

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کتاب معلم

(راهنمای تدریس)

تأسیسات برودتی

رشته تأسیسات

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
نام کتاب : کتاب معلم تأسیسات برودتی - ۵۵۲/۵

مؤلفان : رضا افشاری نژاد، حسن ضیغمی، محمد قربانی و احمد آقازاده هریس

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۹- ۸۸۸۳۱۱۶۱ ، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبسایت : www.chap.sch.ir

مدیر امور فنی و چاپ : لیدا نیک‌روش

طراح جلد : طاهره حسن‌زاده

صفحه‌آرا : راحله زادفتح‌اله

حروفچین : فاطمه باقری مهر

مصحح : شاداب ارشادی، رعنا فرج‌زاده دروئی

امور آماده‌سازی خیر : اعظم هاشمی

امور فنی رایانه‌ای : حمید ثابت کلاچاهی، ناهید خیام‌باشی

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

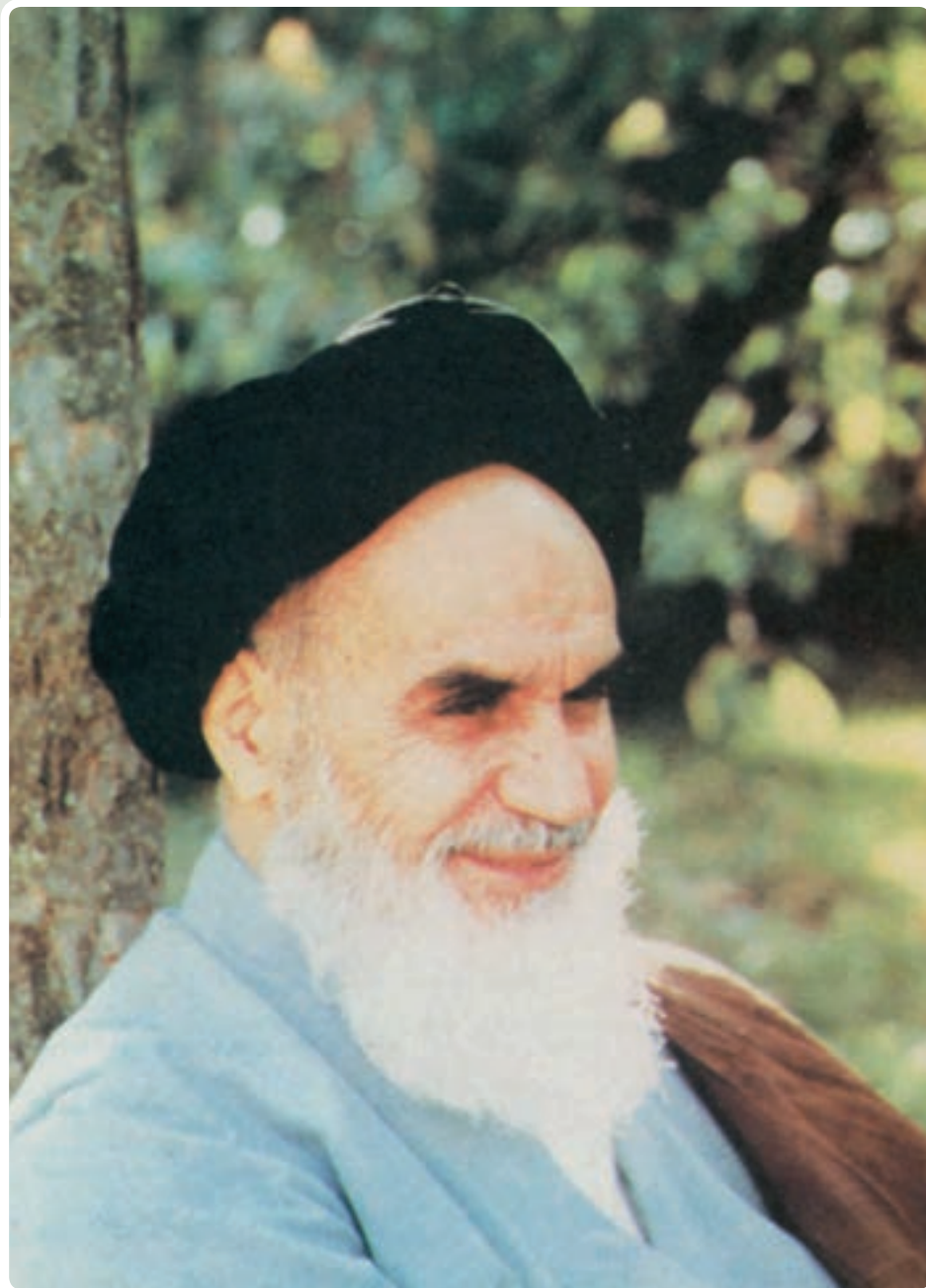
تلفن : ۵- ۴۴۹۸۵۱۶۱ ، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰ ، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

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

سال انتشار : ۱۳۹۴

حقوق چاپ محفوظ است.

