

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## نصب و راه اندازی آب گرم کن دیواری

شاخه: کار دانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک

زیر گروه: تأسیسات

رشته های مهارتی: تأسیسات بهداشتی ساختمان، تعمیر دستگاه های گازسوز،

تأسیسات حرارتی و برودتی، آب گرم کن خورشیدی

شماره رشته های مهارتی: ۳۲۲/۳۲۱/۳۱۷/۳۱۶-۱۰۴-۱۲-۱

کد رایانه ای رشته های مهارتی: ۶۱۰۸، ۶۱۰۹، ۶۲۰۵، ۶۲۰۸

نام استاندارد مهارتی مبنا: تعمیر کار آب گرم کن دیواری

کد استاندارد متولی: ۸-۷۱/۱۳/۱/۲

شماره درس: نظری: ۲۶۲/۱ و عملی: ۲۶۳/۱

عنوان و نام پدیدآور : نصب و راه اندازی آب گرم کن دیواری [کتاب های درسی]: رشته های مهارتی تأسیسات بهداشتی ساختمان، تعمیر دستگاه های گازسوز، تأسیسات حرارتی و برودتی، آب گرم کن خورشیدی: شماره رشته های مهارتی ۳۱۶-۱۰۴-۱۲-۱ و ۳۱۷/۳۲۱/۳۱۶-۱۰۴-۱۲-۱ و ۳۲۲/۳۲۱/۳۱۶-۱۰۴-۱۲-۱/ برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف؛ دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش؛ مؤلفان: مهدی ثنائی عالم، امیر لیلایز مهرآبادی؛ [برای] وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.

مشخصات نشر : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهری : ۹۴ ص.

فروست : شاخه کار دانش؛ شماره درس نظری ۲۶۲/۱؛ شماره درس عملی ۲۶۳/۱.

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۱۰۸-۳

وضعیت فهرست نویسی : فیبا

یادداشت : زمینه صنعت: گروه تحصیلی مکانیک: زیر گروه: تأسیسات

یادداشت : کد رایانه ای رشته های مهارتی ۶۱۰۸، ۶۱۰۹، ۶۲۰۵، ۶۲۰۸: نام استاندارد مهارتی مبنا: تعمیر کار

آب گرم کن دیواری: کد استاندارد متولی ۸-۷۱/۱۳/۱/۲

موضوع : آب گرم کن ها

موضوع : آب گرم کن ها- نگهداری و تعمیر

شناسه افزوده : ثنائی عالم، مهدی، ۱۳۳۵

شناسه افزوده : لیلایز مهرآبادی، امیر

شناسه افزوده : سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

شناسه افزوده : سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

رده بندی کنگره : TH ۶۵۵۱/۳۹۰

رده بندی دیویی : ۳۷۳

شماره کتاب شناسی ملی : ۸۴۷۴۲۲۰

### همکاران محترم ودانش آموزان عزیز:

پیشنهادهای و نظرهای خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی:  
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتابهای درسی  
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

[tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir)

پیام‌نگار (ایمیل)

[www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

وب‌گاه (وب‌سایت)

### 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/کد کتاب: نصب و راه‌اندازی آب‌گرم‌کن دیواری - ۶۰۹/۱۱  
مؤلفان: مهدی ثنایی عالم و امیر لیلانز مهرآبادی  
اعضای کمیسیون تخصصی: غلامرضا رنجبر جیرنده، احمد آقازاده هریس، امیر لیلانز مهرآبادی، مهدی ثنایی عالم، جبار افرا  
ویراستار فنی: احمد آقازاده هریس  
ویراستار ادبی: آرمین بامدادیان  
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: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹  
وب‌گاه: [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

مدیر هنری: محبوبه آقاحسینی

عکاس: نسرين اصغری

رسم فنی: احسان آدینه، مریم زیارتی

صفحه‌آرا: فهیمه صافی

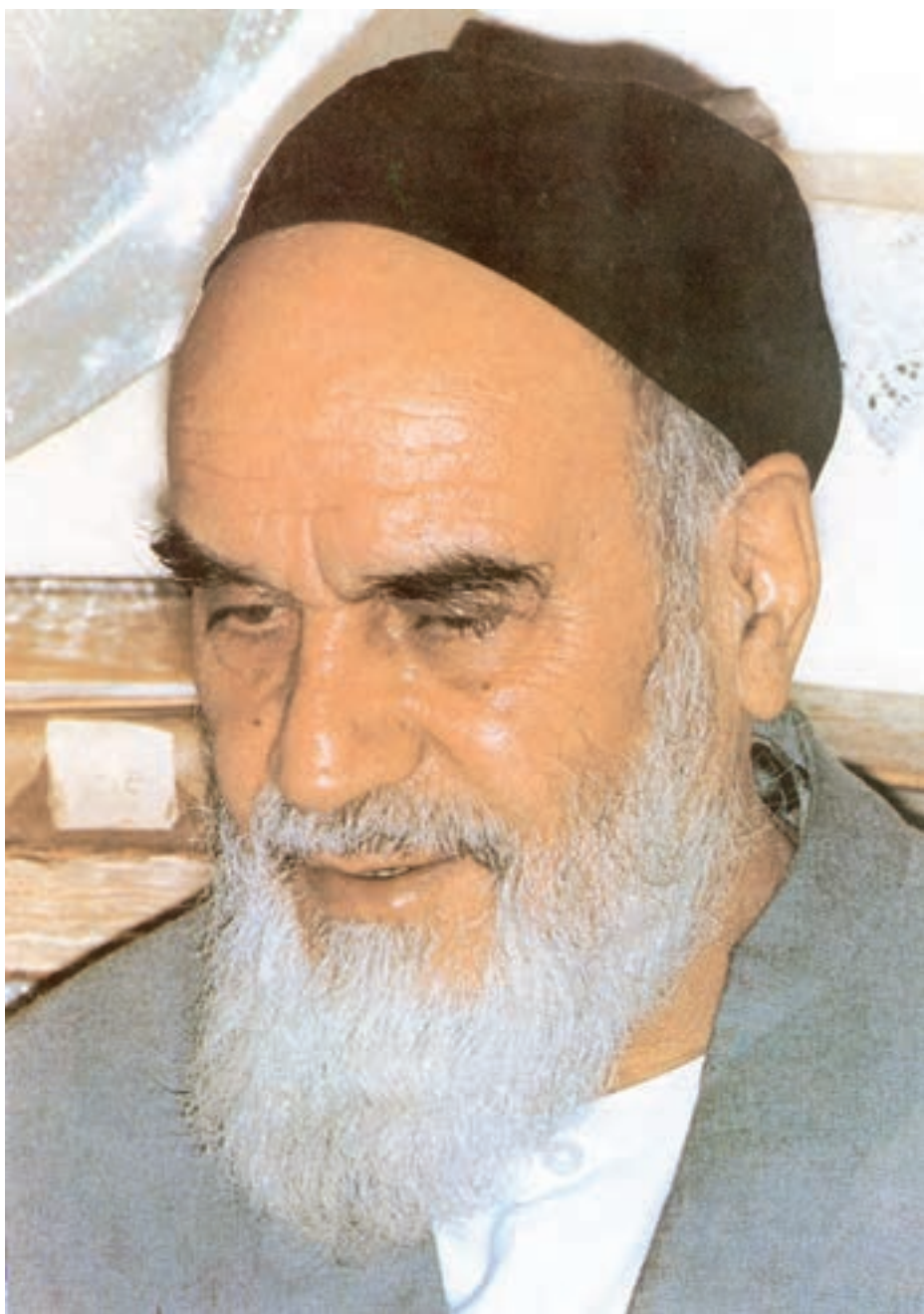
طراح جلد: محبوبه آقاحسینی

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

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

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

نوبت و سال چاپ: چهارم ۱۳۹۵



مهمترین عامل در کسب خودکفایی و بازسازی، توسعه‌ی مراکز علمی و تحقیقات و تمرکز و هدایت امکانات و تشویق کامل و همه جانبه مخترعین و مکتشفین و نیروهای متعهد و متخصصی است که شهامت مبارزه با جهل را دارند و از لاک نگرش انحصاری علم به غرب و شرق به درآمده و نشان داده‌اند که می‌توانند کشور را روی پای خود نگهدارند.

امام خمینی (قدس سرّه الشریف)



## مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه‌کار دانش» بر مبنای استانداردهای «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌کار دانش، مجموعه هشتم» صورت گرفته است. بر این اساس ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت‌های هم‌خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت واحدهای کار هم‌خانواده با هم مجدداً دسته‌بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را شکل می‌دهند.

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه‌ای که یک سیستم پویا بر برنامه‌ریزی و تألیف پودمان‌های مهارت نظارت دائمی دارد.

با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه‌کار دانش» چاپ‌سپاری می‌شود.

به طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت ( $M_1$  و  $M_2$  و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار ( $U_1$  و  $U_2$  و ...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ( $P_1$  و  $P_2$  و ...) تقسیم می‌شوند. به طوری که هنرجویان در پایان آموزش واحدهای کار (مجموع توانایی‌های استاندارد مربوطه) و کلیه پودمان‌های هر استاندارد، تسلط و مهارت کافی در بخش نظری و عملی را به گونه‌ای کسب خواهند نمود که آمادگی کامل را برای شرکت در آزمون جامع نهایی جهت دریافت گواهینامه مهارت به دست آورند.

بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه‌کار دانش و کلیه عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش



## فهرست

| صفحه | عنوان   |
|------|---|
| ۱    | واحد کار ۱: توانایی نصب، تست و راه اندازی آب گرم کن                   |
| ۵    | انتخاب آب گرم کن  |
| ۸    | محل نصب آب گرم کن   |
| ۹    | اصول انتخاب محل نصب آب گرم کن   |
| ۱۰   | اصول نصب، آب بندی و راه اندازی آب گرم کن                              |
| ۲۴   | اصول تبدیل سوخت گاز مایع به گاز شهری و بالعکس                         |
| ۳۲   | اصول استفاده از کپسول گاز مایع  |
| ۳۶   | دستورکار شماره ۱: نصب و راه اندازی آب گرم کن گازسوز فوری دیواری       |
| ۴۰   | دستورکار شماره ۲: هدف تبدیل آب گرم کن گازسوز با گاز طبیعی به گاز مایع |
| ۴۵   | واحد کار ۲: توانایی تشخیص عملکرد دودکش ساختمان                        |
| ۴۷   | دودکش   |
| ۴۷   | کلاهک خروجی دودکش   |
| ۴۸   | استاندارد دودکش   |
| ۵۰   | عوارض گاز منواکسیدکربن  |
| ۵۱   | تشخیص عملکرد دودکش  |
| ۵۲   | دستورکار شماره ۱: هدف: اطمینان از باز بودن مسیر دودکش قائم ساختمان    |
| ۵۶   | واحد کار ۳: توانایی اجرای مقررات و آیین نامه های شغلی                 |
| ۵۸   | مقررات و آیین نامه های شغلی   |
| ۵۹   | قانون کار   |
| ۶۱   | قانون ثبت شرکت ها   |
| ۶۱   | قانون نظام صنفی   |
| ۶۲   | قانون نظام مهندسی ساختمان و کنترل ساختمان                             |
| ۶۳   | مقررات ملی ساختمان، مبحث ۱۷، لوله کشی گاز طبیعی ساختمان ها            |

|    |  |
|----|--|
| ۶۹ | واحد کار ۴: توانایی پیش‌گیری از حوادث و رعایت اصول و نکات ایمنی و بهداشت کار |
| ۷۱ | حوادث شغلی و علل بروز آنها   |
| ۷۳ | وسایل ایمنی و حفاظتی و بهداشت کار  |
| ۷۷ | اصول پیشگیری از حوادث و رعایت نکات ایمنی و حفاظتی                            |
| ۸۲ | عوارض ناشی از حوادث و اصول انجام کمک‌های اولیه                               |
| ۸۸ | مثلث آتش و اصول آتش‌نشانی  |



## واحد کار ۱: توانایی نصب، تست و راهاندازی آب گرم کن

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

- مقدار آب گرم مصرفی ساختمان را محاسبه کند.
- برای ساختمان آب گرم کن مناسب را انتخاب کند.
- محل نصب آب گرم کن را توضیح دهد.
- مراحل نصب آب گرم کن را شرح دهد.
- اصول تست لوله‌های آب سرد، آب گرم، گاز و دودکش آب گرم کن را شرح دهد.
- مراحل راهاندازی و تنظیم آب گرم کن را توضیح دهد.
- اصول تبدیل سوخت آب گرم کن را شرح دهد.
- آب گرم کن را نصب و راهاندازی کند.
- آب گرم کن را از نظر سوخت مصرفی تبدیل نماید.

| ساعات آموزش |      |     |
|-------------|------|-----|
| نظری        | عملی | جمع |
| ۹           | ۲۱   | ۳۰  |

## پیش آزمون

۱. مقدار مصرف آب برای هر نفر به طور متوسط در شبانه روز چند لیتر است؟

الف) ۱۵۰۰ (ب) ۱۵ (ج) ۵۰۰ (د) ۱۵۰

۲. آیا میزان مصرف آب گرم در ساختمان‌ها از آب سرد کمتر است؟

پاسخ:

۳. مقدار آب گرم مورد نیاز دوش حمام از روشویی بیشتر است؟

درست ☐ نادرست ☐

۴. کدام یک واحد اندازه‌گیری حجم است؟

الف) لیتر (ب) متر مربع (ج) اینچ (د) فوت

۵. لیتر بر دقیقه، واحد دبی آب است؟

درست ☐ نادرست ☐

۶. با افزایش ظرفیت آب‌گرم‌کن میزان مصرف گاز آب‌گرم‌کن بیشتر می‌شود.

درست ☐ نادرست ☐

۷. آب‌گرم‌کن‌های گازی دیواری دارای مخزن ذخیره آب گرم هستند.

درست ☐ نادرست ☐

۸. مقدار مصرف گاز کدام وسیله گازسوز بیشتر است؟

الف) چراغ روشنایی (ب) آب‌گرم‌کن مخزن‌دار

ج) اجاق گاز (د) آب‌گرم‌کن دیواری

۹. بر روی لوله گاز هر وسیله گازسوز باید یک شیر مصرف از نوع ..... نصب شده باشد.

۱۰. محل‌های نصب آب‌گرم‌کن‌های گازی دیواری را براساس مشاهدات خود نام ببرید.

پاسخ:

۱۱. کدام وسیله گازسوز نیاز به دودکش دارد؟

الف) پلوپز خانگی (ب) چراغ روشنایی (ج) آب‌گرم‌کن (د) اجاق گاز

## نصب و راه اندازی آب گرم کن دیواری

از آنجا که درصد زیادی از انرژی مصرفی در ساختمان های مسکونی صرف تهیه آب گرم مصرفی می شود، انتخاب آب گرم کن اهمیت زیادی پیدا می کند، بنابراین باید آنرا آگاهانه محاسبه و انتخاب کرد. ظرفیت آب گرم کن ها به تعداد نفرات یا نوع وسایل بهداشتی بستگی دارد (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱

## محاسبه مقدار آب گرم مصرفی

مقدار آب گرم مصرفی با توجه به نوع کاربری ساختمان و نوع وسیله بهداشتی و با بهره گیری از جدول ۱-۱ محاسبه می شود.

جدول ۱-۱ مقدار آب گرم مصرفی مورد نیاز بر حسب لیتر در ساعت

| نوع وسیله بهداشتی      | نوع ساختمان | آپارتمان | ورزشگاه | بیمارستان | هتل    | کارخانه | اداره | ساختمان ویلایی | مدارس  |
|------------------------|-------------|----------|---------|-----------|--------|---------|-------|----------------|--------|
| دست شویی و توالت خصوصی | ۷/۶         | ۷/۶      | ۷/۶     | ۷/۶       | ۷/۶    | ۷/۶     | ۷/۶   | ۷/۶            | ۷/۶    |
| دست شویی و توالت عمومی | ۱۵/۲        | ۳۰/۴     | ۲۲/۸    | ۳۰/۴      | ۴۵/۶   | ۲۲/۸    | -     | ۵۷             | ۵۷     |
| وان (حمام)             | ۷۶          | ۱۱       | ۷۶      | ۷۶        | -      | -       | ۷۶    | -              | -      |
| ظرف شویی خودکار        | ۵۷          | -        | ۱۹۰-۵۷۰ | ۱۹۰-۷۶۰   | ۷۶-۳۸۰ | -       | ۵۷    | ۷۶-۳۸۰         | ۷۶-۳۸۰ |
| سینک ظرف شویی          | ۳۸          | -        | ۷۶      | ۱۱۴       | ۷۶     | ۲۶      | ۳۸    | ۷۶             | ۷۶     |
| دوش                    | ۱۱۴         | ۸۵۵      | ۲۸۵     | ۲۸۵       | ۸۵۵    | ۱۱۴     | ۱۱۴   | ۸۵۵            | ۸۵۵    |
| لباس شویی خودکار       | ۷۶          | -        | ۱۰۶     | ۱۰۶       | -      | -       | ۷۶    | -              | -      |
| ظرف شویی آبدارخانه     | ۱۹          | -        | ۳۸      | ۳۸        | -      | ۳۸      | ۱۹    | ۳۸             | ۳۸     |

در ستون اول جدول نوع وسیله بهداشتی و در ردیف اول نوع ساختمان ارائه شده است و اعداد داخل جدول میزان آب گرم بر حسب لیتر بر ساعت است. به طور مثال میزان آب گرم دوش در ساختمان ویلایی  $\frac{Lit}{hr}$  ۱۱۴ و در آپارتمان ها نیز  $\frac{Lit}{hr}$  ۱۱۴ است.

◀ مثال: مقدار آب گرم مصرفی یک واحد آپارتمان را که در آن وسایل بهداشتی زیر نصب شده است محاسبه کنید.

۱. دست شویی و توالت ۲ عدد      ۲. وان ۱ عدد      ۳. دوش ۱ عدد

۴. سینک ظرف شویی ۱ عدد      ۵. ماشین لباس شویی ۱ دستگاه      ۶. ماشین ظرف شویی ۱ دستگاه

در جدول ۱-۱ و در ردیف اول آپارتمان را پیدا می کنیم و مقدار آب گرم هر وسیله بهداشتی را از ستون آپارتمان به دست می آوریم و در جدول زیر وارد می کنیم.

| نوع وسیله بهداشتی         | تعداد            | مقدار آب گرم هر وسیله $\frac{Lit}{hr}$ | جمع $\frac{Lit}{hr}$ |
|---------------------------|------------------|--|----------------------|
| دست شویی و توالت          | ۲                | ۷/۶                                    | ۱۵/۲                 |
| وان                       | ۱                | ۷۶                                     | ۷۶                   |
| دوش                       | ۱                | ۱۱۴                                    | ۱۱۴                  |
| سینک ظرف شویی             | ۱                | ۳۸                                     | ۳۸                   |
| ماشین لباس شویی           | ۱                | ۷۶                                     | ۷۶                   |
| ماشین ظرف شویی            | ۱                | ۵۷                                     | ۵۷                   |
| مقدار مصرف آب گرم ساختمان | $\frac{Lit}{hr}$ |  | ۳۷۶/۲                |

## انتخاب آب گرم کن

در جدول ۱-۲ مشخصات فنی آب گرم کن های یکی از کارخانه های ایرانی ارائه شده است.

برای انتخاب آب گرم کن باید مقدار مصرف آب گرم ساختمان را برحسب لیتر بر دقیقه ( $\frac{\text{Lit}}{\text{min}}$ ) داشته باشیم که با مراجعه به جدول ۱-۲ در ردیف ظرفیت تأمین آب گرم این مقدار را پیدا می کنیم و در بالای ستون این عدد مدل آب گرم کن را به دست می آوریم.

مثال: مقدار مصرف آب گرم یک ساختمان مسکونی  $300 \frac{\text{Lit}}{\text{hr}}$  است. مدل آب گرم کن مناسب برای این ساختمان را تعیین کنید.

باید میزان آب گرم را برحسب لیتر بر دقیقه به دست آوریم.

$$300 \frac{\text{Lit}}{\text{hr}} = ? \frac{\text{Lit}}{\text{min}}$$

$$300 \div 60 = 5 \frac{\text{Lit}}{\text{min}}$$

در ردیف ظرفیت تأمین آب گرم جدول ۱-۲ که مقدار آب گرم، مورد نیاز است، عدد ۵ لیتر در دقیقه را پیدا می کنیم

در این جدول سه نوع آب گرم کن شمعک دائم، آیونایز و آیونایز فن دار وجود دارد که برای این ساختمان نوع شمعک دائم مد نظر است. عدد ۵ لیتر در دقیقه، در دامنه ۵-۱۲/۳ لیتر در دقیقه قرار می گیرد که به آب گرم کن شمعک دائم مدل B۳۱۱۲i مربوط می شود.

تمرین: مقدار مصرف آب گرم در آپارتمانی ۲۴۰ لیتر در ساعت است. مدل آب گرم کن از نوع آیونایز این آپارتمان را تعیین کنید.

۳۷۶/۲ لیتر در ساعت مقدار آب گرم مصرفی این آپارتمان در زمانی است که تمام وسیله های بهداشتی مورد استفاده قرار بگیرند و این میزان، حداکثر مصرف آب گرم این ساختمان است.

