدک دودکش - پرچ کن - میخ پرچ - قیچی - متر			
معیار شایستگی			
ردیف	مرحله کار	حدافل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب دستگاه	۱	
۲	نصب دستگاه	۲	
۳	راه اندازی دستگاه	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- کار آفرینی - خالص ایده های کسب و کار ۲- به کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳- رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴- تنظیم صحیح مشعل	۲	
میانگین نمرات			
*حدافل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			