شابک ۳-۲۲۴۹-۰۵-۹۷۸-۹۶۴-۰۳-۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۲۴۹-۳ ISBN 978-964-05-2249-3



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور
خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای
به اجانب پرهیزید.

امام خمینی «قدّس سرّه الشّریف»

فهرست مندرجات

مقدمه

بخش اول – گزیده‌هایی از روش‌های یاددهی و یادگیری

- ۱- جریان تدریس ۳
- ۲- راهکارهایی در مدیریت کلاس ۵
- ۳- برنامه‌ریزی طرح درس روزانه ۶
- ۴- ساختن آزمون‌ها ۱۱
- ۵- طبقه‌بندی بلوم ۱۵

بخش دوم – راهنمای تدریس کتاب تأسیسات برودتی

فصل اول: کلیات ۱۹

- ۱-۱- گرما ۲۰
- ۱-۲- دما ۲۴
- ۱-۳- تفاوت گرما با دما ۲۸
- ۱-۴- فازهای ماده ۳۱
- ۱-۵- نمودار دما – گرما ۳۲
- ۱-۶- بخار اشباع و مایع اشباع ۳۴
- ۱-۷- نمودار دما – حجم ۳۶
- ۱-۸- فشار ۳۸

فصل دوم: سیکل تبرید ۴۶

- ۲-۱- تاریخچه سردسازی ۴۷
- ۲-۲- تن تبرید ۴۸
- ۲-۳- فرایند تبرید ۴۹
- ۲-۴- رابطه فشار و دمای آب ۵۱
- ۲-۵- جدول فشار-دمای مبردها و کاربرد آن ۵۲
- ۲-۶- چرخه سردسازی ۵۶
- ۲-۷- نمودار فازی فشار-آنتالپی ۵۹

فصل سوم: کمپرسورها ۶۲

- ۳-۱- انواع کمپرسورهای متداول سیستم تبرید ۶۳

۷۰	۳-۲- روش‌های کنترل ظرفیت
۷۲	۳-۳- تعیین قدرت کمپرسور
۷۴	فصل چهارم: کندانسرها
۷۶	۴-۱- انواع کندانسرها
۸۴	۴-۲- انتخاب کندانسینگ یونیت
۸۶	فصل پنجم: کنترل کننده‌های مایع میرد
۸۸	۵-۱- لوله موئین
۸۹	۵-۲- شیر انبساط خودکار
۹۰	۵-۳- شیر انبساط ترموستاتیک
۹۳	۵-۴- انتخاب لوله موئین
۹۵	فصل ششم: اوپراتورها
۹۶	۶-۱- کاربرد اوپراتورها
۹۷	۶-۲- انواع اوپراتور از نظر نوع تغذیه
۹۷	۶-۳- انواع اوپراتور از نظر جریان هوا
۹۸	۶-۴- انواع اوپراتور از نظر نوع ساخت
۱۰۰	۶-۵- پخش کننده‌ها در اوپراتور
۱۰۲	۶-۶- برفک‌زدایی یا دیفراست
۱۰۴	۶-۷- انتخاب اوپراتور
۱۰۷	فصل هفتم: تجهیزات جانبی دستگاه‌های سردکننده
۱۰۸	۷-۱- جداکن روغن
۱۰۹	۷-۲- مخزن مایع سرمازا
۱۱۰	۷-۳- فیلتر درایر
۱۱۲	۷-۴- مبدل گرمایی
۱۱۳	۷-۵- شیرهای سرویس رانش و مکش کمپرسور
۱۱۵	فصل هشتم: مواد سرمازا و روغن‌ها
۱۱۶	۸-۱- تاربخچه
۱۱۷	۸-۲- سرمازاها
۱۲۱	۸-۳- سرمازاها و محیط زیست
۱۲۸	۸-۴- شماره‌گذاری سرمازاها برابر استاندارد ASHRAE۳۴
۱۳۰	۸-۵- سرمازاهای خوب
۱۳۲	۸-۶- کد رنگی سرمازاها
۱۳۲	۸-۷- سرمازاهای کرایوژنیک
۱۳۳	۸-۸- روانکاو و روغن‌های تبرید

فصل نهم: کنترل‌ها..... ۱۳۶

- ۹-۱- ترموستات ۱۳۷
- ۹-۲- تایمر دیفراسست ۱۳۸
- ۹-۳- رله ولتاژ ۱۴۰
- ۹-۴- اورلود ۱۴۲
- ۹-۵- کنترل فشار کم (L.P.O) ۱۴۴