## تمرین کلاس

مقدار مصرف آب گرم مصرفی ساختمان ویلایی را که در آن وسایل بهداشتی زیر نصب شده است محاسبه کنید:

۱. دستشویی و توالت - ۳ عدد

۲. دوش - ۲ عدد

۳. وان - ۱ عدد

۴. سینک ظرفشویی - ۲ عدد

۵. ماشین ظرفشویی - ۱ عدد

۶. ماشین لباسشویی - ۱ عدد

تعداد وسیله های بهداشتی و مقدار مصرف هر وسیله بهداشتی را در جدول زیر وارد کنید و سپس حداکثر مصرف آب گرم ساختمان را محاسبه کنید.

| نوع وسیله بهداشتی   | تعداد | مقدار آب گرم هر وسیله $\frac{\text{Lit}}{\text{hr}}$ | جمع مصرف آب گرم $\frac{\text{Lit}}{\text{hr}}$ |
|---|-------|--|--|
| دستشویی و توالت   |       |  |  |
| دوش   |       |  |  |
| وان   |       |  |  |
| سینک ظرفشویی  |       |  |  |
| ماشین ظرفشویی   |       |  |  |
| ماشین لباسشویی  |       |  |  |
| حداکثر مصرف آب گرم ساختمان $\frac{\text{Lit}}{\text{hr}}$ |       |  |  |

جدول ۱-۲ جدول راهنمای انتخاب مدل

| مدل<br>پیشنهادی | رده<br>انرژی | سیستم                   | ظرفیت<br>حرارتی | قطر دودکش مورد نیاز   | میزان<br>مصرف<br>گاز | حدود فاصله<br>مناسب تا<br>دورترین شیر آب<br>گرم | فشار آب<br>مورد نیاز  | محل و نوع<br>استفاده         |
|-----------------|--------------|-------------------------|-----------------|---|----------------------|---|-----------------------|------------------------------|
| B3108           | D            | شمعک دائم               | کم              | ۱۰ سانتی متر (قطر کمتر در شرایط خاص، با تأیید سرویس کار مجاز) | کم                   | تا ۴ متر طول<br>لوله                            | کم فشار               | تجاری کوچک                   |
| B3310           | D            | شمعک دائم               | کم              | ۱۰ سانتی متر (قطر کمتر در شرایط خاص، با تأیید سرویس کار مجاز) | کم                   | تا ۵ متر طول<br>لوله                            | کم فشار               | تجاری، اداری<br>کوچک         |
| B3312           | D            | شمعک دائم               | کم              | ۱۵ سانتی متر (قطر کمتر در شرایط خاص، با تأیید سرویس کار مجاز) | کم                   | تا ۶ متر طول<br>لوله                            | فوق العاده<br>کم فشار | تجاری، اداری،<br>مسکونی کوچک |
| B3212i          | C            | آیونایز<br>بدون<br>شمعک | کم              | ۱۵ سانتی متر (قطر کمتر در شرایط خاص، با تأیید سرویس کار مجاز) | بسیار<br>کم          | تا حدود ۶ متر<br>طول لوله                       | فوق العاده<br>کم فشار | تجاری، اداری،<br>مسکونی کوچک |
| B3114           | D            | شمعک دائم               | متوسط           | ۱۵ سانتی متر (قطر کمتر در شرایط خاص، با تأیید سرویس کار مجاز) | کم                   | تا ۷ متر طول<br>لوله                            | کم فشار               | تجاری، اداری،<br>مسکونی      |
| B3115           | D            | شمعک دائم               | زیاد            | ۱۵ سانتی متر (قطر کمتر در شرایط خاص، با تأیید سرویس کار مجاز) | کم                   | تا ۸ متر طول<br>لوله                            | فوق العاده<br>کم فشار | تجاری، اداری،<br>مسکونی      |
| B3215i          | C            | آیوناز بدون<br>شمعک     | زیاد            | ۱۵ سانتی متر (قطر کمتر در شرایط خاص، با تأیید سرویس کار مجاز) | بسیار<br>کم          | تا ۸ متر طول<br>لوله                            | فوق العاده<br>کم فشار | تجاری، اداری،<br>مسکونی      |
| B3315if         | C            | آیوناز<br>فن دار        | زیاد            | فقط با تشخیص سرویس کار مجاز                                   | بسیار<br>کم          | تا ۸ متر طول<br>لوله                            | فوق العاده<br>کم فشار | تجاری، اداری،<br>مسکونی      |
| B3118           | D            | شمعک دائم               | بسیار<br>زیاد   | الزاماً ۱۵ سانتی متر  | کم                   | تا ۱۰ متر طول<br>لوله                           | فوق العاده<br>کم فشار | تجاری، اداری،<br>مسکونی بزرگ |
| B3218i          | C            | آیوناز بدون<br>شمعک     | بسیار<br>زیاد   | الزاماً ۱۵ سانتی متر  | بسیار<br>کم          | تا ۱۰ متر طول<br>لوله                           | فوق العاده<br>کم فشار | تجاری، اداری،<br>مسکونی بزرگ |
| B3218if         | C            | آیوناز<br>فن دار        | بسیار<br>زیاد   | فقط با تشخیص سرویس کار مجاز                                   | بسیار<br>کم          | تا ۱۰ متر طول<br>لوله                           | فوق العاده<br>کم فشار | تجاری، اداری،<br>مسکونی بزرگ |

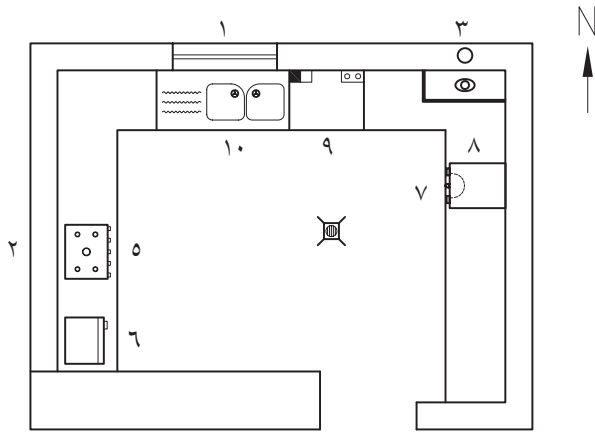
جدول ۱-۳ جدول راهنمای انتخاب مدل آب گرم کن گازی دیواری

| شرح                                 | واحد/مدل          | B3118              | B3115              | B3114             | B3112              | B3110             | B3108             | B3315ip           | B3218i             | B3215i             | B3212i             | B3210i            | B3318if            | B3315if            |
|-------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| حداقل فشار آب                       |                   | فوق العاده کم فشار | فوق العاده کم فشار | کم فشار           | فوق العاده کم فشار | کم فشار           | کم فشار           | عادی              | فوق العاده کم فشار | فوق العاده کم فشار | فوق العاده کم فشار | کم فشار           | فوق العاده کم فشار | فوق العاده کم فشار |
| ورودی (فشار راه انداز)              | Bar               | ۰/۱-۰/۲            | ۰/۱-۰/۲            | ۰/۲-۰/۳           | ۰/۱-۰/۲            | ۰/۲-۰/۳           | ۱/۲-۰/۳           | ۰/۲-۰/۳           | ۰/۱-۰/۲            | ۰/۱-۰/۲            | ۰/۱-۰/۲            | ۰/۲-۰/۳           | ۰/۱-۰/۲            | ۰/۱-۰/۲            |
| حداکثر ظرفیت حرارتی                 | kcal/h            | ۲۴۰۰۰              | ۲۱۰۰۰              | ۱۹۵۰۰             | ۱۸۰۰۰              | ۱۳۵۰۰             | ۱۲۰۰۰             | ۲۱۰۰۰             | ۲۴۰۰۰              | ۲۱۰۰۰              | ۱۸۰۰۰              | ۱۳۵۰۰             | ۲۴۰۰۰              | ۲۱۰۰۰              |
| ظرفیت تامین آب گرم                  | Lit/min           | ۶/۸-۱۶/۳           | ۶-۱۳/۶             | ۵/۵-۱۳            | ۵-۱۲/۳             | ۳/۶-۱۰/۳          | ۳/۳-۸/۳           | ۶-۱۳/۶            | ۶/۸-۱۶/۳           | ۶-۱۳/۶             | ۵-۱۲/۳             | ۳/۱-۱۰            | ۶/۸-۱۶/۳           | ۶-۱۳/۶             |
| اختلاف دمای آب ورودی و خروجی        | °C                | ۱۸-۴۵              | ۱۸-۴۵              | ۱۸-۴۵             | ۱۸-۴۵              | ۱۷-۴۵             | ۱۷-۴۵             | ۱۸-۴۵             | ۱۸-۴۵              | ۱۸-۴۵              | ۱۸-۴۵              | ۱۷-۵۰             | ۱۸-۴۵              | ۱۸-۴۵              |
| حداقل مقدار آب ورودی ادبی راه انداز | Lit/min           | ۲/۵                | ۲/۵                | ۳/۵               | ۲/۵                | ۳/۵               | ۳/۵               | ۳/۵               | ۲/۵                | ۲/۵                | ۲/۵                | ۳/۵               | ۲/۵                | ۲/۵                |
| حداکثر فشار آب ورودی                | Bar               | ۱۰                 | ۱۰                 | ۱۰                | ۱۰                 | ۱۰                | ۱۰                | ۱۰                | ۱۰                 | ۱۰                 | ۱۰                 | ۱۰                | ۱۰                 | ۱۰                 |
| مصرف گاز طبیعی                      | m <sup>۳</sup> /h | ۲/۸                | ۲/۵                | ۲/۳               | ۲/۲                | ۱/۶               | ۱/۴               | ۲/۵               | ۲/۸                | ۲/۵                | ۲/۲                | ۱/۵               | ۲/۸                | ۲/۵                |
| مصرف گاز مایع                       | kg/h              | ۱/۲                | ۱/۸                | ۱/۶۵              | ۱/۵۵               | ۱/۲               | ۱                 | ۱/۸               | ۲/۱                | ۱/۸                | ۱/۵۵               | ۱/۱۶              | ۲/۱                | ۱/۸                |
| فشار گاز طبیعی                      | mm.w.c            | ۱۸۰                | ۱۸۰                | ۱۸۰               | ۱۸۰                | ۱۸۰               | ۱۸۰               | ۱۸۰               | ۱۸۰                | ۱۸۰                | ۱۸۰                | ۱۸۰               | ۱۸۰                | ۱۸۰                |
| فشار گاز مایع                       | mm.w.c            | ۲۸۰                | ۲۸۰                | ۲۸۰               | ۲۸۰                | ۲۸۰               | ۲۸۰               | ۲۸۰               | ۲۸۰                | ۲۸۰                | ۲۸۰                | ۲۸۰               | ۲۸۰                | ۲۸۰                |
| وزن خالص                            | kg                | ۱۶                 | ۱۲                 | ۱۳                | ۱۲/۸               | ۹                 | ۹                 | ۱۳/۵              | ۱۶/۵               | ۱۳/۵               | ۱۳/۲               | ۹                 | ۱۸/۵               | ۱۵                 |
| ابعاد                               | mm                | ۴۵۰<br>۷۳۸<br>۳۶۵  | ۳۶۰<br>۶۸۰<br>۲۴۸  | ۳۶۰<br>۶۸۰<br>۲۴۸ | ۳۶۰<br>۶۸۰<br>۲۴۸  | ۲۹۰<br>۵۰۰<br>۲۴۱ | ۲۹۰<br>۵۰۰<br>۲۴۱ | ۳۶۰<br>۶۸۰<br>۲۴۸ | ۴۵۰<br>۷۳۸<br>۳۶۵  | ۳۶۰<br>۶۸۰<br>۲۴۸  | ۳۶۰<br>۶۸۰<br>۲۴۸  | ۳۹۰<br>۵۰۰<br>۲۴۱ | ۴۵۰<br>۷۳۸<br>۳۶۵  | ۳۶۰<br>۶۸۰<br>۲۴۸  |



## محل نصب آب گرم کن

همان‌طور که بر روی پلان مشاهده می‌کنید، آب گرم‌کن بر روی دیوار شمالی آشپزخانه نصب شده‌است.



شکل ۱-۲

آب گرم‌کن‌های گازی دیواری را معمولاً روی دیوار آشپزخانه و در ارتفاع مناسبی نصب می‌کنند. فاصله محل نصب آب گرم‌کن تا سرویس‌های بهداشتی ساختمان نباید زیاد باشد، زیرا باعث افزایش مصرف گاز و آب می‌شود.

در محل نصب آب گرم‌کن وجود دودکش با قطر مناسب و همچنین لوله‌های آب سرد و آب گرم و گاز با قطر و ارتفاع مناسب ضروری است.

در شکل ۱-۲ پلان آشپزخانه ساختمانی را مشاهده می‌کنید که با مقیاس  $\frac{1}{50}$  رسم شده‌است. این آشپزخانه از نوع آپن<sup>۱</sup> است.

## تمرین کلاسی

در شکل ۱-۳ آب گرم‌کن گازی دیواری که روی دیوار آشپزخانه و در مجاورت کابینت‌های دیواری نصب شده را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱-۳

۱. طول و عرض آشپزخانه شکل ۱-۲ را برحسب متر به‌دست آورید.

۲. مساحت آشپزخانه چند متر مربع است؟

۳. برروی پلان آشپزخانه موارد زیر را بیابید و آن‌ها را با شماره‌های داده شده، مشخص کنید.

۱. پنجره
۲. دیوار غربی
۳. دودکش
۴. کفشوی
۵. اجاق گاز
۶. یخچال
۷. ماشین لباسشویی
۸. آب گرم‌کن گازی دیواری



## اصول انتخاب محل نصب آب گرم کن

محل نصب آب گرم کن گازی دیواری باید دارای شرایط زیر باشد:

الف) نصب وسایل گازسوز پر مصرف مانند آب گرم کن در واحدهای مسکونی و غیر مسکونی که مساحت آنها کمتر از ۶۰ متر مربع باشد ممنوع است، مگر آنکه هوای مورد نیاز جهت احتراق گاز مصرفی آنها از طریق دریچه دائمی که مستقیماً به هوای آزاد راه دارد تأمین گردد.<sup>۱</sup>

ب) در بالای محل نصب آب گرم کن دودکشی با حداقل قطر ۱۵۰ میلی متر تعبیه شده باشد. (شکل ۱-۴)



شکل ۱-۴ دودکش در محل نصب آب گرم کن.

پ) دارای لوله‌ی آب سرد و آب گرم با حداقل قطر ۱۵ میلی متر و لوله گاز با قطر مناسب باشد. لوله‌کشی گاز باید مورد تأیید قرار گرفته شده باشد. همان‌طور که در جدول ۱-۲ الف مشاهده کردید، حداکثر طول لوله آب گرم بین آب گرم کن و دورترین شیر آب گرم مصرفی ۴ تا ۱۰ متر است (شکل ۱-۵).



شکل ۱-۵ لوله‌های آب سرد، آب گرم و شیلنگ گاز در محل نصب آب گرم کن.

ت) در زیر آب گرم کن هیچ وسیله گازسوز و گرم‌آزایی نباید قرار داشته باشد. به عبارت دیگر آب گرم کن نباید در بالای اجاق گاز، فر و یا سماور نصب نشود. حداقل فاصله افقی آب گرم کن از وسایل گرم‌آزا ۴۰ سانتی متر است (شکل ۱-۶).



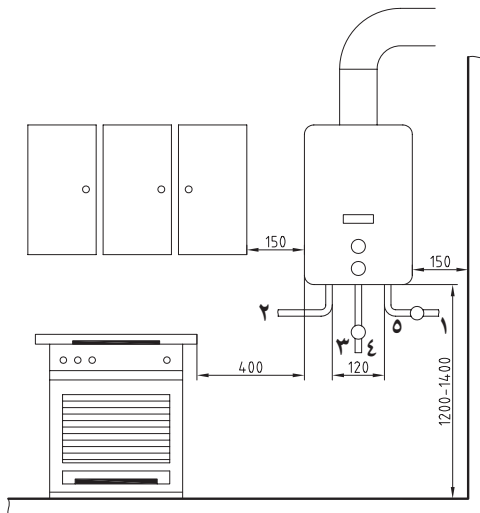
شکل ۱-۶ نصب نادرست آب گرم کن.

۱. مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان ایران.

### تعیین محل استقرار

در شکل ۱-۸ نقشه جزئیات نصب آب گرم کن نشان داده شده است.

۱. ورودی آب سرد
۲. خروجی آب گرم
۳. ورودی گاز
۴. شیر گاز
۵. شیر آب سرد

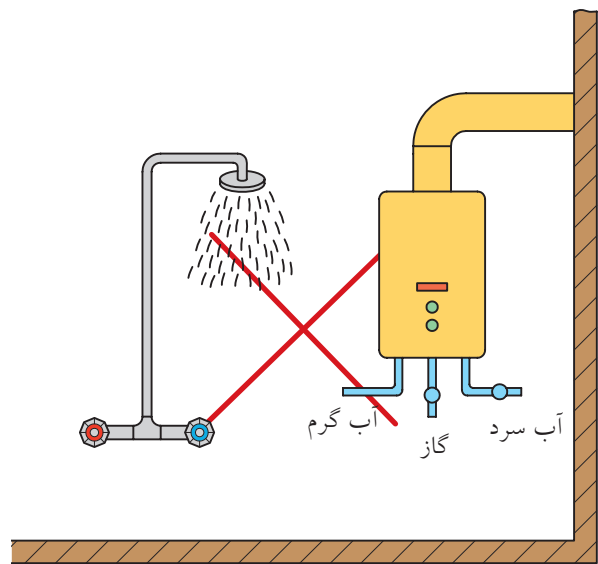


شکل ۱-۸ نقشه نصب آب گرم کن گازی دیواری.

همان طور که در شکل مشاهده می کنید، ارتفاع آب گرم کن از کف محل نصب ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ میلی متر است. فاصله آب گرم کن از دیوارهای مجاور و از کابینت های دیواری دست کم ۱۵۰ میلی متر و فاصله آن از دیوار مقابل حداقل یک متر باید باشد.

در محل نصب آب گرم کن می بایستی لوله آب سرد و آب گرم در ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ میلی متری از کف قرار داشته باشد. فاصله مرکز تا مرکز این لوله ها باید در حدود ۱۲۰ میلی متر، و خط مرکز این دو لوله با خط محور آب گرم کن منطبق باشد.

ث) در شهرهای سردسیر برای حفاظت آب گرم کن در برابر یخ زدگی می بایستی آب گرم کن در داخل ساختمان نصب شود و از نصب آن در بالکن، حیاط و فضاهای باز دیگر خودداری شود. نصب آب گرم کن در حمام، رخت کن حمام، اتاق خواب و کلیه محل هایی که هوا در آن جریان ندارد، ممنوع و بسیار خطرناک است (شکل ۱-۷).



شکل ۱-۷ نصب نادرست آب گرم کن

### اصول نصب، آب بندی و راه اندازی آب گرم کن

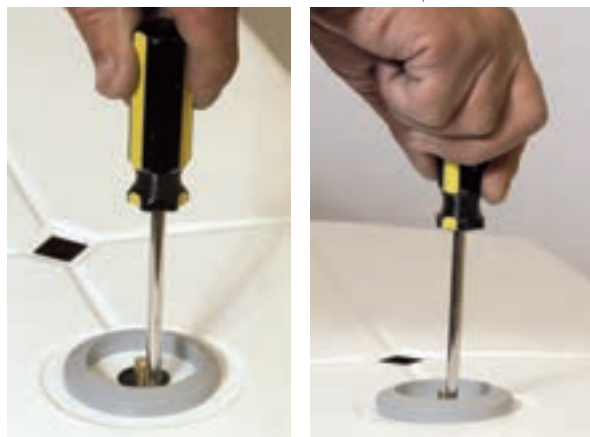
پیش از نصب آب گرم کن اصول نصب و راه اندازی فنی و ایمنی را که در دفترچه راهنمای آب گرم کن توسط کارخانه سازنده تهیه شده است، به طور دقیق مطالعه کنید.

ب) دسته پلاستیکی شیر رگولاتور آب و گاز را از بدنه آب گرم کن جدا می سازند (شکل ۱-۱۰).



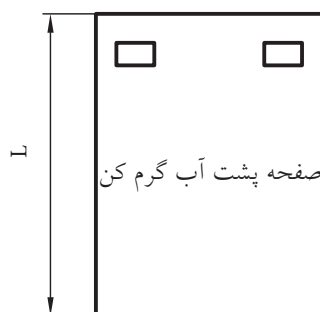
شکل ۱-۱۰

پ) با استفاده از پیچ گوشتی مناسب پیچ اتصال کاور (روپوش) به بدنه آب گرم کن را باز می کنند (شکل های ۱-۱۱).



شکل ۱-۱۱

ت) به وسیله متر فلزی، ارتفاع صفحه پشت آب گرم کن را



شکل ۱-۱۲ الف



دیواری که آب گرم کن باید روی آن نصب شود، می بایستی از مصالح ساختمانی محکم ساخته شده باشد تا بتواند وزن آب گرم کن را تحمل کند و امکان سوراخ کاری و نصب پیچ و رولپلاک بر روی آن میسر باشد.

### مراحل نصب آب گرم کن

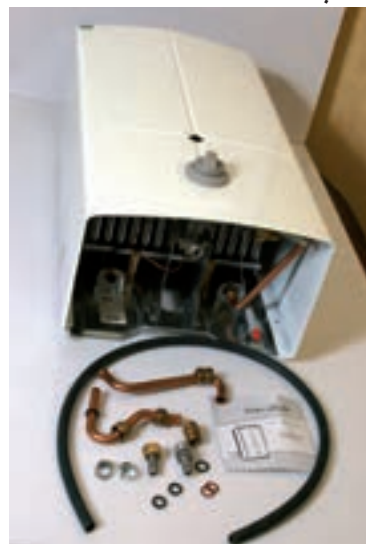
الف) پس از خارج کردن آب گرم کن و وسایل موجود در کارتن آب گرم کن، آن ها را در محل مناسبی قرار می دهند (شکل ۱-۹).



(الف)



(ب)



(پ)

شکل ۱-۹

اندازه می گیرند (شکل های ۱-۱۲).

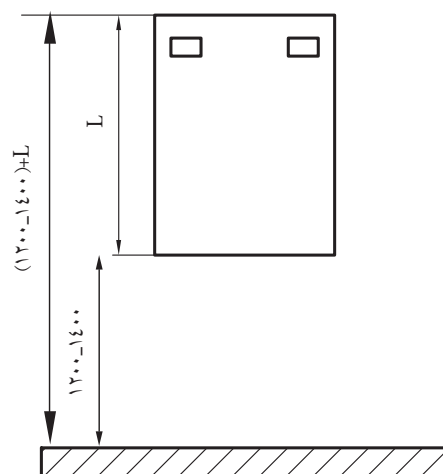


شکل ۱-۱۲ ب



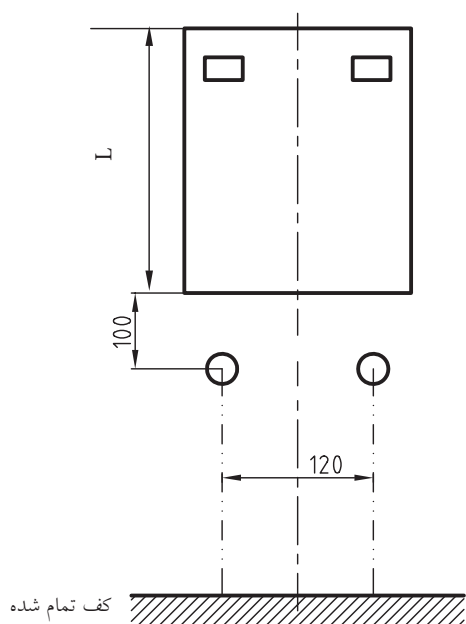
شکل ۱-۱۲ پ

ث) اندازه گرفته شده ( $L$ ) را با عدد ۱۴۰۰-۱۲۰۰ میلی متر (ارتفاع نصب آب گرم کن از کف تمام شده) جمع می کنند. اندازه به دست آمده، ارتفاع بالای صفحه پشت آب گرم کن از کف تمام شده است (شکل ۱-۱۳).



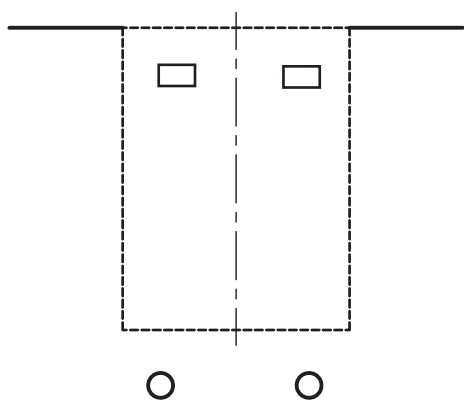
شکل ۱-۱۳

ج) روش دیگر برای مشخص کردن ارتفاع محل نصب آب گرم کن بدین صورت است که لبه پایین آب گرم کن را حدود ۱۰۰ میلی متر بالاتر از دهانه لوله های آب سرد و آب گرم قرار می دهند، به طوری که خط محور صفحه پشت آب گرم کن و خط محور لوله های آب سرد و آب گرم بر هم منطبق شود (شکل ۱-۱۴).



شکل ۱-۱۴

چ) پس از ترسیم خط محور لوله های آب سرد و گرم و



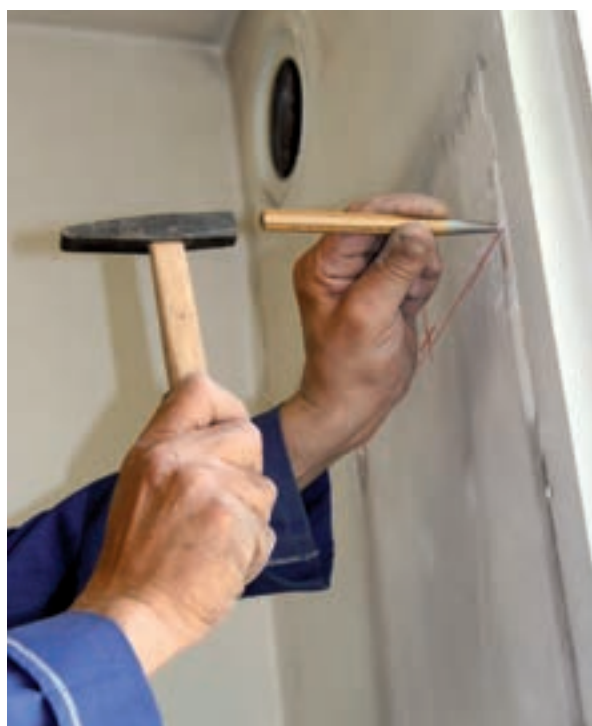
شکل ۱-۱۵

و تراز بودن نقاط علامت‌گذاری شده را کنترل می‌کنند (شکل ۱-۱۷).



شکل ۱-۱۷ ب

خ) برای سوراخ کردن دیوار از دریل‌های برقی ضربه‌ای (چکش‌ی) و مته الماسه استفاده می‌شود. برای جلوگیری از سرخوردن مته الماسه از محل سوراخ‌کاری، به وسیله سنبه‌نشان و چکش علامت‌هایی در محل سوراخ‌کاری ایجاد می‌کنند (شکل ۱-۱۸).