فصل دهم: دستگاه‌های سردکننده خانگی و تجاری ۱۴۷

- ۱۰-۱- یخچال ۱۴۸
- ۱۰-۲- آب‌سردکن ۱۵۳
- ۱۰-۳- یخچال ویتربنی ۱۵۶
- ۱۰-۴- محاسبه برآورد بار سرمایی یخچال و فریزر ۱۵۷
- ۱۰-۵- سردخانه (اتاق‌های سرد) ۱۵۷
- ۱۰-۶- برآورد بار سرمایی سردخانه ۱۵۸

فصل یازدهم: دستگاه‌های تهویه مطبوع ۱۶۰

- ۱۱-۱- تاربخچه ۱۶۱
- ۱۱-۲- ویژگی‌های هوا و سایکرومتری ۱۶۲
- ۱۱-۳- آسایش گرمایی ۱۶۶
- ۱۱-۴- پمپ گرمایی ۱۶۹
- ۱۱-۵- بار سرمایی ساختمان ۱۷۱
- ۱۱-۶- سردکننده تبخیری ۱۷۴

فصل دوازدهم: سیستم‌های دیگر تبرید ۱۷۷

- ۱۲-۱- سیستم جذبی کریر ۱۷۸
- ۱۲-۲- یخچال جذبی ۱۸۰
- ۱۲-۳- سردسازی ترموالکتریک ۱۸۱
- منابع و مأخذ ۱۸۴

به نام خدا

معلم چو کانونی از آتش است همه کار او سوزش و سازش است
 همی سوزد از مهر و گرمی دهد به سنگین دلان درس نرمی دهد
 نه برکس امید و نه از کس هراس نخواهد به جز دیده حق شناس

نظام وفا

امروزه همراه با کتاب درسی، کتاب دانش آموز، نرم افزار آموزشی و کتاب معلم تهیه می شود که به این مجموعه بسته آموزشی می گویند. با استفاده از بسته آموزشی، دانش آموز نقش فعال تری در کلاس پیدا می کند و معلم فرصت می یابد روش های مختلف یاددهی و یادگیری را در تدریس به کار بندد، دانش آموز با علاقه بیشتری در کلاس درس حاضر می شود و در نهایت بهره وری آموزشی و راندمان کار کلاس افزایش می یابد. با تألیف کتاب راهنمای معلم برای کتاب تأسیسات برودتی گامی برای تهیه بسته آموزشی این درس برداشته شده است. امید است با تهیه نرم افزار آموزشی و کتاب دانش آموز بسته آموزشی این درس کامل شود.

کتاب معلم تأسیسات برودتی در دو بخش تهیه شده است بخش اول تحت عنوان «گزیده هایی از روش های یاددهی و یادگیری» است که از کتاب های نوشته شده در این زمینه برداشت شده است.

بخش دوم تحت عنوان «کتاب معلم تأسیسات برودتی» همانند کتاب درسی آن در دوازده فصل نوشته شده است هر فصل عمدتاً

دارای زیرفصل هایی به شرح زیر است :

۱- پیش آزمون : در ابتدای هر فصل و پیش از آغاز تدریس با پرسش هایی از دانش آموزان پیش آزمون انجام می شود. دانش آموزان با پاسخ گویی به این پرسش ها به طور غیر مستقیم وارد بحث اصلی می شوند. هدف درست بودن پاسخ های آنان نیست هدف این است که با پاسخ گویی به این پرسش ها موجب بارش فکری در زمینه درس شود و همکاری آنها را با معلم بیشتر کند. استفاده دیگر آن آگاهی یافتن معلم به دانسته های پیشین دانش آموزان است تا بدین ترتیب تدریس را با دانش و توانایی دانش آموزان متناسب کند.

۲- راهنمای تدریس : چگونگی بیان و شرح موضوع درس است که از طرف مؤلفان پیشنهاد می شود. این پیشنهاد در جایی است که ارائه مطلب در کتاب مبهم یا سنگین است و نیاز به توضیحی افزون بر کتاب دارد یا مؤلف روش بهتری برای تدریس پیشنهاد می نماید.

۳- دانش افزایی : مطالبی که به عنوان دانش افزایی آمده است در سطح بالاتری از کتاب درسی هستند و آوردن آنها در کتاب درسی هم از نظر زمان تدریس و هم از نظر تناسب با توانایی ذهنی هنرجویان ضرورت نداشته است. هدف از آوردن دانش افزایی کمک به همکاری است که فرصت مراجعه به کتاب های مرجع را پیدا نمی کنند. آگاهی به این مباحث اشرف آنان بر مباحث درسی کتاب را بیشتر می کند.

آنچه در این کتاب آمده است پیشنهادی و در حد بضاعت مؤلفان بوده است امیدواریم این کتاب آغازی باشد بر کتاب های راهنمای تدریس دیگر که به دست توانای همکاران نوشته شود. چشم به راه راهنمایی ها، انتقاد و پیشنهاد های ارزنده همکاران و سایر صاحب نظران هستیم.

خدای را سپاس می گوئیم که توفیق نوشتن این کتاب را روزی مان نمود.