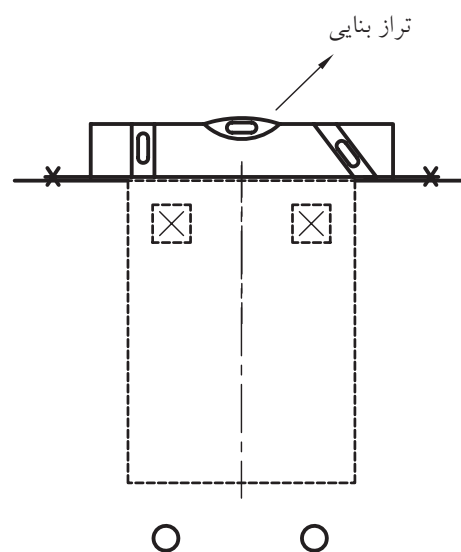
شکل ۱-۱۸

خط بالای صفحه پشت آب‌گرم‌کن بر روی دیوار، صفحه پشت آب‌گرم‌کن را روی دیوار قرار می‌دهند و بعد از منطبق ساختن خطوط محور و بالای آب‌گرم‌کن با خطوط ترسیم شده بر روی دیوار، محل نصب پیچ‌ها بر روی دیوار را با ماژیک علامت می‌زنند (شکل‌های ۱-۱۵ و ۱-۱۶).



شکل ۱-۱۶

ح) آب‌گرم‌کن می‌بایستی به صورت صاف و تراز شده بر روی دیوار نصب شود. پس از علامت‌گذاری محل سوراخ‌های روی دیوار با استفاده از تراز بنایی، صاف



شکل ۱-۱۷ الف



ر) آب گرم کن را روی دیوار قرار می دهند، به طوری که سوراخ های صفحه پشت آن روی لبه ی پیچ های سرکج قرار گیرند (شکل ۱-۲۱).



شکل ۱-۲۱

ز) به وسیله تراز از صاف قرار گرفتن آب گرم کن بر روی دیوار اطمینان می یابند (شکل ۱-۲۲).



شکل ۱-۲۲

د) محل های علامت گذاری شده را متناسب با قطر و طول رولپلاک ها سوراخ می کنند (شکل ۱-۱۹).



شکل ۱-۱۹

ذ) پس از قراردادن رولپلاک ها در سوراخ های ایجاد شده، پیچ های سرکج نگه دارنده آب گرم کن را درون رولپلاک ها قرار داده و با انبردست یا انبر قفلی آن ها را به اندازه لازم محکم می کنند (شکل ۱-۲۰).



شکل ۱-۲۰ الف



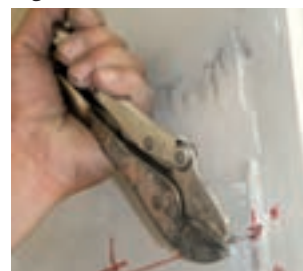
شکل ۱-۲۰ ب



شکل ۱-۲۰ پ



شکل ۱-۲۰ ت



شکل ۱-۲۰ ث

## اتصال لوله‌های آب سرد و آب گرم به آب گرم‌کن

الف) لوله‌ی آب سرد از قسمت پایین و سمت راست و لوله‌ی آب گرم از قسمت پایین و سمت چپ به محل‌های اتصال آب گرم‌کن متصل می‌شوند. برای قطع و وصل کردن جریان آب آب گرم‌کن، از شیر ربع گرد استفاده می‌شود. این شیر به دهانه خروجی لوله‌ی آب سرد روی دیوار متصل می‌شود (شکل‌های ۱-۲۳).



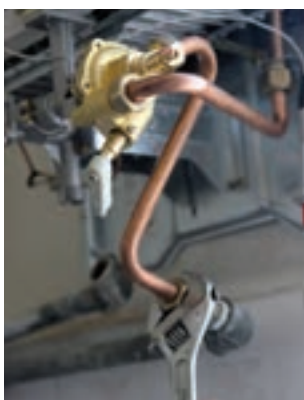
شکل ۱-۲۴ الف



شکل ۱-۲۴ ب



شکل ۱-۲۴ پ



شکل ۱-۲۴ ت



شکل ۱-۲۳ الف



شکل ۱-۲۳ ب



شکل ۱-۲۳ پ

ت) برای اتصال لوله‌مسی به سردنده کوتاه مغزی برنجی و مغزی خروجی آب‌گرم‌کن مطابق شکل ۱-۲۶ عمل می‌کنیم، بدین‌صورت که مهره برنجی  $\frac{1}{4}$ "، واشر فلزی و واشر فیبری یا لاستیکی مخصوص را از روی قسمت صاف لوله‌مسی عبور می‌دهیم و سپس مهره‌های برنجی را در محل‌های اتصال محکم می‌کنیم (شکل ۱-۲۶).



شکل ۱-۲۶ الف



شکل ۱-۲۶ ب

پ) قبل از اتصال لوله‌مسی مخصوص به لوله آب گرم از یک مغزی برنجی  $\frac{1}{4}$ " اینچ استفاده می‌شود. این مغزی دارای دو سردنده کوتاه و بلند است که سردنده بلند آن با استفاده از نوار تفلون به زانویی لوله آب گرم روی دیوار متصل می‌شود. (شکل ۱-۲۵)



شکل ۱-۲۵ الف



شکل ۱-۲۵ ب



شکل ۱-۲۵ پ



چ) اگر همراه آب گرم کن لوله‌های مسی وجود نداشته باشد، می‌توان از شیلنگ‌های فشار قوی مخصوص و واشر مخصوص بهره گرفت (شکل ۱-۲۹).



شکل ۱-۲۹ الف



شکل ۱-۲۹ ب



شکل ۱-۲۹ پ

ث) مهره‌های برنجی را ابتدا با دست و سپس با آچار تخت یا آچارفرانسه مناسب می‌بندیم. برای جلوگیری از پیچیده شدن لوله‌های مسی حول محور لوله و دفرمه شدن آن، از دو عدد آچار مطابق شکل ۱-۲۷ استفاده می‌کنیم.



شکل ۱-۲۷

ج) محل اتصال‌های انجام شده را پس از باز کردن شیر تغذیه از نظر آب بندی بودن بررسی می‌کنند و در صورت وجود نشت، نسبت به رفع آن اقدام می‌کنند (شکل ۱-۲۸).



شکل ۱-۲۸ الف



شکل ۱-۲۸ ب

۱. تغییر شکل

## اتصال لوله گاز به آب گرم کن

الف) دهانه انتهایی لوله گاز آب گرم کن به یک شیر برنجی ربع گرد مجهز است تا امکان قطع و وصل جریان گاز را فراهم سازد. این شیر فقط گاز ورودی به آب گرم کن را کنترل می کند و نباید انشعاب دیگری از آن گرفته شود. ارتفاع این شیر از کف تمام شده در حدود ۱۲۰ cm است (شکل ۱-۳۰).



شکل ۱-۳۰

ب) برای اتصال شیر گاز به آب گرم کن از شیلنگ لاستیکی مخصوص همراه با بست فلزی استفاده می شود. اتصال شیلنگ به شیر گاز توسط سرشیلنگ برنجی انجام می گیرد و برای گازبندی نمودن محل اتصال سرشیلنگ به شیر از نوار تفلون استفاده می شود (شکل ۱-۳۱).



شکل ۱-۳۱ الف



شکل ۱-۳۱ ب



شکل ۱-۳۱ پ



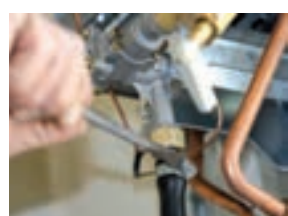
شکل ۱-۳۱ ت



شکل ۱-۳۱ ث



شکل ۱-۳۱ ج

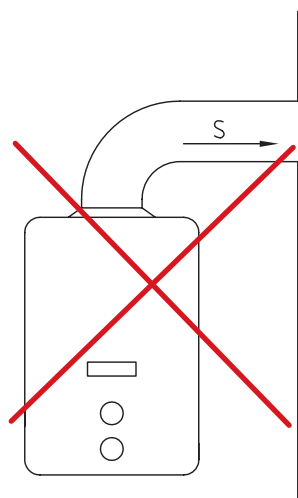


شکل ۱-۳۱ چ



## مراحل نصب دودکش

الف) برروی کلاهک تعدیل آب گرم کن لوله دودکش عمودی به طول حداقل ۲۵۰ میلی متر نصب می شود و پس از آن مجاز به استفاده از زانویی خواهید بود (شکل ۱-۳۴).



شکل ۱-۳۴ اتصال نادرست دودکش به دلیل استفاده از لوله ی دودکش عمودی کوتاه

ب) در مسیر دودکش آب گرم کن به دودکش ساختمان، استفاده از حداکثر دو عدد زانویی ۹۰ درجه مجاز است (شکل ۱-۳۵).



شکل ۱-۳۵ ب



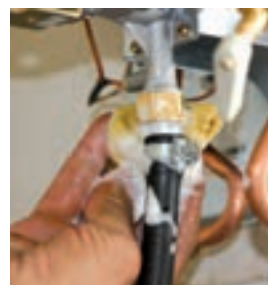
شکل ۱-۳۵ الف

نباید از سیم های فلزی به جای بست مخصوص برای گازبندی محل اتصال شیلنگ و سرشیلنگی استفاده کنید.

پ) پس از نصب شیلنگ، محل اتصال آن به شیر گاز و آب گرم کن را از نظر نشت گاز آزمایش می کنیم. برای نشت یابی باید از محلول آب و مایع صابون استفاده شود و استفاده از شعله کبریت غیر مجاز و خطرناک است (شکل ۱-۳۲).

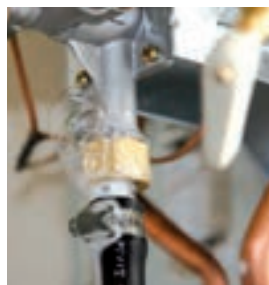


شکل ۱-۳۲ الف



شکل ۱-۳۲ ب

ث) در صورت وجود نشت گاز ابتدا باید برای رفع آن اقدام کنیم و سپس مجموعه را دوباره مورد آزمایش نشت یابی قرار دهیم (شکل ۱-۳۳).



شکل ۱-۳۳ الف



شکل ۱-۳۳ ب



ث) پیش از نصب دودکش آب گرم کن باید از باز بودن مسیر دودکش قائم ساختمانی اطمینان یافت. برای این کار معمولاً از دو روش استفاده می شود:

#### ۱. روش استفاده از چراغ قوه یا لامپ سیار

در این روش با قراردادن نور چراغ قوه یا لامپ سیار در دهانه دودکش قائم ساختمان در صورتی که از انتهای دودکش قائم، نور رؤیت شود، نشان دهنده باز بودن مسیر دودکش قائم ساختمان است (شکل ۱-۳۸).



شکل ۱-۳۸ استفاده از لامپ سیار

#### ۲. روش استفاده از شمع روشن یا روزنامه لوله شده مشتعل

در این روش می توان با قراردادن یک شمع روشن یا یک روزنامه لوله شده مشتعل در جلوی دهانه دودکش قائم از باز بودن مسیر دودکش آگاه شد. در صورتی که شعله ی آتش به درون دهانه دودکش کشیده شود، نشان دهنده ی باز بودن مسیر دودکش است. در صورت مسدود بودن دودکش باید

پ) لوله رابط دودکش باید از سمت دستگاه به سمت دودکش قائم و در جهت جریان محصولات احتراق شیب داشته باشد (شکل ۱-۳۶).



شکل ۱-۳۶ اتصال نادرست دودکش

◀ پرسش: به چه علت اتصال دودکش در شکل ۱-۳۶ نادرست است؟

ت) جنس لوله دودکش، زانویی ها و کلاهک H باید از ورق فولادی گالوانیزه باشد و کاربرد لوله های قابل انعطاف (خرطومی یا آکاردئونی) ممنوع است (شکل ۱-۳۷).



شکل ۱-۳۷ ب دودکش با کلاهک H



شکل ۱-۳۷ الف زانویی

قبل از نصب آب گرم کن مسیر دودکش باز شود. (شکل ۱-۳۹)



شکل ۳۹- ۱ روزنامه‌ی مشتعل

ح) لوله‌ی دودکش را روی کلاهک تعدیل آب گرم کن قرار می‌دهیم، به‌صورتی که سر چین‌دار آن در بالا قرار گیرد و بر روی آن زانویی را متصل کرده و سر چین‌دار زانو را درون دریچه دودکش قائم روی دیوار قرار می‌دهیم. تمامی محل‌های اتصال دودکش باید کاملاً دودبندی (گازبندی) شود (شکل ۱-۴۱).



شکل ۴۱- ۱

### راه‌اندازی آب گرم کن

الف) برای راه‌اندازی و استفاده از آب گرم کن می‌بایستی پس از نصب کامل آب گرم کن و پیش از قراردادن کاور بر روی آن، شیر ورودی آب سرد را باز کنیم و سپس یکی از شیرهای آب گرم وسایل بهداشتی نظیر دوش یا شیر آب گرم ظرفشویی را باز کنیم تا هواگیری لوله‌ی آب گرم انجام شود. برای تخلیه کامل هوای داخل لوله‌ها،



شکل ۴۲- ۱ الف

ج) دهانه خروجی دودکش بر روی بام باید دست‌کم یک متر از کف پشت بام بالاتر باشد و از دیوارهای جانبی نیز حداقل ۳ متر فاصله داشته باشد. در صورتی که فاصله کمتر از ۳ متر باشد، انتهای دودکش باید حداقل ۶۰ سانتی‌متر از بلندترین دیوار مجاور بالاتر قرار گیرد. بر روی دهانه خروجی دودکش باید کلاهک H نصب شده باشد (شکل ۱-۴۰).



شکل ۴۰- ۱ دهانه خروجی دودکش بر روی بام با کلاهک H

را همچنان داخل نگه داریم (شکل های ۱-۴۳ و ۱-۴۴).



شکل ۱-۴۳



شکل ۱-۴۴

ث) پس از تثبیت شعله شمعک می توان فشار دادن دسته پلاستیکی را متوقف ساخته و دسته رگولاتور را در جهت خلاف حرکت عقربه های ساعت گرداند تا خط شاخص مقابل علامت شعله ی کوتاه قرار بگیرد (شکل ۱-۴۵).



شکل ۱-۴۵

سایر شیرهای آب گرم را نیز به ترتیب باز می کنیم و پس از اطمینان از هواگیری کامل، شیرها را می بندیم. (شکل ۱-۴۲)



شکل ۱-۴۲ ب

ب) شیر گاز ورودی به آب گرم کن را باز می کنیم و مطابق دستورالعمل راه اندازی الصاق شده به بدنه آب گرم کن عمل می کنیم. در ادامه، راه اندازی یک نمونه از آب گرم کن گازی دیواری ارائه شده است.

پ) دسته پلاستیکی رگولاتور گاز را در جهت مخالف حرکت عقربه های ساعت می گردانیم تا در مقابل علامت شمعک قرارگیرد و آنرا به داخل می فشاریم و نگه می داریم.

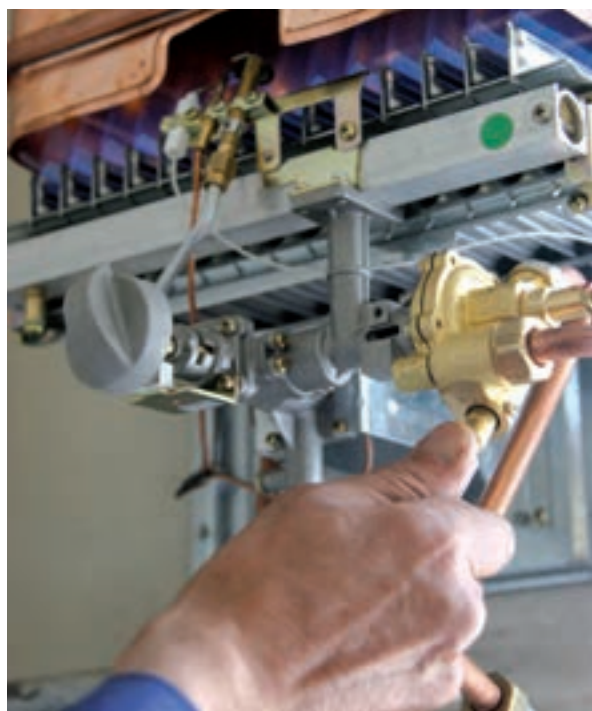
ت) در هنگام فشار دادن دسته پلاستیکی به داخل، شروع به فشردن شستی فندک می کنیم که با این عمل، جرقه ایجاد و شمعک آب گرم کن مشتعل می شود. برای برقرار ماندن شعله شمعک باید حدود ۲۰ ثانیه دسته پلاستیکی

کم و زیاد کرد. زمانی که دسته آنرا در جهت عقربه‌های ساعت بگردانیم آب گرم خروجی با دبی کم و دمای بالا از آب گرم‌کن خارج می‌شود. در صورتی که دسته



شکل ۱-۴۸ الف

شیر تنظیم‌کننده را در خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بگردانیم، آب با دبی بیشتر و دمای کمتر از شیر آب گرم خارج می‌شود (شکل ۱-۴۸).



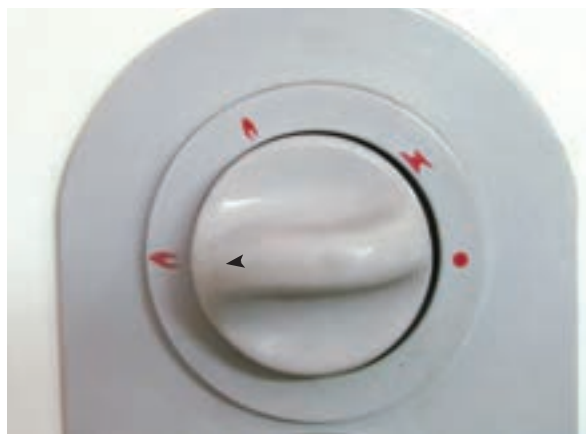
شکل ۱-۴۸ ب

ج) در صورت بازکردن هر یک از شیرهای آب گرم مصرفی، آب گرم‌کن با شعله‌ی کم روشن می‌شود و آب گرم با دمای مناسب شست و شوی دست و صورت و ظروف آشپزخانه از شیر آب گرم خارج می‌شود (شکل ۱-۴۶).



شکل ۱-۴۶

چ) در صورتی که به آب گرم با دمای بالاتر نیاز باشد، می‌توان خط شاخص را پس از گرداندن دسته پلاستیکی در مقابل علامت شعله‌ی بلند قرارداد (شکل ۱-۴۷).

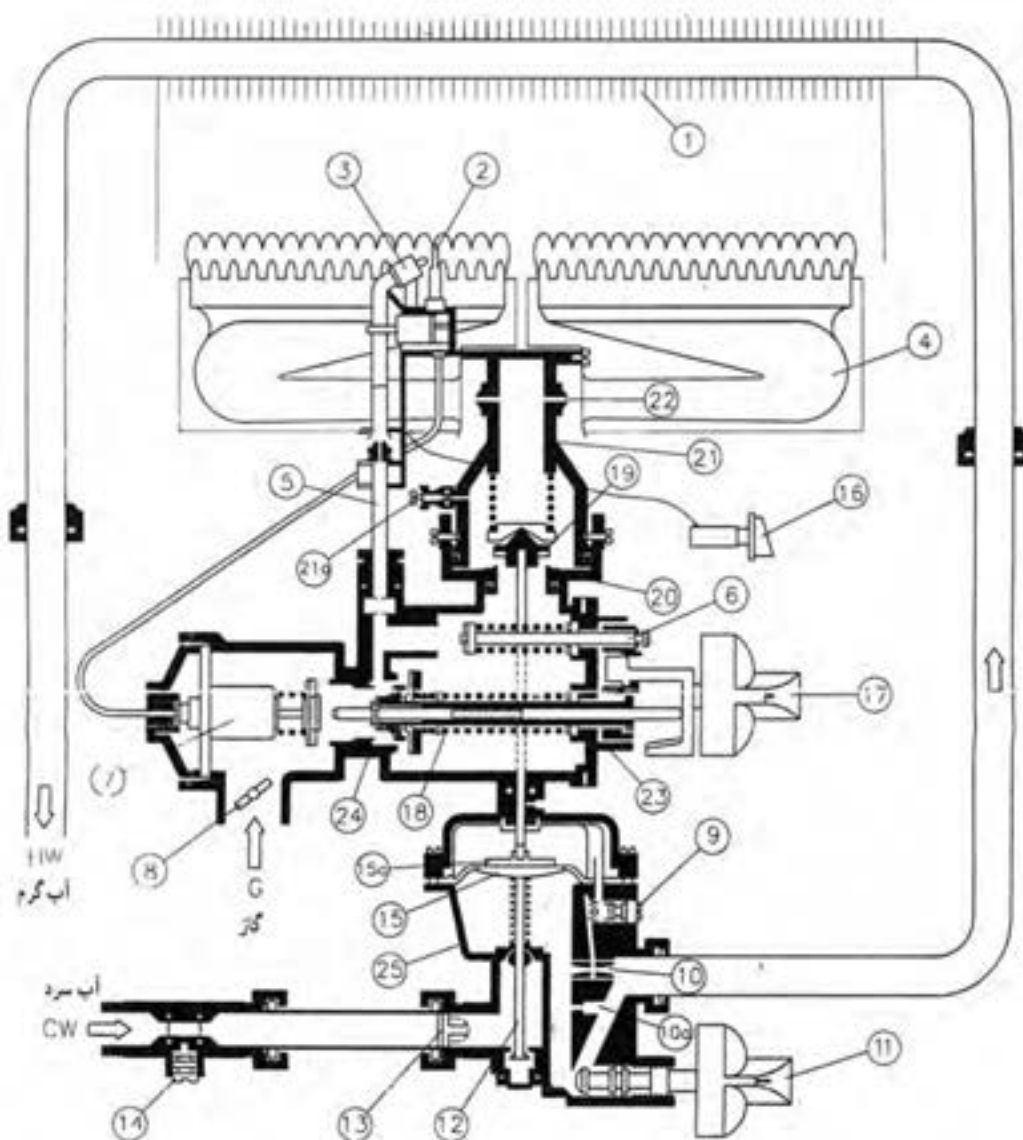


شکل ۱-۴۷

ح) آب گرم‌کن‌های گازی دیواری اغلب دارای یک شیر تنظیم‌کننده (رگولاتور) آب هستند که با چرخاندن دسته‌ی آن می‌توان دبی آب خروجی از آب گرم‌کن را



## اصول تبدیل سوخت گاز مایع به گاز شهری و بالعکس



|   |                   |     |                      |     |                               |     |                     |
|---|-------------------|-----|----------------------|-----|-------------------------------|-----|---------------------|
| ۱ | مبدل حرارتی       | ۸   | شیر پروانه‌ای        | ۱۴  | شیر ورودی آب                  | ۲۰  | مقر سوپاپ اصلی گاز  |
| ۲ | ترموکوبل          | ۹   | شیر احتراق آهسته     | ۱۵  | دیافراگم                      | ۲۱  | چند راهه            |
| ۳ | پیلوت             | ۱۰  | شیوره                | ۱۵a | دیسک دیافراگم                 | ۲۱a | پیچ بازدید گاز مشعل |
| ۴ | مشعل              | ۱۰a | سوراخ کف رگولاتور آب | ۱۶  | فندک                          | ۲۲  | نازل                |
| ۵ | لوله پیلوت        | ۱۱  | شیر تنظیم دما        | ۱۷  | دسته گاز                      | ۲۳  | مجموعه شیر گاز      |
| ۶ | سوپاپ گاز شعله کم | ۱۲  | ساقه سوپاپ آب        | ۱۸  | سوپاپ گاز (شعله زیاد و پیلوت) | ۲۴  | بدنه رگولاتور گاز   |
| ۷ | شیر مغناطیسی      | ۱۳  | صافی آب              | ۱۹  | سوپاپ اصلی گاز                | ۲۵  | رگولاتور آب         |



دبی آب را از آب گرم کن جدا می‌سازیم و پیچ اتصال روکش (کاور) به بدنه را باز می‌کنیم. سپس روکش را از آب گرم کن جدا می‌کنیم (شکل ۱-۵۰).



شکل ۱-۵۰ پ



شکل ۱-۵۰ ت

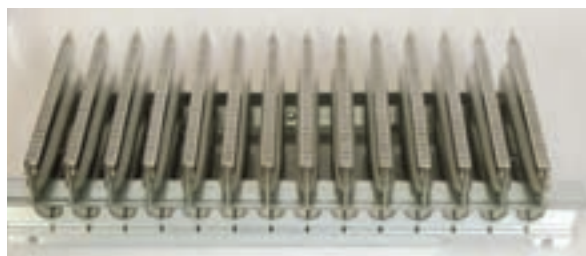


شکل ۱-۵۰ ث

برای تبدیل سوخت گاز مایع به گاز شهری یا بالعکس باید نازل‌های آب گرم کن تعویض شود. نازل‌ها (اوریفیس‌ها) را باید از نمایندگی‌ها و مراکز خدمات پس از فروش شرکت تولیدکننده آب گرم کن تهیه کرد. تبدیل سوخت آب گرم کن‌ها توسط تعمیرکاران مجاز انجام می‌شود. در شکل ۱-۴۹ نازل شمعک و مشعل آب گرم کن نشان داده شده است. پس از تهیه نازل‌های مناسب، به ترتیب زیر عمل می‌کنیم. تذکر: سوراخ نازل گاز مایع نسبت به نازل گاز شهری قطر کوچک‌تری دارد.



شکل ۱-۴۹ الف



شکل ۱-۴۹ ب

الف) دسته‌های مربوط به رگولاتور گاز و شیر تنظیم



شکل ۱-۵۰ الف



شکل ۱-۵۰ ب

ب) پس از بستن شیر تغذیه مهره‌های برنجی اتصال لوله‌های آب ورودی و خروجی مبدل حرارتی را با استفاده از آچار تخت یا آچارفرانسه مناسب از آب گرم کن باز می‌کنیم (شکل ۱-۵۱).



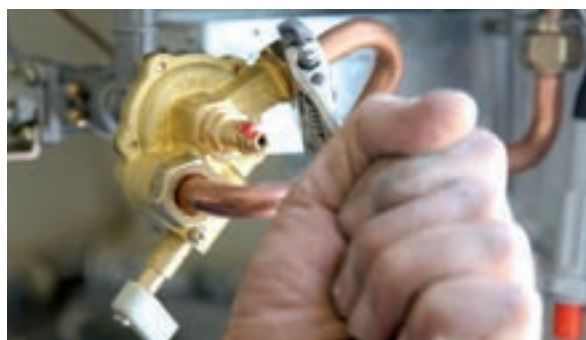
شکل ۱-۵۱ ت



شکل ۱-۵۱ الف



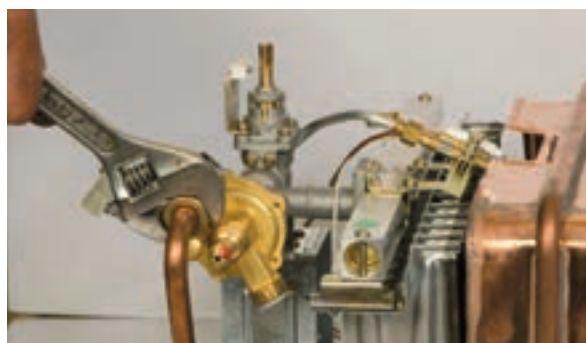
شکل ۱-۵۱ ث



شکل ۱-۵۱ ب



شکل ۱-۵۱ ج

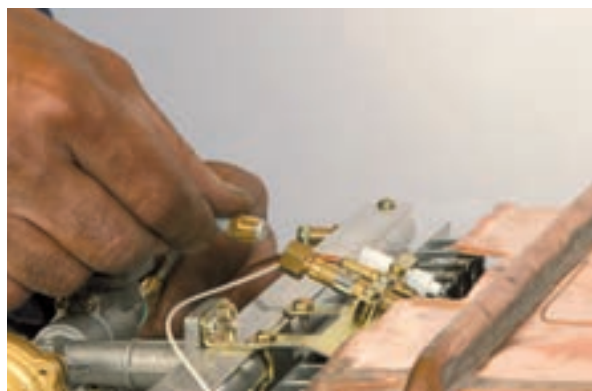


شکل ۱-۵۱ پ

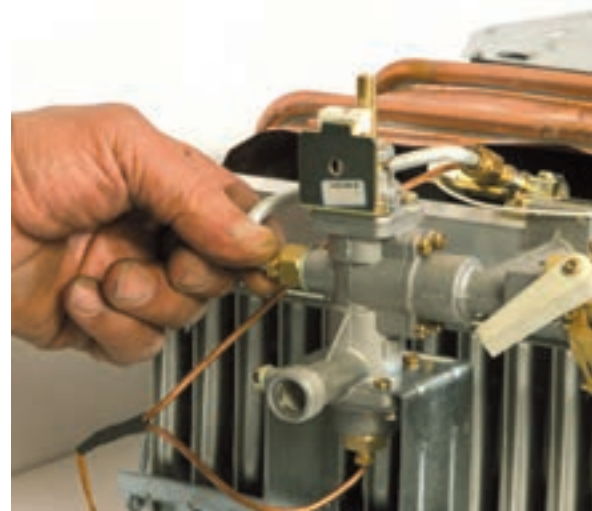
آچار تخت مناسب باز می‌کنیم و لوله شمعی را از آب گرم‌کن جدا می‌سازیم (شکل ۱-۵۳).



شکل ۱-۵۳ ب



شکل ۱-۵۳ پ



شکل ۱-۵۳ ت

پ) پیچ‌های اتصال تجهیزات آب گرم‌کن به صفحه پشتی را با استفاده از پیچ‌گوشتی باز می‌کنیم و مجموعه تجهیزات آب گرم‌کن را از صفحه پشتی جدا می‌کنیم (شکل ۱-۵۲).



شکل ۱-۵۲ الف

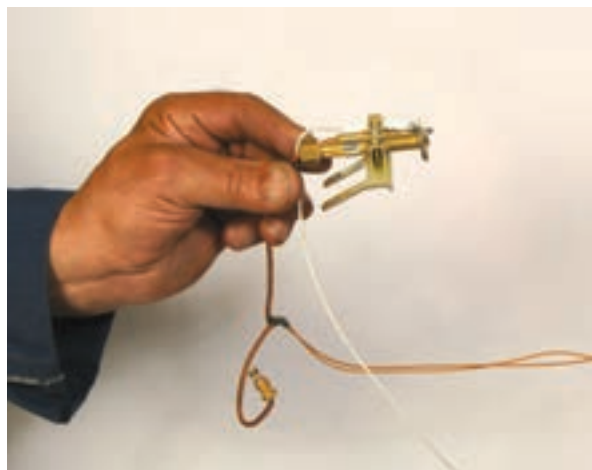
ت) مهره‌های اتصال لوله‌ای شمعی (پیلوت) را به وسیله



شکل ۱-۵۳ الف



ث) پس از باز کردن بست نگه‌دارنده ترموکوپل و الکتروود جرقه از بدنه، نازل شمعی را از محل اتصال، باز می‌کنیم (شکل ۱-۵۴).



شکل ۱-۵۴ ب



شکل ۱-۵۴ الف

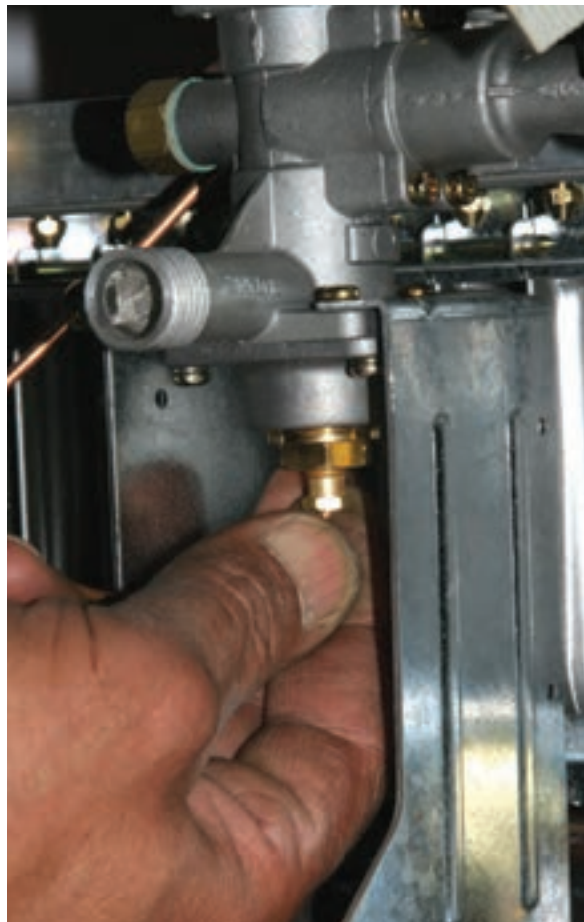


شکل ۱-۵۴ پ

ج) مهره برنجی ترموکوپل را با آچار تخت مناسب از بدنه رگولاتور باز می‌کنیم (شکل ۱-۵۵).



شکل ۱-۵۵ ب



شکل ۱-۵۵ الف

ح) مشعل را از مجرای خروج گاز جدا می‌سازیم و به وسیله آچار تخت مناسب نازل‌ها را باز می‌کنیم (شکل ۱-۵۷).



شکل ۱-۵۷

خ) نازل‌های جدید مشعل و پیلوت را ابتدا با دست می‌بندیم و سپس آن‌ها را با آچار تخت مناسب در محل خود محکم می‌کنیم (شکل ۱-۵۸).



شکل ۱-۵۸ الف



شکل ۱-۵۸ ب

چ) پیچ‌های اتصال مشعل به مجرای اصلی خروج گاز را به وسیله پیچ‌گوشتی مناسب باز می‌کنیم. نازل‌های آب‌گرم‌کن روی این مجرای چندراهه نصب شده است (شکل ۱-۵۶).



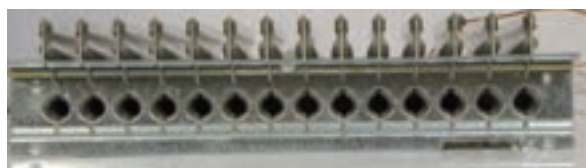
شکل ۱-۵۶ الف



شکل ۱-۵۶ ب



شکل ۱-۵۶ پ



شکل ۱-۵۶ ت



شکل ۱-۵۶ ث

د) تمامی قطعاتی را که در مراحل پیش، از آب گرم کن جدا کرده‌ایم با دقت و برعکس مراحل باز کردن در جای خود نصب می‌کنیم (شکل ۱-۵۹).



شکل ۱-۵۹ ب



شکل ۱-۵۹ الف

## اصول استفاده از کپسول گاز مایع





به دلیل زیاد بودن فشار گاز درون کپسول، در هنگام استفاده از کپسول گاز باید بر روی شیر کپسول، رگولاتور نصب شود. رگولاتور وظیفه کاهش فشار را به عهده دارد و در دو نوع قابل تنظیم و غیرقابل تنظیم (پرسی) ساخته و به بازار عرضه می شود. برای کپسول های گاز لوازم گازسوز خانگی نظیر اجاق گاز و آب گرم کن، رگولاتور غیرقابل تنظیم استفاده می شود (شکل ۱-۶۲).



شکل ۱-۶۲ الف رگولاتور غیرقابل تنظیم



شکل ۱-۶۲ ب رگولاتور قابل تنظیم

گاز مایع نوعی از گازهای سوختنی است که در کپسول های فولادی مخصوص ذخیره و نگهداری می شود. گاز مایع، ترکیبی از گازهای پروپان و بوتان است که به آن LPG نیز گفته می شود.

کپسول های گاز مایع معمولاً در دو نوع ۱۱ کیلوگرمی و ۳۳ کیلوگرمی تولید و به بازار عرضه می شود که البته در ساختمان های مسکونی، نوع ۱۱ کیلوگرمی آن کاربرد دارد (شکل ۱-۶۰).



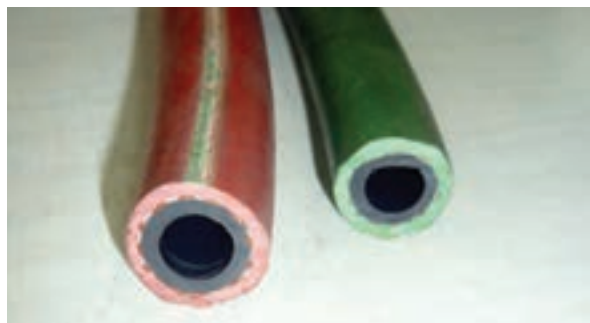
شکل ۱-۶۰ کپسول گاز مایع ۱۱ کیلوگرمی

هر کپسول دارای یک شیر است که با بازکردن آن گاز از درون کپسول خارج می شود. شیر کپسول در دو نوع روپیچ و توپیچ وجود دارد که در شکل ۱-۶۱ نمونه ای از آنها را مشاهده می کنید.



شکل ۱-۶۱ شیر کپسول گاز مایع

ب) شیلنگ گازی که از خروجی رگولاتور به آب گرم کن متصل می شود باید از نوع مخصوص لاستیکی، مطابق مقررات ملی ساختمان باشد و حداکثر طول شیلنگ ۱۲۰ سانتی متر است. (شکل ۱-۶۵)



شکل ۱-۶۵ الف شیلنگ گاز



شکل ۱-۶۵ ب

پ) برای اتصال شیلنگ گاز به رگولاتور و آب گرم کن از بست شیلنگ مناسبی کمک بگیرید و به هیچ عنوان از سیم یا مفتول آهنی یا مسی به جای بست استفاده نکنید (شکل ۱-۶۶).



شکل ۱-۶۶ ب  
سفت کردن بست



شکل ۱-۶۶ الف  
شیلنگ با بست

برای اتصال رگولاتور به شیر کپسول، مهره رگولاتور را در جهت چپ (خلاف حرکت عقربه های ساعت) می گردانند و برای باز کردن رگولاتور از شیر، مهره رگولاتور در جهت راست گردانده می شود (شکل ۱-۶۳).



شکل ۱-۶۳ ب



شکل ۱-۶۳ الف

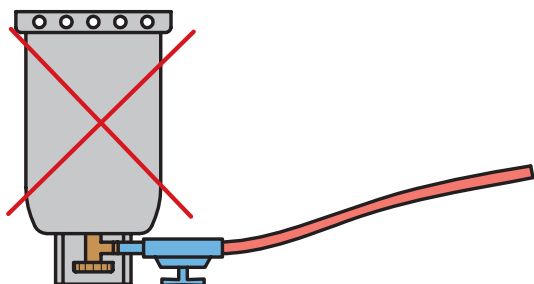
موارد زیر در هنگام استفاده از کپسول گاز مایع توصیه می شود.

الف) در هنگام اتصال رگولاتور به کپسول باید از واشر مناسب آب بندی استفاده شود و هر بار که کپسول را تعویض می کنید از سالم بودن واشر اطمینان یابید (شکل ۱-۶۴).



شکل ۱-۶۴

ث) هیچ‌گاه کپسول گاز را در زمان استفاده وارونه نکنید و در ایام سرد سال برای گرم کردن بدنه کپسول از شعله آتش استفاده نشود، زیرا باعث افزایش بیش از حد فشار درون کپسول می‌شود که خطرناک و غیر مجاز است. در صورت نیاز می‌توان کپسول را درون ظرف آب ولرم قرار داد (شکل ۶۸-۱).



شکل ۶۸-۱ قرارگیری نادرست کپسول گاز

ج) در هنگام حمل و نقل کپسول گاز از غلتاندن آن روی زمین و همچنین از پرت کردن کپسول بر روی زمین خودداری کنید. از وارد کردن ضربه به بدنه و شیر کپسول نیز خودداری شود (شکل ۶۹-۱). کپسول‌های پر و شارژ شده را در زیر نور خورشید و در مجاورت منابع تولید گرما نگهداری نکنید.



شکل ۶۹-۱ حمل و نقل نادرست کپسول گاز مایع

ت) پس از نصب شیلنگ به رگولاتور و آب‌گرم‌کن و نصب رگولاتور به شیر کپسول، باید از گازبندی بودن تمام محل‌های اتصال مطمئن شد. برای این منظور پس از باز کردن شیر کپسول با کف‌صابون محل‌های اتصال را مورد آزمایش قرار دهید. تشکیل حباب، وجود نشت گاز را نشان می‌دهد که پس از بستن شیر کپسول باید رفع شود و دوباره مورد آزمایش قرار گیرد (شکل ۶۷-۱).



شکل ۶۷-۱ الف



شکل ۶۷-۱ ب



شکل ۶۷-۱ پ آزمایش گازبندی محل اتصال رگولاتور به کپسول و شیلنگ

## دستور کار شماره ۱

هدف: نصب و راه اندازی آب گرم کن گازسوز فوری دیواری



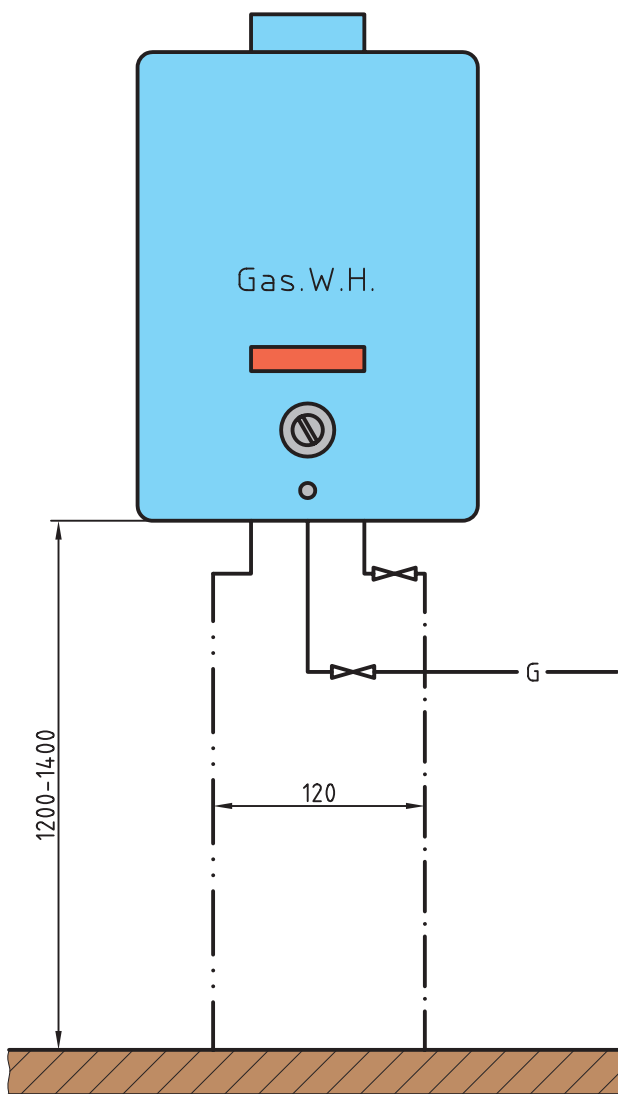
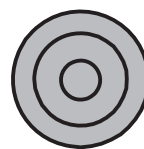
ابزار و وسایل مورد نیاز

(زمان انجام دستور کار: ۶۰ دقیقه)

| ردیف | ابزار مورد نیاز                      | تعداد       |
|------|--------------------------------------|-------------|
| ۱    | آچار فرانسه نمره ۱۲ اینچ             | یک عدد      |
| ۲    | آچار فرانسه نمره ۸ اینچ              | یک عدد      |
| ۳    | آچار تخت دوسر میلی متری              | یک دست کامل |
| ۴    | دریل برقی چکشی                       | یک دستگاه   |
| ۵    | سیم سیار                             | یک عدد      |
| ۶    | مته الماسه نمره ۷ میلی متر           | یک عدد      |
| ۷    | چکش فلزی ۳۰۰ گرمی                    | یک عدد      |
| ۸    | انبردست                              | یک عدد      |
| ۹    | تراز بنایی ۵۰ سانتی متری             | یک عدد      |
| ۱۰   | متر فلزی ۳ یا ۵ متری                 | یک عدد      |
| ۱۱   | پیچ گوهی دو سوی متوسط                | یک عدد      |
| ۱۲   | پیچ گوهی چهار سوی متوسط              | یک عدد      |
| ۱۳   | قیچی ورق بر فلزی                     | یک عدد      |
| ۱۴   | کماناره                              | یک عدد      |
| ۱۵   | لوله بر مسی کوچک برای بریدن لوله مسی | یک عدد      |
| ۱۶   | ماژیک کوچک                           | یک عدد      |
| ۱۷   | ظرف فلزی برای درست کردن کف صابون     | یک عدد      |
| ۱۸   | اسفنج (ابر) یا قلم مویی              | یک عدد      |
| ۱۹   | دستکش چرمی                           | یک جفت      |
| ۲۰   | سنبه نشان                            | یک عدد      |
| ۲۱   | نردبان دو طرفه                       | یک عدد      |

## مواد و تجهیزات مورد نیاز

| ردیف | ابزار مورد نیاز                               | مقدار یا تعداد |
|------|---|----------------|
| ۱    | آب گرم کن گازسوز فوری<br>دیواری (گاز طبیعی)   | یک دستگاه      |
| ۲    | دودکش فلزی گالوانیزه به<br>قطر ۱۵ سانتی متر   | دو بند         |
| ۳    | زانویی فلزی گالوانیزه به قطر<br>۱۵ سانتی متر  | دو عدد         |
| ۴    | کلاهک فلزی گالوانیزه H به<br>قطر ۱۵ سانتی متر | یک عدد         |
| ۵    | شیلنگ گاز نمره ۱۰ میلی متر                    | ۱۲۰ سانتی متر  |
| ۶    | بست شیلنگ نمره ۱۰ میلی متر                    | دو عدد         |
| ۷    | سر شیلنگ $\frac{1}{4}$ اینچ                   | یک عدد         |
| ۸    | نوار تفلون                                    | دو حلقه        |
| ۹    | خمیر لوله کشی                                 | یک قوطی        |
| ۱۰   | کنف لوله کشی                                  | صد گرم         |
| ۱۱   | صابون رنده شده یا مایع<br>شوینده              | به مقدار لازم  |
| ۱۲   | کبریت   | یک بسته        |
| ۱۳   | نخ نسوز و مفتول فلزی به<br>ضخامت ۳ میلی متر   | به مقدار لازم  |



نقشه دستور کار شماره ۱



## مراحل انجام کار

۳. مطابق دستورالعمل راه‌اندازی کارخانه سازنده آب‌گرم‌کن نسبت به راه‌اندازی آن تحت نظارت هنرآموز محترم کارگاه اقدام کنید تا کارهای انجام شده توسط گروه شما مورد ارزشیابی هنرآموز محترم کارگاه قرار گیرد (شکل ۱-۷۱).



شکل ۱-۷۱ الف



شکل ۱-۷۱ ب



شکل ۱-۷۱ پ

۱. پس از پوشیدن لباس کار، ابزار مواد و وسایل مورد نیاز را از انبار کارگاه تحویل بگیرید و به محل نصب آب‌گرم‌کن که توسط هنرآموز محترم کارگاه مشخص شده است، منتقل کنید.

۲. مطابق اصول نصب آب‌گرم‌کن که در بخش‌های قبل آموزش داده شده است، آب‌گرم‌کن را با مشارکت هنجوین هم‌گروه خود نصب کنید و آن را به لوله‌ی آب سرد، آب گرم، گاز و دودکش متصل کنید و محل‌های اتصال را از نظر آب‌بندی بودن آزمایش کنید (شکل ۱-۷۰).



شکل ۱-۷۰

۴. شیرهای آب و گاز را ببندید و ابزارها و وسایل را پس از تمیز کردن به انبار تحویل دهید و سپس محل کارتان را نظافت کنید (شکل ۱-۷۲).



شکل ۱-۷۲ پ



شکل ۱-۷۲ الف



شکل ۱-۷۲ ب

۵. گزارش کار شامل نقشه کار، ابزار و وسایل مورد نیاز، مراحل انجام کار، نکاتی که در حین اجرای کار با آن روبه‌رو شدید را به همراه پاسخ آزمون نهایی در دفتر گزارش کار بنویسید و تحویل هنرآموز محترم کارگاه بدهید.



## دستور کار شماره ۲

هدف تبدیل آب گرم کن گازسوز با گاز طبیعی به گاز مایع



(۶۰ دقیقه)

### ابزار مورد نیاز

| ردیف | ابزار مورد نیاز                                    | تعداد       |
|------|--|-------------|
| ۱    | کپسول گاز مایع                                     | یک عدد      |
| ۲    | رگولاتور متناسب با آب گرم کن و دهانه شیر کپسول گاز | یک عدد      |
| ۳    | آچار تخت دو سر میلی متری                           | یک دست کامل |
| ۴    | پیچ گوشتی چهارسوی متوسط                            | یک عدد      |
| ۵    | پیچ گوشتی دوسوی متوسط                              | یک عدد      |
| ۶    | آچار فرانسه نمره ۱۲ اینچ                           | یک عدد      |
| ۷    | آچار فرانسه نمره ۸ اینچ                            | یک عدد      |
| ۸    | ظرف فلزی برای درست کردن کف صابون                   | یک عدد      |
| ۹    | اسفنج (ابر) یا قلم مویی                            | یک عدد      |

### مواد مورد نیاز

| ردیف | مواد مصرفی مورد نیاز                         | تعداد         |
|------|--|---------------|
| ۱    | نازل (اوریفیس) مخصوص مشعل متناسب با گاز مایع | به تعداد لازم |
| ۲    | نازل (اوریفیس) مخصوص شمعی متناسب با گاز مایع | یک عدد        |

## مراحل انجام کار

۱. لباس کار خود را بپوشید و ابزار و وسایل مورد نیاز را پس

از تأیید هنرآموز کارگاه از انبار تحویل بگیرید. شکل ۱-۷۳.



شکل ۱-۷۵ ب



شکل ۱-۷۳

۲. مطابق اصول فنی که در بخش‌های قبلی بیان شد، برای دسترسی به نازل‌های آب گرم‌کن لازم است تا قطعات مختلف آن را باز کنید و به‌طور مرتب در محل مناسبی قرار دهید (شکل ۱-۷۴).

۴. پس از اطمینان از نصب کامل و درست تمامی قطعات آب گرم‌کن، شیلنگ گاز را به رگولاتور کپسول وصل، و بست روی شیلنگ را محکم ببندید. سپس رگولاتور را با واشر مناسب و سالم به کپسول متصل کنید. در پایان با باز کردن شیر کپسول، محل اتصال شیلنگ به رگولاتور و آب گرم‌کن را از نظر گازبندی بودن مورد آزمایش قرار دهید (شکل ۱-۷۶).



شکل ۱-۷۴

۳. نخست به تعویض نازل‌های جدید با نازل‌های نصب شده بر روی آب گرم‌کن پردازید و سپس قطعات باز شده



شکل ۱-۷۶ الف



شکل ۱-۷۶ ب



شکل ۱-۷۶ پ



شکل ۱-۷۵ الف

۵. آب گرم کن را مطابق دستورالعمل کارخانه روشن کنید و با بازکردن شیر آب گرم و تشکیل شعله، از کارایی مناسب آب گرم کن مطمئن شوید و سپس کاور و دسته های



شکل ۱-۷۷ الف

رگولاتور گاز و شیر تنظیم آب را در محل خود ببندید (شکل ۱-۷۷).



شکل ۱-۷۷ ب

۶. شیر آب و گاز را ببندید و پس از تحویل وسایل و ابزار به انبار، محل کار خود را نظافت کنید.  
۷. گزارش کار را پس از نوشتن در دفتر مخصوص، به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.

## ارزشیابی پایانی

۱. مقدار آب گرم مورد نیاز ساختمان به چه عواملی بستگی دارد؟
۲. مقدار آب گرم مورد نیاز کدام وسیله بهداشتی بیشتر است؟  
(الف) ماشین لباسشویی (ب) دستشویی و توالت  
(پ) سینک ظرفشویی (ت) دوش
۳. واحد مقدار آب گرم مصرفی مورد نیاز ..... است.
۴. برای انتخاب آب گرم کن گازی دیواری مقدار آب گرم مصرفی ساختمان مورد نیاز است.  
☐ درست ☐ نادرست
۵. حداکثر مصرف آب گرم ساختمانی ۹۰۰ لیتر در ساعت است. برای این ساختمان مدل آب گرم کن گازی دیواری با شمعک دائم را تعیین کنید.
۶. حداکثر حجم محلی که آب گرم کن گازی دیواری در آن نصب می شود، ..... است.
۷. حداقل قطر دودکش آب گرم کن گازی چند میلی متر است؟
۸. حداقل فاصله افقی آب گرم کن دیواری از وسایل گرمازا چند میلی متر است؟  
(الف) ۴۰ (ب) ۱۲۰ (پ) ۱۰۰۰ (ت) ۴۰۰
۹. نصب آب گرم کن گازی دیواری در حمام، اتاق خواب، آشپزخانه و انباری ممنوع است.  
☐ درست ☐ نادرست
۱۰. حداقل فاصله آب گرم کن از دیوار یا کابینت مجاور باید ..... باشد.
۱۱. ارتفاع لوله آب سرد و آب گرم در محل نصب آب گرم کن دیواری چند سانتی متر است؟
۱۲. برای سوراخ کردن دیوار محل نصب آب گرم کن از دریل چکشی با مته فولادی HSS استفاده می شود.  
☐ درست ☐ نادرست
۱۳. آیا برای قطع و وصل کردن جریان آب در آب گرم کن های دیواری از شیر کشویی استفاده می شود؟
۱۴. آیا برای اتصال لوله آب گرم مصرفی به آب گرم کن از مغزی  $\frac{1}{4}$  اینچ فولادی گالوانیزه استفاده می شود؟
۱۵. آیا نشت آب از محل های اتصال آب گرم کن را توسط کف صابون پیدا می کنند؟

۱۶. ارتفاع شیر گاز آب گرم کن دیواری از کف چند سانتی متر است؟  
الف) ۱۴۰ ب) ۱۷۰ پ) ۱۲۰ ت) ۸۵
۱۷. بر روی کلاهک تعدیل آب گرم کن، لوله دودکش عمودی به طول حداقل ..... قرار می گیرد.
۱۸. جنس دودکش آب گرم کن از ورق فولاد گالوانیزه یا آلومینیم است.  
درست ☐ نادرست ☐
۱۹. ارتفاع دهانه خروجی دودکش از سطح پشت بام چند سانتی متر است؟  
۲۰. به چه علت پس از روشن شدن شمعک آب گرم کن باید در حدود ۲۰ ثانیه دسته رگولاتور گاز را به داخل فشار دهیم؟
۲۱. در مجاورت پیلوت آب گرم کن چه قطعه هایی نصب می شود؟
۲۲. کپسول گاز خانگی حاوی چه نوع گازی است؟
۲۳. مهره رگولاتور کپسول های گاز مایع چپ گرد هستند.  
درست ☐ نادرست ☐
۲۴. حداکثر طول شیلنگ گاز چند سانتی متر است؟
۲۵. لوله آب گرم مصرفی را در نقشه ها با کدام علامت مشخص می کنند؟  
الف) ..... ب) .....  
پ) ..... ت) .....

### ◀ پاسخ نامه پیش آزمون ۱-۱

۱. هر نفر به طور متوسط ۱۰۰ تا ۲۵۰ لیتر آب در شبانه روز  
۶. بیشتر
- مصرف می کند که در ایران بر اساس الگوی مصرف، میزان  
۷. نادرست
- مصرفی هر نفر باید ۱۵۰ لیتر در شبانه روز باشد.  
۸. خیر
۲. بله  
۹. آب گرم کن دیواری
۳. درست  
۱۰. ربع گرد
۴. لیتر (Lit)  
۱۱. آشپزخانه، حیاط خلوت و غیره
۵. بله  
۱۲. آب گرم کن



## واحد کار ۲: توانایی تشخیص عملکرد دودکش ساختمان

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

- دودکش ساختمان را تعریف کند.
- کلاهک خروجی دودکش را شرح دهد.
- استانداردهای دودکش آب‌گرم‌کن گازسوز دیواری را توضیح دهد.
- عوارض ناشی از نصب دودکش غیر استاندارد را بیان کند.
- اصول تشخیص عملکرد دودکش خارج ساختمان را شرح دهد.
- دودکش قائم ساختمان را از نظرباز بودن مسیر آزمایش کند.

| ساعات آموزش |      |     |
|-------------|------|-----|
| نظری        | عملی | جمع |
| ۲           | ۳    | ۵   |



## پیش آزمون

۱. محصولات ناشی از احتراق کامل گاز را نام ببرید.
۲. کدام ماده در اثر احتراق ناقص گاز تولید می‌شود؟  
الف) بخار آب                      ب) دی‌اکسید کربن  
پ) منواکسید کربن              ت) دوده
۳. رنگ شعله‌ی حاصل از احتراق کامل گاز ..... است.
۴. برای احتراق کامل یک مترمکعب گاز طبیعی به چند مترمکعب هوا نیاز است؟  
الف) ۲                      ب) ۵                      پ) ۱۰                      ت) ۲۰
۵. سطح مقطع دودکش آب‌گرم‌کن دیواری به شکل ..... است.
۶. حداقل قطر دودکش آب‌گرم‌کن گازی چند میلی‌متر است؟
۷. جنس دودکش آب‌گرم‌کن از ورق فولادی گالوانیزه است.  
☐ درست                      ☐ نادرست
۸. آیا محصولات احتراق خروجی از آب‌گرم‌کن باعث گرم‌شدن جداره دودکش می‌شود؟
۹. در خروجی دودکش‌ها بر روی بام باید ..... نصب شود.
۱۰. آیا ورود محصولات احتراق به هوای داخل ساختمان برای سلامت ساکنین ضرر دارد؟
۱۱. روش مطمئن‌شدن از باز بودن مسیر دودکش قائم ساختمان را شرح دهید.



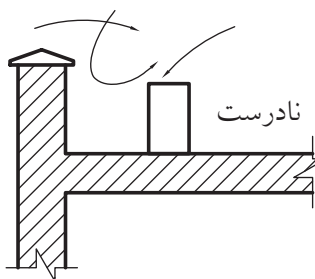
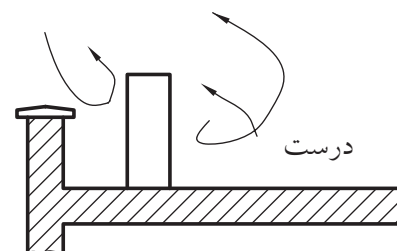
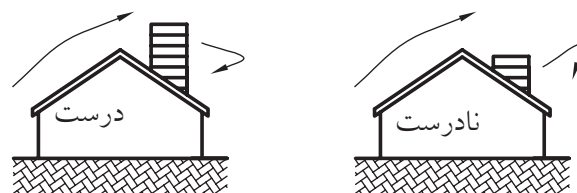
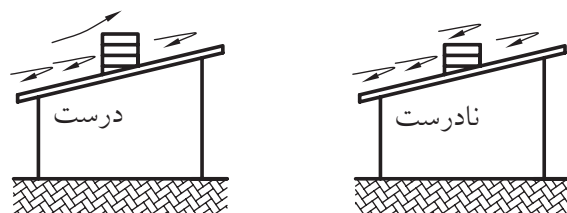
## دودکش

از مصالح ساختمانی ساخته می‌شود و یا از دودکش‌های آماده از جنس سیمان یا آزیست سیمانی (ایرانیت) با مقاطع دایره‌ای یا چهارگوش بهره می‌گیرند. در شکل ۲-۱ روش‌های درست و نادرست قرارگیری انتهای این دودکش‌ها بر روی پشت‌بام نشان داده شده است.

## کلاهک خروجی دودکش

در انتهای دهانه‌ی دودکش بر روی پشت‌بام باید کلاهک دودکش نصب شود. کلاهک خروجی دودکش از نفوذ باران و برف و افتادن سایر اشیا و همچنین ورود پرندگان به درون دودکش جلوگیری می‌کند. علاوه بر آن وجود کلاهک خروجی در احتراق کامل گاز در آب‌گرم‌کن مؤثر است (شکل ۲-۲).

در احتراق کامل گاز طبیعی، محصولات ناشی از احتراق تولید می‌شود که شامل دی‌اکسیدکربن ( $CO_2$ ) و بخار آب ( $H_2O$ ) است و پس از تبادل حرارت با سطوح مبدل حرارتی آب‌گرم‌کن باید از درون آب‌گرم‌کن به خارج ساختمان هدایت شود. مجرای خروج محصولات احتراق را دودکش می‌نامند که در بخش‌های قبلی با اصول نصب آن آشنا شده‌اید. دودکش قائم ساختمان معمولاً

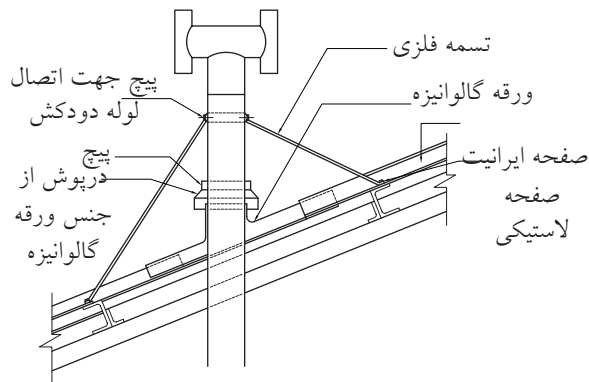


شکل ۲-۲

شکل ۲-۱

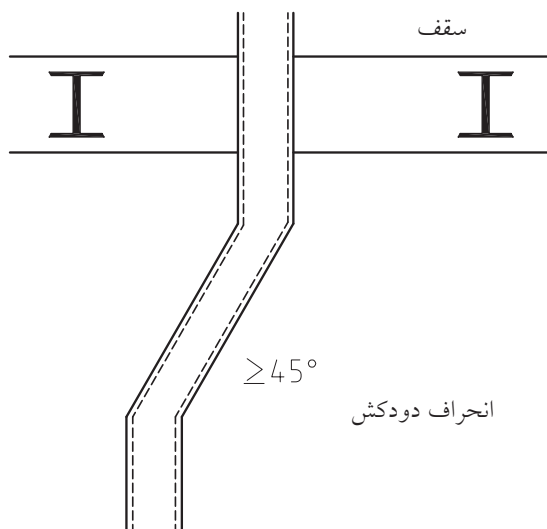
## استاندارد دودکش

الف) در ساختمان‌ها با سقف شیب‌دار باید ارتفاع دودکش از بلندترین نقطه سقف بالاتر باشد (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵ دودکش بر روی سقف شیب‌دار

ب) دودکش با مکش طبیعی باید حتی‌الامکان به صورت قائم امتداد داشته باشد و در صورت تغییر مسیر و انحراف دودکش حداکثر زاویه با خط قائم ۴۵ درجه باشد (شکل ۲-۶).



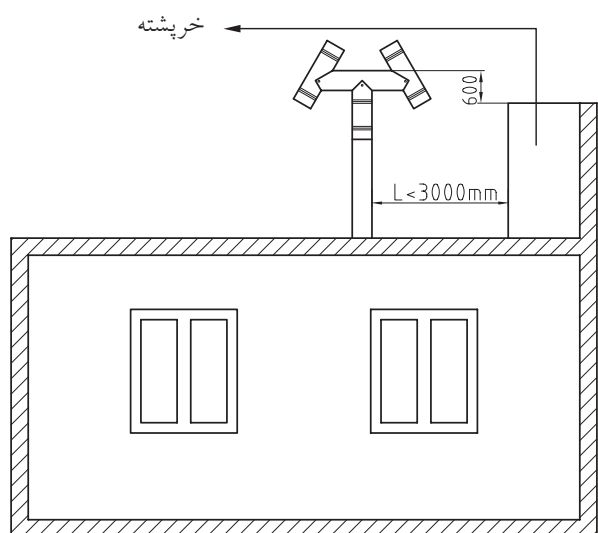
شکل ۲-۶

کلاهک‌های خروجی دودکش در ساختمان‌ها معمولاً در دو نوع گرد و H است که استفاده از کلاهک گرد به علت عملکرد ناقص منسوخ شده است و در انتهای دهانه دودکش‌ها بر روی پشت‌بام باید از کلاهک H استفاده شود. این کلاهک از چهار استوانه هم‌قطر تشکیل شده است (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳ کلاهک H و گرد

در شکل ۲-۴ ارتفاع نصب کلاهک بر روی پشت‌بام را مشاهده می‌کنید.



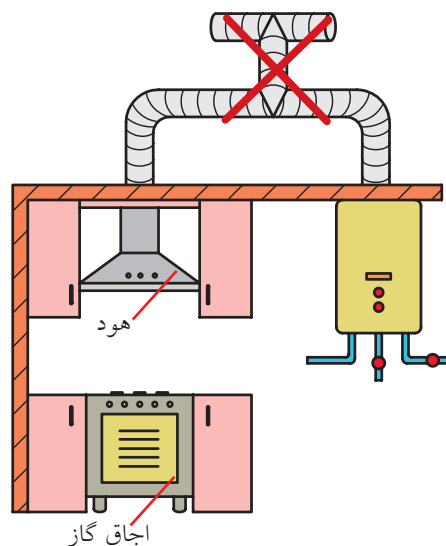
شکل ۲-۴ ارتفاع دهانه‌ی دودکش بر روی بام

ج) قطر لوله‌های رابط باید مساوی یا بزرگ‌تر از اندازه محل خروج محصولات احتراق دستگاه گازسوز باشد و استفاده از قطر کمتر ممنوع و غیر مجاز است (شکل ۲-۹).



شکل ۲-۹ الف

پ) لوله‌ی تخلیه‌ی هود اجاق گاز نباید به دودکش آب‌گرم‌کن متصل شود (شکل ۲-۷).

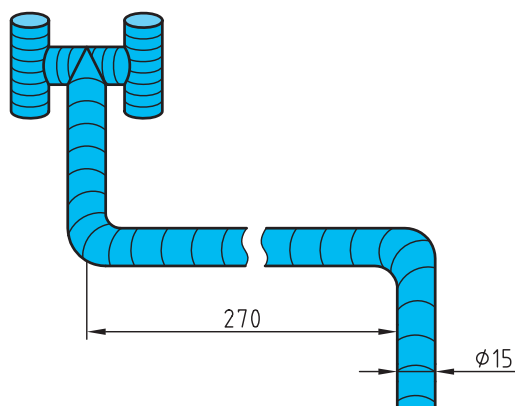


شکل ۲-۷

ت) حداکثر طول لوله‌ی رابط دودکش باید ۰/۴۵ متر برای هر ۲/۵ سانتی‌متر قطر لوله‌ی رابط باشد. به‌طور مثال حداکثر طول لوله رابط دودکش فلزی با قطر ۱۵ سانتی‌متر برابر ۲/۷ متر است (شکل ۲-۹).



شکل ۲-۹ ب



شکل ۲-۸

## عوارض ناشی از نصب دودکش غیراستاندارد

در صورتی که در نصب دودکش نکات ایمنی و فنی مورد توجه قرار نگیرد، باعث بروز مشکلاتی می شود که مهم ترین آن ها عبارت است از:

۱. کاهش دبی خروجی محصولات احتراق
۲. پس زدن و برگشت محصولات احتراق
۳. احتراق ناقص گاز

همان طور که می دانید محصولات احتراق کامل گاز شامل دی اکسید کربن و بخار آب است، ولی در صورتی که در نصب دودکش اصول استاندارد رعایت نشده باشد، احتراق ناقص گاز ایجاد می شود که منواکسید کربن (CO) تولید می کند که ورود این گاز بسیار خطرناک به هوای داخل ساختمان، عوارض خطرناکی را به دنبال خواهد داشت.

## عوارض گاز منواکسید کربن

منواکسید کربن یک گاز بی بو، بی رنگ و بی مزه است و به وسیله هیچ یک از حواس انسان قابل شناسایی نیست. این ماده آن چنان مهلک است که تماس مداوم با ۰/۲ درصد از آن در هوا سبب بیهوشی و مرگ می شود. این گاز با هموگلوبین خون ترکیب شده و از طریق آن به ریه ها وارد می شود. در این صورت هموگلوبین دیگر قادر به جذب اکسیژن برای بدن نیست و بدن با کمبود اکسیژن روبه رو می شود و عوارضی مانند حالت تهوع، سردرد، بی حالی و سستی و در مسمومیت های شدیدتر سرگیجه و کاهش سطح هوشیاری و کما ایجاد می شود. امروزه مسمومیت با گاز CO را که از کارکرد نادرست دستگاه های گازسوز تولید و به مرگ افراد منجر می شود مرگ خاموش می نامند که درصد بسیار زیادی از آن

چ) حداقل فاصله کلاهک دودکش با کولرهای آبی و دریچه های تأمین هوای ساختمان باید ۳ متر در نظر گرفته شود (شکل ۲-۱۰).



شکل ۲-۱۰

ح) عبور دودکش از فضای داخلی و سقف کاذب حمام مجاز نیست (شکل ۲-۱۱).



شکل ۲-۱۱



به علت استاندارد نبودن دودکش به وقوع می پیوندد  
(شکل ۲-۱۲).



شکل ۲-۱۲

### تشخیص عملکرد دودکش

همان طور که در بخش های قبلی کتاب گفته شده است باید پیش از نصب دودکش آب گرم کن برای اطمینان از باز بودن مسیر دودکش قائم، مراحل زیر را انجام دهیم.  
(الف) دودکش آب گرم کن در حال کار را با نوک انگشتان لمس کنید. بالا بودن دمای بدنه ی دودکش، تا جایی که نتوان انگشتان را بر روی دودکش نگه داشت، نشانه بازبودن مسیر دودکش و عبور محصولات احتراق گرم از آن است. سرد بودن جداره دودکش نشانه جریان نداشتن محصولات احتراق است (شکل ۲-۱۳).



شکل ۲-۱۳ تهوع و سرگیجه

ب) با مشاهده رنگ و حالت شعله آب گرم کن نیز می توان از کارکرد مناسب دودکش مطمئن شد. شعله آبی رنگ، نشانه احتراق کامل گاز و خروج مناسب محصولات احتراق از دودکش است. اگر رنگ شعله آبی نباشد و شعله به رنگ زرد و قرمز باشد، بدین معنی است که احتراق به طور ناقص صورت می گیرد که می تواند به علت گرفتگی مسیر دودکش و تخلیه نشدن محصولات احتراق از آب گرم کن باشد (شکل ۲-۱۴).



شکل ۲-۱۴



رنگ شعله زرد یا قرمز می تواند به علت کمبود هوا یا تنظیم نبودن فشار گاز ورودی به آب گرم کن نیز باشد.



## دستور کار شماره ۱

هدف: اطمینان از باز بودن مسیر دودکش قائم ساختمان

(زمان اجرای دستورکار: ۶۰ دقیقه)



ابزار و وسایل مورد نیاز

| تعداد  | مواد مصرفی مورد نیاز  |
|--------|-----------------------|
| یک عدد | چراغ قوه یا لامپ سیار |

## مراحل انجام کار

کلاهک H از سمت بالا درون دودکش قائم را نگاه کنید  
(شکل ۱۵-۲).



شکل ۱۵-۲

۱. لباس کار را بپوشید و دودکش آب گرم کن را از آب گرم کن جدا سازید.

۲. لامپ سیار یا چراغ قوه را درون دهانه ی دودکش قائم ساختمان قرار دهید و آن را روشن کنید. تمام طول دودکش قائم را باید بدون وجود هیچ مانعی مشاهده کنید. در صورتی که امکان نگاه کردن به داخل دودکش از پایین ممکن نباشد، به بالای پشت بام رفته و پس از برداشتن

۵. آب گرم کن را خاموش کنید و پس از بستن شیرهای آب و گاز، وسایل تحویلی از انبار را بازگردانید و محل کار خود را نظافت کنید.

۶. گزارش کار را در دفتر مخصوص نوشته و آنرا به هنرآموز محترم کارگاه تحویل دهید (شکل ۲-۱۸).

#### گزارش کار شماره ...

عنوان گزارش: .....  
نام و نام خانوادگی: .....  
نام هنرستان: .....  
رشته: .....  
تاریخ: .....  
شرح گزارش: .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
وسایل مورد نیاز: .....  
.....  
.....

شکل ۲-۱۸



تمامی مراحل انجام کار زیر نظر هنرآموز محترم کارگاه انجام شود و نکات ایمنی و حفاظتی به خصوص در حین رفتن به پشت بام و تردد در آنرا رعایت کنید.

۳. در صورت وجود اشیا در داخل دودکش باید نسبت به خارج ساختن آنها اقدام کنید و از باز شدن مسیر دودکش اطمینان یابید (شکل ۲-۱۶).



شکل ۲-۱۶

۴. کلاهک دودکش بر روی بام و دودکش آب گرم کن را دوباره نصب کنید و با روشن کردن آب گرم کن از عملکرد مناسب دودکش مطمئن شوید (شکل ۲-۱۷).



شکل ۲-۱۷

## ارزشیابی پایانی

۱. دودکش را شرح دهید.
۲. در انتهای دهانه‌ی دودکش بر روی پشت‌بام باید ..... نصب شود.
۳. حداکثر طول لوله‌ی رابط دودکش آب‌گرم‌کن با قطر ۱۵۰ mm چند سانتی‌متر است؟  
الف) ۲۷      ب) ۲۷۰      پ) ۱۰۰      ت) ۱۲۰
۴. آیا حداقل فاصله کلاهک دودکش با کولرهای آبی باید یک متر باشد؟
۵. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟  
الف) سطح مقطع لوله‌ی رابط دودکش آب‌گرم‌کن، دایره یا چهارگوش است.  
ب) دی‌اکسیدکربن، ناشی از احتراق ناقص گاز است.  
ج) تغییر مسیر و انحراف دودکش قائم ممنوع و غیر مجاز است.  
د) اتصال لوله تخلیه هود به دودکش آب‌گرم‌کن نادرست است.
۶. آیا از یک مجرای دودکش می‌توان بیش از دو وسیله استفاده کرد؟  
☐ الف) بلی      ☐ ب) خیر
۷. از کلاهک خروجی دودکش به چه عنوانی استفاده می‌شود؟  
پاسخ:
۸. انواع کلاهک‌های خروجی دودکش را از نظر شکل نام ببرید.  
پاسخ:
۹. در صورت استفاده از دودکش غیر استاندارد چه اتفاقی می‌افتد؟  
پاسخ:
۱۰. چهار مورد از مهم‌ترین عواملی که باعث غیراستاندارد بودن دودکش می‌شود را نام ببرید.

الف)

ب)

پ)

ت)



۱۱. مشخصات گاز منواکسیدکربن (CO) را بنویسید.

پاسخ:

۱۲. افرادی که در یک فضای بسته در معرض استنشاق گاز منواکسیدکربن قرار می گیرند، دچار چه مشکلاتی می شوند؟

پاسخ:

۱۳. علائم گازگرفتگی در افراد را بنویسید.

پاسخ:

۱۴. رنگ شعله استاندارد مشعل آب گرم کن های گازسوز فوری دیواری چه رنگی است؟

الف) قرمز                      ب) زرد                      پ) نارنجی                      ت) آبی

۱۵. راه های تشخیص عملکرد درست دودکش خارج ساختمان را به اختصار بنویسید.

پاسخ:

۱۶. عوارض استفاده از دودکش های غیر استاندارد را بنویسید.

پاسخ:

## واحد کار ۳: توانایی اجرای مقررات و آیین نامه های شغلی

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می رود:

- قانون کار در رابطه با کارگر و کارفرما را توضیح دهد.
- قانون ثبت شرکت ها را توضیح دهد.
- قانون نظام صنفی را شرح دهد.
- قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان را شرح دهد.
- مقررات ملی ساختمان مربوط به لوله کشی گاز طبیعی ساختمان در رابطه با نصب و لوله کشی وسایل گازسوز را بیان کند.

| ساعات آموزش |      |     |
|-------------|------|-----|
| نظری        | عملی | جمع |
| ۵           | ۲    | ۷   |



## پیش آزمون

۱. مهارت‌هایی که در هنرستان فرا گرفته‌اید را توضیح دهید.

پاسخ:

۲. مشاغلی را که در رابطه با مهارت‌های شما در جامعه وجود دارد، نام ببرید.

پاسخ:

۳. بعد از فارغ‌التحصیلی از هنرستان چه شغلی را انتخاب می‌کنید؟

پاسخ:

۴. مقررات لوله‌کشی گاز و نصب لوازم گازسوز به کدام یک از مباحث مقررات ملی ساختمانی ایران مربوط است؟

الف) مبحث ۱۲      ب) مبحث ۱۴      پ) مبحث ۱۶      ت) مبحث ۱۷

۵. کارخانه‌های تولیدکننده‌ی آب‌گرم‌کن گازی دیواری که محصولات آن‌ها را دیده‌اید و یا نام آن‌ها را شنیده‌اید، نام ببرید.

پاسخ:

۶. در اثر عملکرد نامناسب آب‌گرم‌کن ساکنین ساختمانی دچار گازگرفتگی شده‌اند. به نظر شما چه عواملی در وقوع این حادثه مؤثر بوده است؟

پاسخ:

۷. مسئولیت حادثه‌ی سؤال قبل به‌عهده چه شخص یا اشخاصی می‌تواند باشد؟

پاسخ:

۸. شخصی به عنوان نصاب آب‌گرم‌کن در نمایندگی مجاز نصب آب‌گرم‌کن استخدام و مشغول به کار شده است. میزان حقوق او را چه کسی و چگونه تعیین می‌کند؟

پاسخ:

۹. آیا شما با داشتن دیپلم کار و دانش برای اشتغال به کسب‌وکار مزیتی نسبت به دارندگان دیپلم رشته‌های نظری دارید؟ نمونه‌هایی را ذکر کنید.

پاسخ:

۱۰. در شهر شما شغل نصابی آب‌گرم‌کن دیواری زیر نظر کدام اتحادیه صنفی است؟

پاسخ:

برای انتخاب هریک از این شیوه‌های اشتغال به کار  
عواملی همچون:

۱. سرمایه اولیه جهت تهیه مکان، ملزومات اداری،  
تجهیزات و وسایل مورد نیاز
۲. میزان تقاضا برای دریافت خدمات از طرف شما
۳. تعداد شاغلین در این کار در منطقه‌ی موردنظر شما
۴. امکان دریافت مجوزهای قانونی
۵. میزان مهارت‌ها و شایستگی‌های فنی و غیر فنی و غیره  
مؤثر هستند.

شما برای انتخاب یکی از شیوه‌های اشتغال به کار و  
کسب موفقیت در این کار می‌بایستی با قوانین، مقررات و  
آیین‌نامه‌هایی آشنایی داشته باشید. این مقررات را می‌توان  
به دو گروه تقسیم کرد:

۱. قوانین و مقررات مربوط به قانون کار، قانون ثبت  
شرکت، قانون نظام صنفی، مقررات و آیین‌نامه کسب  
جواز کار و قانون نظام مهندسی
۲. مقررات و آیین‌نامه‌های مربوط به شغل نصاب و  
تعمیرکار آب‌گرم‌کن دیواری

کاسب، دوست (حبیب) خداست.

رسول اکرم (ص)

کسی که بدون توجه به آینده وارد کارها شود،  
درآینده با پشیمانی و حسرت روبه‌رو خواهد شد.  
(حضرت علی (ع))

## مقررات و آیین‌نامه‌های شغلی

نصب و راه‌اندازی آب‌گرم‌کن گازسوز دیواری یکی  
از پودمان‌های استاندارد مهارتی تعمیرکار آب‌گرم‌کن  
دیواری است. یعنی شما علاوه بر این پودمان می‌بایستی  
پودمان‌های ۱. عیب‌یابی و تعمیر آب‌گرم‌کن گازسوز  
دیواری، ۲. فلزکاری، ۳. لوله‌کشی را فرا بگیرید و پس  
از موفقیت در آزمون نظری و عملی این چهار پودمان  
به‌عنوان تعمیرکار آب‌گرم‌کن دیواری شناخته می‌شوید.  
در صورتی که قصد اشتغال به کار در راستای تحصیلات  
خود را دارید، می‌توانید به شیوه‌های مختلفی به این کار  
مبادرت ورزید:

۱. کار به‌صورت انفرادی که به‌صورت مستقل، با خرید یا  
اجاره مغازه و با کسب مجوز قانونی از قبیل جواز کسب،  
نماینده‌گی نصب یا تعمیر آب‌گرم‌کن از شرکت‌های  
تولیدکننده آب‌گرم‌کن صورت می‌گیرد.

۲. استخدام در شرکت یا مؤسسه فنی مرتبط با نصب و  
تعمیر آب‌گرم‌کن

۳. تأسیس شرکت که به ثبت شرکت نیاز دارد.

## قانون کار

در این بخش برای آشنایی با قانون کار، مواردی از این قانون ارائه شده است.

۱. کارگر از لحاظ این قانون کسی است که به هر عنوان در مقابل دریافت حق السعی، اعم از مزد، حقوق، سهم سود و سایر مزایا به درخواست کارفرما کار می کند.

۲. کارفرما شخصی است حقیقی (نفر) یا حقوقی (شرکت) که کارگر به درخواست و به حساب او در مقابل دریافت حق السعی، کار می کند.

۳. قرارداد کار عبارت است از قرارداد کتبی یا شفاهی که به موجب آن کارگر در قبال دریافت حق السعی، کاری را برای مدت موقت یا مدت غیر موقت، برای کارفرما انجام می دهد.

۴. قرارداد کار علاوه بر مشخصات دقیق طرفین، باید حاوی موارد ذیل باشد: الف) نوع کار یا حرفه، ب) حقوق یا مزد مبنا و لواحق آن، پ) ساعات کار، تعطیلات و مرخصی ها، ت) محل انجام کار، ث) تاریخ انعقاد قرارداد، ج) مدت قرارداد، چ) موارد دیگری که عرف و عادت شغل یا محل، ایجاب می کند.

۵. کارگر از لحاظ دریافت حقوق یا مستمری های ناشی از فوت، بیماری، بازنشستگی، بی کاری و از کارافتادگی، تابع قانون تأمین اجتماعی خواهد بود.

۶. کلیه دریافت های قانونی به کارگر به اعتبار قرارداد کار اعم از مزد یا حقوق، کمک عائله مندی، هزینه های مسکن، خواروبار، ایاب و ذهاب، مزایای غیر نقدی، پاداش افزایش تولید، سود سالانه و نظایر این ها را حق السعی می نامند. (شکل ۳-۱ الف)

۷. ساعت کار کارگران در شبانه روز نباید از ۸ ساعت

تجاوز کند. کارفرما با توافق کارگر می تواند ساعت کار را در بعضی از روزهای هفته کم تر از میزان مقرر و در دیگر روزها اضافه بر این میزان تعیین کند، به شرط آن که مجموع ساعات کار هر هفته از ۴۴ ساعت تجاوز نکند.

۸. کار روز، کارهایی است که زمان انجام آن از ساعت ۶ تا ۲۲ است و کار شب بین ساعت ۲۲ تا ۶ بامداد انجام می شود.

۹. روز جمعه، روز تعطیل هفتگی کارگران با استفاده از مزد است.

۱۰. علاوه بر تعطیلات رسمی کشور، روز کارگر (۱۱ اردیبهشت) نیز جزء تعطیلات رسمی کارگران به حساب می آید.

۱۱. مرخصی استحقاقی کارگران با استفاده از مزد و احتساب ۴ روز جمعه جمعاً یک ماه در طول سال است. سایر روزهای تعطیل جزء ایام مرخصی محسوب نخواهد شد.

۱۲. در اجرای اهداف قانون اساسی و به منظور اشتغال مولد و مستمر جویندگان کار و نیز ارتقا دانش فنی کارگران، وزارت کار و امور اجتماعی مکلف است، امکانات آموزشی لازم را برای آنان فراهم سازد. (شکل ۳-۱ ب)

متن کامل قانون کار را می‌توانید در لینک مقررات و قوانین تارنمای (سایت) وزارت کار و امور اجتماعی ([www.irimlsa.ir](http://www.irimlsa.ir)) مطالعه کنید.

### نمایش فیش حقوقی

### انتخاب ماه و سال:

|   |                           |                |                            |      |                       |   |
|---|---------------------------|----------------|----------------------------|------|-----------------------|---|
| تعداد دفترچه‌های بیمه درمان کارمند (همسر تا ۳ فرزند):<br>خاص تحت پوشش:<br>خاص جانبازان: | عنوانین پرداختی           | مبلغ           | عنوانین کسورات             | مبلغ | مانده وام یا پس انداز | تعداد دفترچه‌های بیمه درمان کارمند (همسر تا ۳ فرزند):<br>خاص تحت پوشش:<br>خاص جانبازان: |
|   | حقوق مبنا                 |                | صندوق ذخیره فرهنگیان       |      |                       |   |
|   | فوق العاده شغل            |                | قسط قرض الحسنه             |      |                       |   |
|   | فوق العاده سختی شرایط کار |                | اقساط تعاون آموزشکده       |      |                       |   |
|   | فوق العاده بدی آب و هوا   |                | سهام قرض الحسنه            |      |                       |   |
|   | کمک هزینه عائله‌مندی      |                | سهام تعاون                 |      |                       |   |
|   | کمک هزینه اولاد           |                | بیمه تکمیلی سهم کارمند     |      |                       |   |
|   | تفاوت حداقل دریافتی       |                | صندوق بازنشستگی سهم کارمند |      |                       |   |
|   | فوق العاده جذب            |                | بیمه خدمات درمانی          |      |                       |   |
|   | افزایش سنواتی             |                | مالیات مستمر               |      |                       |   |
| فوق العاده جذب مشاغل  |                           | مالیات نامستمر |                            |      |                       |   |
| فوق العاده ویژه   |                           |                |                            |      |                       |   |
| حق الزحمه نوبت دوم  |                           |                |                            |      |                       |   |
| جمع پرداخت‌ها:  | جمع کسورات:               |                |                            |      |                       |   |
| خالص پرداختی:   |                           |                |                            |      |                       |   |
| مبلغ:   |                           |                |                            |      |                       |   |
| بانک اصلی شعبه  | بابت حقوق                 | واریز گردید.   |                            |      |                       |   |

شکل ۱-۳ الف نمونه‌ای از فیش حقوقش



شکل ۱-۳ ب

## قانون ثبت شرکت‌ها

به صورت خلاصه بخشی از این قانون در زیر ارائه شده است:

۱. شرکت سهامی شرکتی است که سرمایه آن به سهام تقسیم شده و مسئولیت صاحبان سهام محدود به مبلغ اسمی سهام آن‌هاست.

۲. در شرکت سهامی تعداد شرکاء نباید از سه نفر کم‌تر باشد.

۳. شرکت‌هایی که تمام سرمایه آن‌ها در موقع تأسیس منحصراً توسط مؤسسين تأمین گردیده است، شرکت سهامی خاص نامیده می‌شوند.

۴. برای تأسیس و ثبت شرکت سهامی خاص، تسلیم اظهارنامه به پیوست مدارکی از قبیل اساسنامه شرکت، صورت جلسه مجمع مؤسسين، صورت جلسه اولین جلسه هیأت مدیره، پلمپ دفتر کل و دفتر روزنامه مدارک تأییدیه هزینه‌های مربوط به ثبت شرکت و غیره الزامی است. نوع دیگر از شرکت‌ها، شرکت با عنوان «مسئولیت محدود» است.

قانون ثبت شرکت‌ها و مقررات و آیین‌نامه‌های مربوط به آن را می‌توانید در لینک قوانین و مقررات تارنمای (سایت) سازمان ثبت اسناد و املاک کشور ([www.ssaa.ir](http://www.ssaa.ir)) مطالعه کنید.

## قانون نظام صنفی

قسمتی از این قانون در زیر ارائه شده است:

۱. هر شخص حقیقی یا حقوقی که در یکی از فعالیت‌های صنفی اعم از تولید، تبدیل، خرید، فروش و یا توزیع خدمات فنی سرمایه‌گذاری کند و به عنوان صاحب حرفه و شغل آزاد، خواه به شخصه یا با مباشرت دیگران، محل کسبی دایر و خدمات خود را به مصرف‌کننده عرضه دارد، فرد صنفی شناخته می‌شود.

۲. مجوزی که طبق مقررات به منظور شروع و ادامه کسب و کار یا حرفه، به فرد صنفی برای محل مشخصی داده می‌شود را پروانه کسب گویند.

۳. فرد صنفی پیش از تأسیس هر واحد صنفی و قبل از سپردن هرگونه تعهد یا اجاره یا خرید محل باید جهت اخذ مجوز لازم به اتحادیه صنف مربوطه مراجعه، و درخواست کتبی خود را تسلیم کند. پس از موافقت با درخواست متقاضی و ارائه مدارک و داشتن شرایط زیر، پروانه‌ی کسب صادر می‌شود.

الف) ارائه سند مالکیت یا اجاره‌نامه

ب) گواهی پایان خدمت نظام وظیفه یا معافیت

پ) گواهی عدم سوء پیشینه

ت) آخرین مدرک تحصیلی

ث) مدرک لازم مبنی بر دارا بودن صلاحیت فنی.

۴. صدور پروانه‌ی کسب برای مشاغل تخصصی و فنی مستلزم اخذ پروانه‌ی تخصصی و فنی از مراجع ذی ربط به وسیله‌ی متقاضی است.

کسب و کار عقل را زیاد می‌کند.

امام صادق (ع)



۵. مشاغل تخصصی و فنی قانون نظام صنفی مرتبط با تخصص شما به شرح ذیل است: الف) تعمیرکاران و نصب‌کنندگان تأسیسات گرمایشی و سرمایشی، ب) لوله‌کشی آب و فاضلاب، پ) لوله‌کشی گاز و نصب لوازم گازسوز، ت) نصب و تعمیر سیستم‌های حرارتی و برودتی و تهویه مطبوع به‌جز سردخانه که این مشاغل در استان‌های کشور زیر نظر اتحادیه‌های مختلف قرار دارند که بعضی از آن‌ها عبارت‌اند از:

- اتحادیه تأسیسات مکانیکی ساختمان
- اتحادیه تعمیرکاران لوازم برقی و خانگی
- اتحادیه تولیدکنندگان و تعمیرکاران یخچال، کولرگازی، تهویه مطبوع و لباسشویی
- اتحادیه آهن‌سازان و اتحادیه آهن‌کاران

۶. افرادی که دارای حداقل مدرک تحصیلی دیپلم فنی و کار و دانش در هریک از رشته‌های فوق هستند، جهت دریافت پروانه کسب از آزمون فنی و تخصصی معاف هستند.

متن کامل قانون نظام صنفی و مقررات و آیین‌نامه‌های مربوط به هریک از اتحادیه‌ها و مشاغل را می‌توانید در سایت مرکز امور اصناف و بازرگانی ایران ([www.asnaf.ir](http://www.asnaf.ir)) مطالعه کنید.

## قانون نظام مهندسی ساختمان و کنترل ساختمان

نظام مهندسی و کنترل ساختمان عبارت است از مجموعه‌ی قوانین، مقررات، آیین‌نامه‌ها، استانداردها و تشکلهای

مهندسی، حرفه‌ای و صنفی که در جهت رسیدن به اهدافی به مورد اجرا گذاشته می‌شود. بخشی از این اهداف عبارت است از: بالابردن کیفیت خدمات مهندسی و نظارت بر حسن اجرای خدمات، ارتقای دانش فنی صاحبان حرفه‌ها در بخش ساختمان، وضع مقررات ملی ساختمان به منظور اطمینان از ایمنی، بهداشت، بهره‌دهی مناسب، آسایش و صرفه‌ی اقتصادی.

اشتغال اشخاص حقیقی و حقوقی به امور فنی در بخش ساختمان مستلزم داشتن صلاحیت حرفه‌ای است. این صلاحیت در مورد کاردان‌های فنی از طریق پروانه اشتغال به کار کاردانی یا تجربی و در مورد کارگران ماهر از طریق پروانه مهارت فنی احراز می‌شود. مرجع صدور پروانه اشتغال به کار کاردانی وزارت مسکن و مرجع صدور پروانه مهارت فنی وزارت کار و امور اجتماعی است. در زیر بخشی از آیین‌نامه اجرایی قانون نظام مهندسی ارائه شده است:

۱. برای دارندگان مدرک دیپلم فنی داشتن ۷ سال سابقه کار و تجربه پس از دریافت دیپلم در رشته‌ی مربوطه، پروانه‌ی اشتغال به کار تجربی پایه سه صادر می‌شود. قبول شدن در آزمون علمی و عملی ضروری است. امکان ارتقا از پایه‌ی ۳ به پایه‌ی ۲ بعد از ۵ سال و از پایه‌ی ۲ به پایه‌ی ۱ بعد از ۶ سال دیگر میسر است.

۲. مدت اعتبار پروانه‌ی اشتغال به کار کاردانی یا کار تجربی سه سال است و در انقضای مدت، در صورت وجود شرایط لازم قابل تمدید است. برای آشنایی بیشتر با شرایط عضویت، اخذ پروانه و آیین‌نامه‌ها به سایت سازمان‌های مسکن و شهرسازی استان یا سازمان (کانون)

نظام کاردان‌های فنی ساختمان مراجعه کنید. (شکل ۲-۳)



شکل ۲-۳ ب



شکل ۲-۳ ت



شکل ۲-۳ پ

مقررات شغلی تعمیرکار و نصاب آب‌گرم‌کن گازی دیواری که در زمان اشتغال به کار می‌بایستی آنرا مد نظر داشته و مفاد آنرا رعایت کند، مجموعه‌ی مقررات ملی ساختمانی ایران است که در مباحث مختلف این مقررات ارائه شده است. خلاصه‌ی این مقررات را در زیر مشاهده می‌کنید.

## مقررات ملی ساختمان، مبحث ۱۷، لوله‌کشی گاز طبیعی ساختمان‌ها

۱. دستگاه‌های گازسوز و متعلقات آن‌ها باید دارای تأییدیه مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران باشد (شکل ۳-۳).



شکل ۳-۳

۴. کارگذارنده‌ی دستگاه گازسوز باید آن را مطابق با مشخصاتی که سازنده توصیه کرده است، نصب کند، به طوری که دستگاه به نحو رضایت بخشی کار کند و فضای دسترسی در اطراف دستگاه به منظور تنظیم، تعمیر و تعویض وجود داشته باشد (شکل ۳-۶).



شکل ۳-۶

۵. هنگام اتصال یک دستگاه گازسوز جدید به سیستم لوله کشی موجود، نصاب مجاز باید از کافی بودن ظرفیت لوله کشی برای اتصال دستگاه گازسوز اطمینان یابد.

کسی که وارد کسب و کار شود، از مردم بی نیاز می شود.  
(امام حسین ع)

۲. تمامی وسایل گازسوز باید توسط افرادی که آموزش رسمی دیده و دارای پروانه‌ی صلاحیت هستند و نمایندگی مجاز از سازنده‌ی مربوط را داشته باشند، نصب و راه اندازی شوند (شکل ۳-۴).



شکل ۳-۴

۳. مسئولیت نهایی نصب وسایل گازسوز، کنترل مجدد مناسب بودن دودکش ها، مجاری تهویه لوازم گازسوز، راه اندازی و آزمایش عملکرد آن ها به عهده نصاب مجاز (مورد تأیید سازنده یا مراجع ذی صلاح) است (شکل ۳-۵).



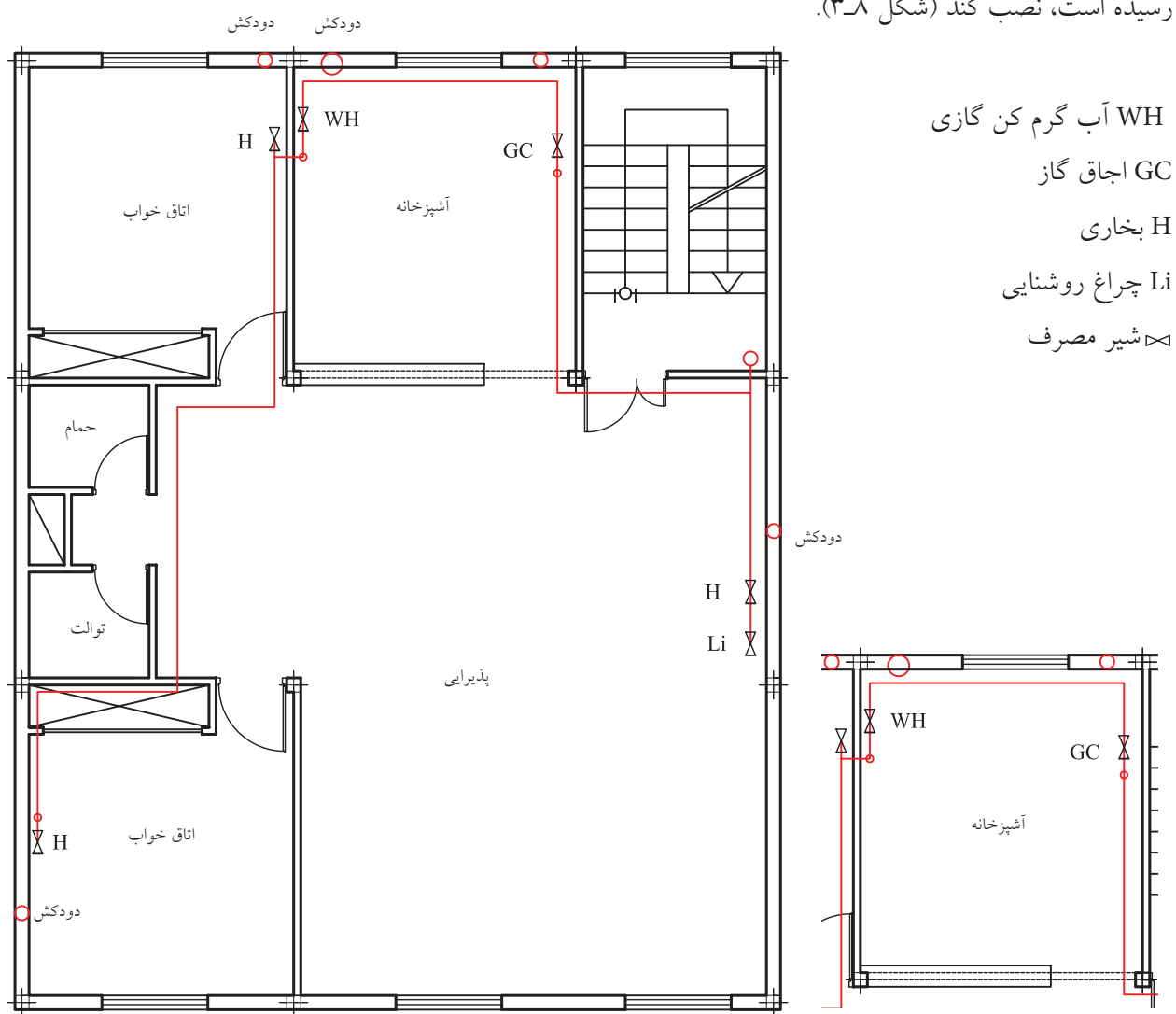
شکل ۳-۵

۶. قبل از اتصال هر دستگاه گازسوز به لوله‌کشی گاز، باید اطمینان حاصل شود که دستگاه برای استفاده از گاز طبیعی تنظیم شده است. کنترل این امر به عهده‌ی نصاب مجاز است (شکل ۳-۷).



شکل ۳-۷

۷. نصاب نباید وسیله‌ی گازسوز را در محلی غیر از جای تعیین‌شده در نقشه گازرسانی ساختمان که به تأیید مهندس ناظر رسیده است، نصب کند (شکل ۳-۸).



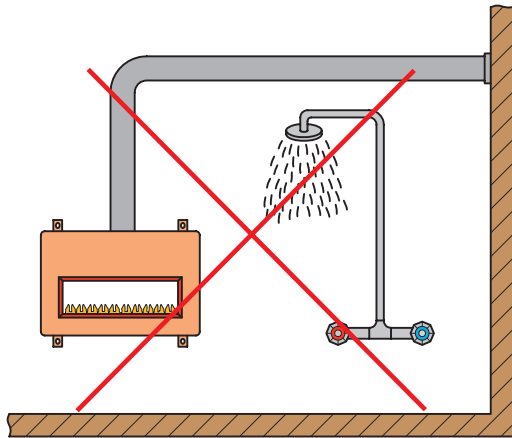
شکل ۳-۸

۸. نصب آب گرم کن فوری دیواری در جایی که آب گرم کن زمینی پیش بینی شده است، خلاف محسوب می گردد (شکل ۳-۹).



شکل ۳-۹ نصب نادرست آب گرم کن زمینی به جای آب گرم کن دیواری

۱۰. نصب هرگونه وسیله گازسوز در حمام، رخت کن، سرویس های بهداشتی و محوطه های سونا، استخر و جکوزی ممنوع است (شکل ۳-۱۰).



شکل ۳-۱۰ نصب نادرست وسیله گازسوز در حمام

۱۱. نصب دستگاه های گازسوز در فضای کاملاً بسته و بدون هرگونه پیش بینی برای دریافت هوای احتراق مجاز نیست.

۱۲. عبور دودکش دستگاه گازسوز از فضای داخلی و سقف کاذب حمام مجاز نیست. (شکل ۳-۱۱)



شکل ۳-۱۱ عبور غیر مجاز دودکش

۱۳. از لوله کشی گاز نباید به منظور اتصال زمین استفاده شود.

۹. چنانچه کار گذارنده ی دستگاه گازسوز هرگونه تغییری در نحوه ی نصب وسیله گازسوز و دودکش آنرا ضروری تشخیص دهد، باید قبل از هرگونه اقدامی، از سازنده ی مربوطه مجوز کسب کند. پیش از انجام هرگونه تغییری در سیستم لوله کشی گاز داخل ساختمان، مراتب باید به اطلاع شرکت گاز برسد و مجوز لازم دریافت شود.



## ارزشیابی پایانی

۱. کارگر را از نظر قانون کار تعریف کنید.
۲. کدام یک از موارد زیر در قرارداد کار نوشته نمی شود؟  
(الف) محل انجام کار (ب) مدت قرارداد (پ) ساعات کار (ت) سابقه کار
۳. کارگر از لحاظ دریافت حقوق یا مستمری های ناشی از بیکاری و بازنشستگی تابع قانون ..... است.
۴. حداکثر ساعات کار در شبانه روز چند ساعت است؟
۵. کار شب بین ساعت ..... تا ..... انجام می شود.
۶. تعطیل رسمی و اختصاصی کارگران چه روزی است؟
۷. مرخصی استحقاقی کارگران در طول سال چند روز است؟
۸. حداقل شرکا در شرکت های سهامی چند نفر است؟
۹. تأسیس شرکت زیر نظر کدام دستگاه انجام می شود؟  
(الف) وزارت کار و امور اجتماعی (ب) وزارت بازرگانی  
(پ) سازمان ثبت اسناد و املاک کشور (ت) سازمان مالیاتی کشور
۱۰. فرد صنفی را تعریف کنید.
۱۱. فرد صنفی زیر نظر کدام دستگاه کار می کند؟  
(الف) شرکت های تعاونی (ب) سازمان نظام مهندسی (پ) سازمان تعزیرات حکومتی (ت) اتحادیه صنفی
۱۲. چهار مورد از مدارک مورد نیاز برای صدور پروانه ی کسب را نام ببرید.
۱۳. دارندگان دیپلم فنی و کاردانش از آزمون فنی و تخصصی دریافت پروانه ی کسب، معاف هستند.  
درست ☐ نادرست ☐
۱۴. اشتغال اشخاص حقیقی و حقوقی به امور فنی در بخش ساختمان، مستلزم داشتن ..... است.
۱۵. سابقه کار دارندگان دیپلم برای دریافت پروانه ی اشتغال به کار تجربی پایه ۳ چند سال باید باشد؟

۱۶. حدیث زیر را کامل کنید.

«کسی که بدون توجه به آینده وارد کارها شود، در آینده با ..... و ..... روبه‌رو خواهد شد.» (امام علی «ع»)

۱۷. مسئولیت نهایی نصب آب‌گرم‌کن گازی و راه‌اندازی آن به عهده چه شخصی است؟

۱۸. نصب آب‌گرم‌کن گازی فوری در جایی که آب‌گرم‌کن زمینی پیش‌بینی شده است با رعایت نکات ایمنی مجاز است.

☐ نادرست

☐ درست

۱۹. اخذ مجوز لازم برای تغییرات مورد نیاز در لوله‌کشی گاز توسط کدام مرجع قانونی انجام می‌شود؟

الف) سازمان نظام کاردان‌های فنی

ب) اتحادیه‌ی لوله‌کشی گاز

پ) شرکت ملی گاز

ت) شرکت تعاونی مجریان لوله‌کشی گاز

۲۰. پنج محلی که نصب آب‌گرم‌کن دیواری در آن‌ها ممنوع است را نام ببرید.

۲۱. عبور دودکش آب‌گرم‌کن از فضای داخلی حمام ممنوع و از سقف کاذب حمام مجاز است.

☐ نادرست

☐ درست

۲۲. نقشه گازرسانی توسط ..... تأیید می‌شود.

## واحد کار ۴: توانایی پیش‌گیری از حوادث و رعایت اصول و نکات ایمنی و بهداشت کار

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

- حوادث شغلی و دلایل بروز آن‌ها را توضیح دهد.
- وسایل ایمنی و حفاظتی را شرح دهد.
- وسایل ایمنی و حفاظتی را به‌کار گیرد.
- اصول پیش‌گیری از حوادث ناشی از کار را شرح دهد.
- عوارض ناشی از بروز حوادث را توضیح دهد.
- کمک‌های اولیه در حوادث ناشی از کار را توضیح دهد.
- عوامل ایجاد آتش را شرح دهد.
- روش‌های اطفاء حریق را توضیح دهد.

| ساعات آموزش |      |     |
|-------------|------|-----|
| نظری        | عملی | جمع |
| ۵           | ۳    | ۸   |

## پیش آزمون

۱. به نظر شما دلایل بروز حادثه در هنگام کار چیست؟

پاسخ:

۲. حادثه‌ای را که در محیط کار و زندگی شاهد وقوع آن بوده‌اید، توضیح دهید.

پاسخ:

۳. جمله زیر را کامل کنید: «اول . . . . . ، سپس کار»

۴. رعایت نکردن نکات ایمنی در کدام یک از موارد زیر شکستگی استخوان را در بر خواهد داشت؟

الف) سوراخ کردن دیوار با دریل

ب) جوشکاری لوله فولادی

ج) کارکردن بر روی نردبان

د) نصب رگولاتور کپسول گاز مایع

۵. علت استفاده از سیم ارت (زمین) در وسایل الکتریکی را توضیح دهید.

پاسخ:

۶. دو نوع مایع سوختنی و دو گاز قابل اشتعال را نام ببرید.

پاسخ:

۷. واحد اندازه‌گیری شدت جریان . . . . . است.

۸. وزن آب گرم‌کن دیواری موجود در کارگاه چند کیلوگرم است؟

پاسخ:

۹. آیا اختلاف پتانسیل برق تک‌فاز ۲۲۰ ولت است؟

پاسخ:

۱۰. عایق سیم‌ها و کابل‌های برق معمولاً از جنس . . . . . هستند.

۱۱. چند وسیله حفاظت و ایمنی فردی را که تاکنون مورد استفاده قرار داده‌اید، نام ببرید.



دیوار ممکن است به علت برداشتن نادرست آن، در ستون فقرات ضایعه‌ای به وجود آید و یا باعث پیدایش فتق روده گردد (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱ ب

در هنگام نصب آب گرم کن دیواری لازم است که از نردبان یا چهارپایه استفاده شود تا با بالا رفتن از آن امکان نصب آب گرم کن یا دودکش آن میسر شود. در صورتی که از نردبان مناسب استفاده نشود و یا نحوه استقرار نردبان درست نباشد، امکان افتادن از نردبان و بروز حادثه وجود دارد (شکل ۴-۲).



شکل ۴-۲ ب



شکل ۴-۲ الف

داشتن زندگی بدون خطر آرزو و هدف همه انسان‌هاست، زیرا میل به ایمنی و امنیت، بخش تفکیک‌ناپذیری از ماهیت انسان است. ایمنی در لغت به معنی امنیت، آسایش و سلامت آمده است و می‌توان آن را میزان یا درجه فرار از خطر تعریف کرد.

خطر به شرایطی اطلاق می‌شود که دارای پتانسیل آسیب رساندن به افراد، ایجاد خسارت به وسایل، تجهیزات و ساختمان‌ها و همچنین کاهش قدرت کارایی باشد. حادثه، واقعه برنامه‌ریزی نشده و صدمه‌آفرینی است که انجام، پیشرفت یا ادامه کار را مختل می‌سازد و همواره در اثر یک عمل یا کار ناایمن یا شرایط ناایمن و یا ترکیبی از آن‌ها به وقوع می‌پیوندد

## حوادث شغلی و علل بروز آن‌ها

علل بروز حوادث را می‌توان به دو دسته مستقیم و غیر مستقیم تقسیم کرد. علل مستقیم عبارت است از عللی که در ایجاد حادثه سهم اصلی را داراست مانند: جابه‌جا کردن وسایل، کار با دستگاه‌ها، سقوط اشیاء، افتادن از ارتفاع، استفاده نادرست از ابزار، افتادن به علت لیز خوردن و سوختگی.

در هنگام جابه‌جا کردن دستگاه‌ها و وسایل سنگین، مانند بلند کردن آب گرم کن دیواری برای نصب آن بر روی



شکل ۴-۱ الف بلند کردن درست اجسام



بیشتر می‌کنند. این گروه شامل تمامی عواملی می‌شوند که باعث خستگی، ناراحتی، عصبانیت و بی‌حوصلگی می‌شوند. مهم‌ترین این عوامل عبارت‌اند از: نور نامناسب (شکل ۴-۴)، صدای بیش از حد، تهویه نامناسب، مناسب نبودن درجه حرارت (شکل ۴-۵).



شکل ۴-۵ دمای نامناسب

باید توجه داشت که در کنار این دو گروه از علل بروز حوادث، موارد دیگری نظیر کمبود تجربه و مهارت کاری،



شکل ۴-۶ دودکش نادرست

سقوط اجسام از علل مستقیم بروز حوادث است. در شکل ۴-۳ امکان سقوط تراز بنایی که بر بالای آب‌گرم‌کن قرار دارد را مشاهده می‌کنید.



شکل ۴-۳ امکان سقوط اشیاء

علل غیرمستقیم سبب به‌وجود آمدن حادثه نیستند، بلکه در صورت وجود علل مستقیم، احتمال ایجاد حادثه را



شکل ۴-۴ نور ناکافی

رعایت نکردن اصول ایمنی، مسائل خانوادگی و مالی نیز در ایجاد حوادث مؤثر هستند (شکل ۴-۶).

عوامل فیزیکی و عوامل شیمیایی زیان‌آور در محیط کار محافظت می‌کند (شکل ۴-۷).



شکل ۴-۶



شکل ۴-۷ ب



شکل ۴-۷ پ

برخی از وسایل حفاظت فردی عبارت‌اند از: لباس کار، کلاه ایمنی، ماسک جوشکاری، ماسک‌های محافظ در برابر گردوغبار، کفش ایمنی، انواع دستکش، عینک ایمنی، حفاظ گوش (گوشی) (شکل ۴-۸).



شکل ۴-۸ الف



شکل ۴-۸ ب کلاه ایمنی



شکل ۴-۸ پ گوشی



شکل ۴-۸ ت دستکش ایمنی



شکل ۴-۸ ث عینک محافظ



شکل ۴-۸ ج لباس کار

## وسایل ایمنی و حفاظتی و بهداشت کار

بهره‌گیری از وسایل مختلف حفاظت فردی می‌تواند نقش بسزایی در پیشگیری از حوادث ناشی از کار داشته باشد. این وسایل فرد را در برابر آتش‌سوزی، برق‌گرفتگی،



شکل ۴-۷ الف استفاده از دمپایی در حین کار غیر مجاز و حادثه‌ساز است.

در هنگام کار از بالا زدن آستین لباس کار خودداری کنید.

### ◀ کلاه ایمنی

در محلهایی که احتمال خطر سقوط اشیا وجود دارد، استفاده از کلاه ایمنی ضروری است (شکل ۴-۱۰).



شکل ۴-۱۰ استفاده از کلاه ایمنی

حداکثر وزن کلاه ایمنی ۴۰۰ گرم است و باید از مواد غیر قابل احتراق ساخته شود. در مواردی که خطر برق گرفتگی وجود دارد، باید جنس کلاه عایق باشد. به منظور حفاظت سر، صورت و پشت گردن، دورتا دور کلاه باید لبه دار باشد. در داخل کلاه نوارهای نگه دارنده از جمله نوار تنظیم، نوار عرق گیر و ضربه گیر داخلی باید وجود داشته باشد. نوارهای نگه دارنده در عمقی از کلاه قرار می گیرند که فاصله ای بین سطح فوقانی سر و دیواره داخلی کلاه به وجود آورند. این فضا را فضای حافظ می نامند (شکل ۴-۱۱).



شکل ۴-۱۱ کلاه ایمنی

وسایل حفاظت فردی باید دارای خصوصیتی مانند آنچه در زیر می آید، باشند.

۱. ضمن این که قدرت حفاظتی کافی دارد، باید حداکثر راحتی و حداقل وزن را داشته باشد.
۲. برای حرکات اساسی بدن یا کار محدودیتی را به وجود نیاورد.
۳. در برابر صدمات شیمیایی و مکانیکی مقاوم باشد.

### ◀ لباس کار

لباس کار باید کاملاً اندازه و مناسب بدن فرد استفاده کننده باشد و هیچ قسمت آن آزاد نباشد (شکل ۴-۹).



شکل ۴-۹ لباس کار مناسب

جیب های لباس کار باید کوچک، و تعداد جیب هایش کم باشد. هیچ قسمت لباس کار باز و پاره نباشد.

## ◀ عینک ایمنی

در هنگام انجام کارهایی که ممکن است برای چشم‌ها خطرناک باشد، باید از عینک‌های ایمنی استفاده شود. به‌طور مثال در هنگام کار با ماشین سنگ‌سناده یا سنگ‌فرز و دریل از عینک محافظ با شیشه بی‌رنگ (سفید) و هنگام جوشکاری اکسی‌استیلن از عینک محافظ با شیشه سبز استفاده می‌شود (شکل ۱۲-۴).



شکل ۱۲-۴ استفاده از عینک محافظ

## ◀ محافظ گوش (گوشی)

در محیط‌هایی که میزان شدت صدا از ۹۰ دسی‌بل<sup>۱</sup> (db) بیشتر باشد باید از حفاظ‌های گوش استفاده شود (شکل ۱۴-۴). گوشی‌ها باید پیش از استفاده ضدعفونی شوند.



شکل ۱۴-۴ گوشی

مناسب‌ترین گوشی از نوع جفتی است که بر روی سر قرار می‌گیرد و دو گوشی آن روی گوش‌ها را می‌پوشانند. این نوع گوشی قابل تنظیم است (شکل ۱۵-۴).



شکل ۱۵-۴ گوشی جفتی

شیشه عینک باید عاری از حباب هوا، ترک یا موج باشد و در مقابل فعالیت مورد نظر، مقاوم باشد. قطر شیشه عینک‌های مدور دست‌کم ۵۰ میلی‌متر است. زه‌های عینک باید سبک و محکم و کاملاً روی صورت چسبیده باشند و در صورت لزوم به حفاظ‌های جانبی مجهز شوند (شکل ۱۳-۴).



شکل ۱۳-۴ عینک ایمنی

۱. شروع سطح بحرانی صدا برای انسان ۷۰ دسی‌بل است. تردد خودروها شدت صدایی برابر با ۸۰ دسی‌بل و وقوع رعد صدایی با شدت ۱۲۰ دسی‌بل را ایجاد می‌کند.



### ◀ دستکش کار

دستکش‌ها با توجه به نوع کار در انواع چرمی، لاستیکی، پارچه‌ای و برزنتی وجود دارند (شکل ۱۶-۴). دستکش‌ها باید به گونه‌ای باشند که برای حرکت انگشتان مانعی به وجود نیاورند. در هنگام کار با ماشین‌های مته و سایر ماشین‌هایی که دارای قطعات متحرک هستند، نباید از دستکش استفاده کرد.



شکل ۱۶-۴ دستکش کار

### ◀ کفش ایمنی

انواع خطرهایی که باعث آسیب دیدگی پاها می‌شود، بر سه نوع است:

۱. مکانیکی
۲. شیمیایی
۳. گرمایی و گرمایی

خطرهای مکانیکی مانند سقوط اشیاء روی پا، به خصوص بر روی انگشتان پا و یا فرورفتن اشیاء نوک تیز به پا است. خطرهای شیمیایی در هنگام کار با اسیدها، قلیاها و روغن‌ها به وجود می‌آید و خطرهای گرمایی و سرمای در هنگام کار در محیط‌های گرم یا در محیط‌های سردی مثل سردخانه‌ها به وجود می‌آید. کفش ایمنی، پاها و انگشتان را در برابر چنین خطراتی محافظت می‌کند. کفش‌های ایمنی باید دارای پنجه فولادی باشند و متناسب با نوع کار انتخاب شوند (شکل ۱۷-۴).



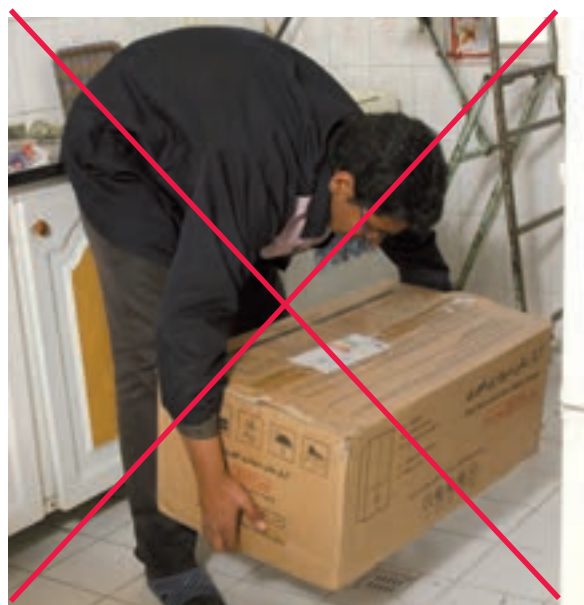
شکل ۱۷-۴ کفش و پوتین ایمنی

در هنگام کارهایی که با برق سروکار دارند، باید از دستکش‌های عایق الکتریسیته استفاده شود و مقاومت الکتریکی دستکش با ولتاژ مورد نظر متناسب باشد. در کار با اسیدها و قلیاها باید از دستکش‌هایی از جنس پلاستیک طبیعی یا مصنوعی نرم استفاده شود.



## اصول پیشگیری از حوادث و رعایت نکات ایمنی و حفاظتی

۱. هنگام بلندکردن بار ابتدا پاها را از زانو کاملاً خم کنید و بدن را تا حد ممکن راست نگه دارید (شکل ۴-۱۸). برای جلوگیری از بروز عوارض جسمانی، وزن بار نباید از مقادیر مندرج در جدول ۴-۱ تجاوز کند.



شکل ۴-۱۸ بلند کردن نادرست اجسام

پیش از بلندکردن بار باید اشیای دست‌وپاگیر را از اطراف جمع‌آوری کنید و هر اندازه که ممکن است، بار را به بدن نزدیک‌تر نگه دارید (شکل ۴-۱۹).



شکل ۴-۱۹ بلند کردن صحیح اجسام

۲. کف محل کار خشک باشد و در صورت خیس بودن و یا وجود روغن و سایر مواد لغزنده، قبل از شروع به کار آنرا خشک کنید. این کار از لیز خوردن در هنگام کار جلوگیری می‌کند (شکل ۴-۲۰).



شکل ۴-۲۰

جدول ۴-۱

| شرایط کار  | مرد   | نوجوان |
|------------|-------|--------|
| گاه به گاه | ۵۰ kg | ۲۰ kg  |
| دایم       | ۱۸ kg | ۱۴ kg  |

پایه‌های نردبان باید به‌طور کامل و بدون هیچ لقی روی زمین قرار بگیرد. در صورت استفاده از نردبان یک‌طرفه علاوه بر این که از سالم بودن نردبان مطمئن می‌شوید در قرارگیری آن بر روی زمین و تکیه آن به دیوار نیز دقت کنید. پایه نردبان از دیوار باید فاصله مناسبی داشته باشد، به‌نحوی که شما در هنگام بالارفتن از نردبان دارای تعادل باشید و بتوانید با اطمینان روی آن کار کنید (شکل ۴-۲۳).



شکل ۴-۲۳ نردبان یک‌طرفه

۵. از قراردادن ابزار در بالای نردبان یا بالای آب‌گرم‌کن هنگام پایین آمدن خودداری کنید، زیرا امکان سقوط ابزار و برخورد آن با قسمت‌های مختلف بدن وجود دارد. همچنین پرتاب و سقوط ابزار باعث آسیب دیدگی ابزار

۳. در هنگام کار در محل‌هایی که کف کاملاً صاف (نظیر سرامیک) دارند، از کفش مناسب استفاده کنید تا از لیز خوردن و بر زمین افتادن جلوگیری شود. استفاده از دمپایی در محیط کار به هیچ وجه مناسب نیست و زمینه بروز حادثه را ایجاد می‌کند (شکل ۴-۲۱).



شکل ۴-۲۱

۴. به منظور نصب آب‌گرم‌کن بر روی دیوار یا نصب دودکش آب‌گرم‌کن، استفاده از نردبان ضرورت دارد. در این شرایط حتی‌الامکان از نردبان‌های دوطرفه استفاده کنید و قبل از بالا رفتن از نردبان اطمینان یابید که اجزای نردبان کاملاً سالم است (شکل ۴-۲۲).



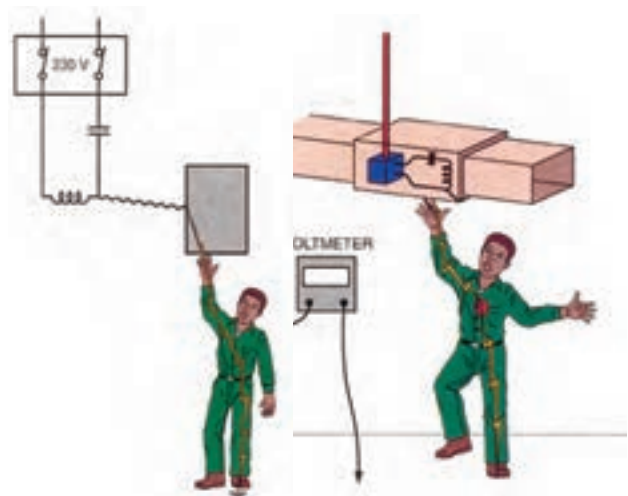
شکل ۴-۲۲ نردبان دوطرفه

و وسایل دیگر می شود (شکل ۴-۲۴).



شکل ۴-۲۴ سقوط دریل از روی نردبان

۶. در هنگام کار با دستگاه و تجهیزات الکتریکی و ابزاری که با برق کار می کنند، نکات ایمنی را با دقت رعایت کنید. در صورت اتصال سیم فاز یا نیم فاز و نول به بدن انسان خطر برق گرفتگی وجود دارد. بدن انسان دارای مقاومتی بین ۱۳۰۰ تا ۳۰۰۰ اهم است که در صورت اتصال به اختلاف پتانسیل ۲۲۰ ولتی جریانی در حدود ۰/۰۷۴ آمپر تا ۰/۱۷ آمپر از بدن انسان عبور می کند. باید بدانید که جریان خطرناک برای بدن انسان ۰/۰۵ آمپر است (شکل ۴-۲۵).



شکل ۴-۲۵ ب

شکل ۴-۲۵ الف

۷. در هنگام نصب دستگاه های الکتریکی قسمت های فلزی بدنه دستگاه را به وسیله سیم ارت (زمین) به سیم ارت ساختمان متصل کنید تا در صورت اتصال برق به بدنه دستگاه، جریان برق از طریق سیم ارت به زمین انتقال یابد. اگر شخصی با این دستگاه تماس پیدا کند جریان برق از بدنش عبور نمی کند و بدین ترتیب خطر برق گرفتگی کاهش می یابد (شکل ۴-۲۶).



شکل ۴-۲۶ دستگاه دریل دارای سیم ارت

۸. یکی از روش های حفاظت در برابر برق گرفتگی در هنگام کار با وسایل الکتریکی استفاده از دستکش و کفش عایق است (شکل ۴-۲۷).



شکل ۴-۲۷

۱۱. از قرارگرفتن پایه نردبان و گیره لوله بر روی سیم دستگاه‌ها، ابزار الکتریکی و سیم‌های سیار خودداری شود، زیرا باعث آسیب دیدن روپوش عایق سیم‌ها می‌شود و خطر برق‌گرفتگی را به وجود می‌آورد. قراردادن ابزار، پرتاب و سقوط ابزاری مانند چکش، آچارفرانسه، انبر دست و نظیر آن‌ها نیز بر روی سیم‌های برق خطرناک است (شکل ۴-۳۰).



شکل ۴-۳۰

۱۲. در هنگام کار با دریل آستین لباس کار باز نباشد و از لباس کار گشاد یا پاره استفاده نشود، زیرا امکان گیرکردن قسمتی از لباس کار با مته یا سه‌نظام دریل وجود دارد که بروز آن حادثه‌ساز است (شکل ۴-۳۱).



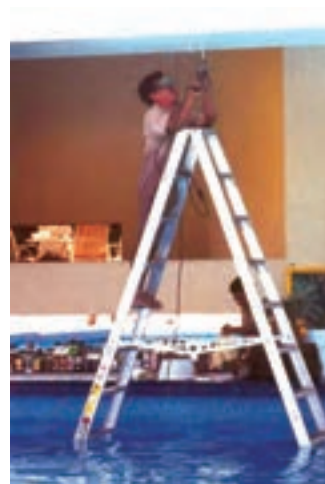
شکل ۴-۳۱

۹. پیش از استفاده از ابزار الکتریکی نظیر دریل، دوشاخه و سیم‌های آن‌را بررسی کنید و از سالم بودن آن مطمئن شوید. دقت کنید که دو شاخه دارای شکستگی نباشد و روپوش عایق سیم‌ها زخمی نشده باشد (شکل ۴-۲۸).



شکل ۴-۲۸ دوشاخه و سیم سالم

۱۰. در هنگام کار با دستگاه‌ها و ابزارهای الکتریکی دقت کنید که دست‌ها و زیر پایتان خشک باشد و از کارکردن با این تجهیزات در محیط‌هایی با رطوبت زیاد و در هوای بارانی خودداری کنید (شکل ۴-۲۹).



شکل ۴-۲۹



۱۵. پس از نصب آب گرم کن از آب بند بودن کلیه محل های اتصال آب و گاز اطمینان پیدا کنید. نشت آب، خساراتی را به دستگاه و ساختمان وارد می کند و نشت گاز باعث بروز حادثه هایی همچون انفجار و آتش سوزی می شود. به منظور نشت یابی گاز در محل های اتصال از کف صابون استفاده کنید و هرگز از شعله کبریت و فندک استفاده نکنید (شکل ۴-۳۴).



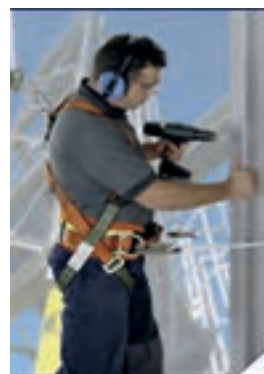
شکل ۴-۳۴

۱۶. در صورت وجود گردوغبار و گازهای نظیر گازهای ناشی از جوشکاری و امثال آن، از ماسک ایمنی و محافظ استفاده کنید، زیرا تنفس این هوا برای سلامتی مضر است و بروز ناراحتی در دستگاه تنفسی را باعث می شود. استنشاق هوای آلوده در بلندمدت بیماری هایی نظیر آسم، برونشیت، سل و بیماری های قلبی و عروقی را در بدن ایجاد می کند (شکل ۴-۳۵).



شکل ۴-۳۵

۱۳. در هنگام کار با دریل برقی، سنگ فرز و سایر دستگاه هایی که امکان پرتاب براده از سوی آن ها وجود دارد از عینک های محافظ استفاده کنید. در غیر این صورت احتمال بروز حادثه و صدمه دیدن چشم بسیار زیاد است و درمان و جبران آن دردناک، زمان گیر، هزینه بر و در بیشتر موارد غیر ممکن است (شکل ۴-۳۲).



شکل ۴-۳۲

۱۴. پیش از تعیین محل و اقدام به سوراخ کاری برای نصب آب گرم کن به مسیر لوله کشی آب و سیم کشی برق توجه کنید تا از برخورد مته با سیم برق و لوله ها جلوگیری شود. برخورد مته با سیم برق علاوه بر آسیب رساندن به شبکه سیم کشی باعث بروز خطر برق گرفتگی نیز می شود. لوله های پلیمری (پلاستیکی) در مقابل برخورد مته بسیار آسیب پذیر هستند (شکل ۴-۳۳).



شکل ۴-۳۳



## عوارض ناشی از حوادث و اصول انجام کمک‌های اولیه

زیان‌های وارد شده در اثر حوادث، به دو دسته زیان‌های مشهود و زیان‌های نامشهود تقسیم می‌شوند.

زیان‌های مشهود ضررهایی است که به رقم و ریال قابل محاسبه است، مانند حقوق ایام بیماری شخص مصدوم، هزینه مداوای مصدوم، هزینه تعمیر و بازسازی ماشین‌آلات و غیره.

زیان‌های نامشهود، به رقم و ریال قابل محاسبه نیست، مانند اثرات روحی برای شخص حادثه‌دیده و خانواده او، تغییر شغل و از دست دادن توان و قدرت کار، خسارت وارده بر جامعه به علت از دست دادن نیروی ماهر و غیره.

در اثر بروز حوادث برای فرد حادثه‌دیده یکی از موارد زیر را به وجود می‌آید:

جراحت و مصدومیت - نقص عضو یا قطع عضو - عدم توانایی در اشتغال به کار سابق - از کار افتادگی دائم - فوت. جراحت و مصدومیت شامل مواردی نظیر بریدگی، کوفتگی، کشیدگی، رگ‌به‌رگ شدن، شکستگی، سوختگی، سائیدگی، حساسیت‌های پوستی، مسمومیت و برق‌گرفتگی می‌شود.

برای کاهش شدت آسیب و جراحت در حوادث، کمک‌های اولیه نقش بسزایی دارد. البته کمک‌های اولیه هیچ‌گاه جایگزین حضور پزشک و کادر درمانی یا مراجعه مصدوم به مراکز درمانی نخواهد بود و تنها به منظور جلوگیری موقت از وخامت حال شخص آسیب‌دیده یا بیمار انجام می‌گیرد. بنابراین بعد از اجرای کمک‌های اولیه باید شخص مصدوم را در کوتاه‌ترین زمان ممکن به پزشک و کادر درمانی برسانید.

وسایل مورد نیاز برای کمک‌های اولیه عبارت‌اند از: پنبه، گاز استریل، باند نواری و سه‌گوش، چسب نگه‌دارنده پانسمان، قیچی، محلول‌های ضد عفونی‌کننده نظیر بتادین و ساولون، تخته‌های شکسته‌بندی (آتل)، سنجاق قفلی، شریان‌بند (گارو)، سرم شست‌وشو (شکل ۳۶-۴).



شکل ۳۶- ۴ جعبه کمک‌های اولیه

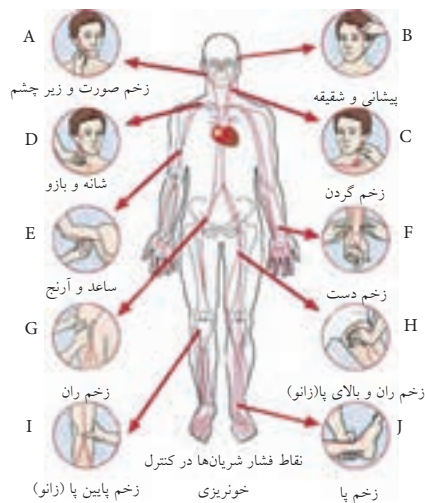
علائم حیاتی بدن عبارت‌اند از: نبض، تنفس، درجه حرارت بدن و فشارخون که پیدایش تغییر در آن‌ها نشان‌دهنده اختلال در وضع طبیعی بدن است. تعداد نبض در بزرگسالان ۷۰ تا ۸۰ بار در دقیقه، تعداد تنفس ۱۲ تا ۱۸ بار در دقیقه و درجه حرارت طبیعی بدن

۱. در خون‌ریزی‌ها عضو زخمی را تا حد امکان بالا نگه می‌داریم و با استفاده از گاز استریل روی آن فشار می‌آوریم. در صورت خیس شدن گاز در اثر خون‌ریزی آن را برنمی‌داریم، بلکه گاز دیگری روی آن قرار می‌دهیم (شکل ۴-۳۹).



شکل ۴-۳۹

۲. چنانچه خون‌ریزی با فشار مستقیم بند نیامد یا شرایط زخم طوری باشد که اعمال فشار مستقیم روی آن میسر نباشد، به وسیله فشار آوردن به نقاط فشار که در مسیر شریان واقع هستند، نسبت به بند آوردن خون‌ریزی اقدام می‌کنیم. این نقاط فشاری همان محل‌هایی هستند که می‌توانیم نبض را در آن احساس کنیم (شکل ۴-۴۰).



شکل ۴-۴۰

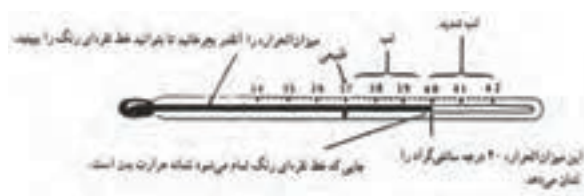
۳۷ درجه سانتی‌گراد است (شکل ۴-۳۷). فشارخون در جوانان تا ۴۰ سالگی ۱۲۰ میلی‌متر جیوه بر ۸۰ میلی‌متر جیوه است (شکل ۴-۳۸).



شکل ۴-۳۷ ب



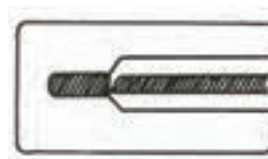
شکل ۴-۳۷ الف



شکل ۴-۳۷ پ



شکل ۴-۳۷ ث



شکل ۴-۳۷ د



شکل ۴-۳۸ ب



شکل ۴-۳۸ الف



شکل ۴-۳۸ پ

با توجه به این که شرح کامل کمک‌های اولیه با توجه به گستردگی مطالب از اهداف این کتاب نیست، تنها به شرح برخی از کمک‌های اولیه در حوادث شایع می‌پردازیم.



۴. در سوختگی با آب جوش لباس را به دقت از محل سوختگی خارج کنید، محل سوختگی را زیر آب خنک و تمیز قرار دهید و روی آن را با گاز استریل بپوشانید. در سوختگی های شدید، اندام دچار سوختگی را بی حرکت و بالا نگه می دارند تا دچار ورم نشود و مصدوم را به مراکز درمانی منتقل می کنند (شکل ۴-۴۲).



شکل ۴-۴۲

۵. در سوختگی با مواد شیمیایی نظیر اسیدها و قلیاها (بازها) باید محل سوختگی را بلافاصله زیر جریان فراوان آب قرار دهید (شکل ۴-۴۳).



شکل ۴-۴۳

در تمام زخم ها باید احتمال بیماری کزاز را در نظر گرفت و به مراکز درمانی مراجعه کرد.

هر کس نفسی را حیات بخشد (از مرگ نجات دهد) مثل آن است که همه مردم را حیات بخشیده است (سوره مائده، آیه ۳۲).

۳. در سوختگی با آتش محل سوختگی را زیر جریان آرام آب خنک و تمیز قرار دهید و آن را با گاز استریل بپوشانید. در این نوع سوختگی از درآوردن و خارج کردن لباس از محل سوختگی خودداری کنید و هرگز تاول ها را نترکانید (شکل ۴-۴۱).



شکل ۴-۴۱

تنفسی وارد نشود. همچنین لازم است که پای مصدوم را بالاتر از تنه وی قرار دهید و لباس‌هایش را شل کنید. بقیه امور را به کادر درمانی (اورژانس) که قبلاً آن‌ها را خبر کرده‌اید، بسپارید (شکل ۴-۴۴).

۶. در صورت برق‌گرفتگی بلافاصله جریان برق را قطع کنید، مصدوم را به پشت بخوابانید و در زیر شانه‌های او بالشی قرار دهید تا سر او کاملاً به عقب برگردد و سر او را به یک سمت بچرخانید تا ترشحات دهانی او به مجاری



شکل ۴-۴۴



۷. مصدومی را که دچار حادثه شده و احتمال شکستگی در او وجود دارد، باید پس از بستن (آتل بندی) عضو مصدوم، جابه‌جا کرد. حساسیت فوق‌العاده نسبت به درد، تغییر شکل، تورم و تغییر رنگ و همچنین از دست‌دادن حرکت عضو، از علایم شکستگی است. مقایسه عضو سالم و عضو آسیب دیده نیز کمک مؤثری به تشخیص شکستگی می‌کند. اشیای مختلفی را برای بی‌حرکت ساختن عضو شکسته یا دررفته می‌توان به‌کار برد، که آن‌ها را آتل می‌نامند (شکل ۴-۴۵).



شکل ۴-۴۵ الف شکل ۴-۴۵ ب آتل بندی انگشت دست



شکل ۴-۴۵ پ آتل بندی ساعد دست

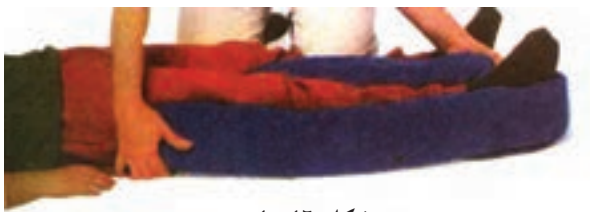


شکل ۴-۴۵ ت آتل بندی ساق پا

۸. در شکستگی ساق پا و ران، آتل یا یک تکه تخته را با باند می‌پیچند و مابین دو پا قرار می‌دهند. یک قطعه دیگر را نیز در طرف بیرون پای صدمه دیده قرار داده و به‌وسیله باند هر دو پا را به یکدیگر ثابت می‌کنند (شکل ۴-۴۶).



شکل ۴-۴۶ الف



شکل ۴-۴۶ ب

۹. در صورت شکستگی انگشتان پا ابتدا کفش و جوراب مصدوم را به ملایمت خارج می‌کنند و سپس یک قطعه تخته، مقوا یا روزنامه تاشده را زیر کف پا، از پاشنه تا نوک انگشتان، قرار می‌دهند و آن‌را با باند سه گوش می‌بندند، به‌صورتی که انگشتان بدون حرکت قرار بگیرند



شکل ۴-۴۷ ب



شکل ۴-۴۷ الف



شکل ۴-۴۷ ت



شکل ۴-۴۷ پ



شکل ۴-۴۷ ج



شکل ۴-۴۷ ث



۱۱. بروز مسمومیت‌های مربوط به دستگاه تنفس، مانند تنفس دود ناشی از آتش، گاز منواکسید کربن (CO)، آمونیاک و دود گازهای سمی دارای علایمی مانند سرگیجه، سردرد، کبودی لب‌ها و ناخن‌ها، سرفه و ریزش اشک، تنفس نامنظم یا قطع تنفس است. در این شرایط مصدوم را سریعاً به هوای باز منتقل می‌کنند، او را به آرامی روی زمین می‌خوابانند و روی او را می‌پوشانند. در صورت بیهوش بودن مصدوم از بازبودن مجاری تنفسی او اطمینان یافته و در صورت لزوم تنفس مصنوعی و ماساژ قلبی را تا رسیدن کادر پزشکی انجام می‌دهند (شکل ۴۸-۴۹).



۱۰. در شکستگی استخوان بازو، هر دو ساعد را به صورت افقی روی سینه قرار داده و از مصدوم بخواهید آرنج سمت آسیب دیده را نگه دارد. سپس یک بالشتک نرم بین دست و سینه قرار دهید و با استفاده از باند، بازو را آویزان کنید. به وسیله ی یک باند پهن، دست مصدوم را روی سینه ی او محکم ببندید. (شکل ۴۸-۴۹).



شکل ۴۸-۴۹ الف



شکل ۴۸-۴۹ ب

## مثلث آتش و اصول آتش نشانی

برای ایجاد آتش سه عامل حرارت، ماده سوختنی و اکسیژن<sup>۱</sup> باید وجود داشته باشد که به این سه عامل مثلث احتراق یا مثلث آتش گویند.

در اثر نبودن یکی از این عوامل آتش به وجود نمی آید و با حذف یکی از آن ها، آتش خاموش می شود. خارج کردن عامل حرارت را خنک کردن آتش می نامند و آب نقش اصلی در آن را دارا است. استفاده از آب برای فرونشاندن آتش ارزان ترین روش است.



خارج کردن عامل هوا یا خفه کردن آتش یکی از روش های آتش نشانی است که با دور کردن هوا از آتش به وقوع می پیوندد و معمولاً به دو روش این کار صورت می گیرد:

۱) جایگزین کردن گازهای سنگین با هوا که مهمترین این گازها  $CO_2$  است.

که در حدود دوبرابر هوا وزن دارد و به دلیل سنگین تر بودن آن از هوا، پس از پاشش بر روی آتش، مانع از ورود هوا به منطقه آتش شده و باعث خاموش شدن آتش می شود (شکل ۴-۵۰).



شکل ۴-۵۰

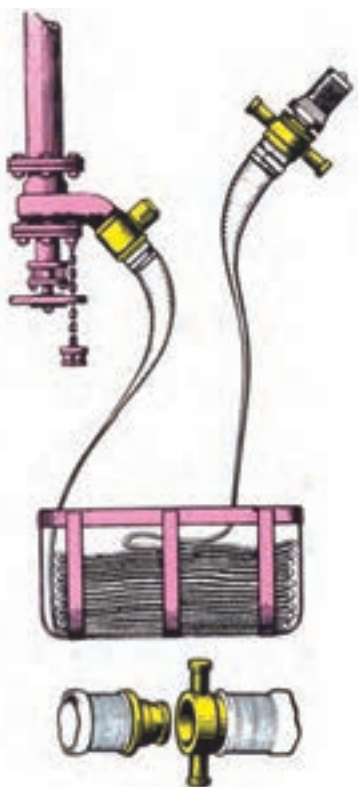
۲) ایجاد لایه جداکننده بین هوا و آتش، که در این روش از کف مخصوصی که در مقابل آتش سوزی مقاومت می کند، استفاده می شود و نوعی از این کف ترکیبی از دو مایع سولفات آلومینیم و بی کربنات سدیم است. (شکل ۴-۵۱)



شکل ۴-۵۱

۱. اکسیژن در حدود  $\frac{1}{5}$  حجم هوا را تشکیل می دهد.

فشار را به سمت آتش می‌پاشند (شکل ۴-۵۳).



شکل ۴-۵۳ ب

جدول ۴-۵۳ پ مشخصات جعبه آتش نشانی

| مدل جعبه | نام جعبه                  | سایز جعبه cm |    |    | ضخامت ورق میلی‌متر | نوع رنگ                      | نوع ورق         | سیستم قرقره                       |
|----------|---------------------------|--------------|----|----|--------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
|          |                           | W            | H  | D  |                    |                              |                 |                                   |
| VA1      | پنج و مهرهای              | ۲۰           | ۶۵ | ۷۵ | ۲/۱ و ۲/۵          | معمولی استاتیک چرمی          | سیاه معمولی     | بلیزینگی                          |
| VA2      | فایبر باکس استیل و هوزریل | ۲۰           | ۶۵ | ۷۵ | ۱/۵ و ۱/۲۵         | —                            | استیل خش دارمات | معمولی بلیزینگی به درخواست هوزریل |
| VA3      | فایبر باکس هوزریل         | ۲۰           | ۶۵ | ۷۵ | ۱/۲ و ۱/۲۵         | معمولی استاتیک چرمی و معمولی | سیاه معمولی     | —                                 |
| VA4      | فایبر باکس                | ۱۵           | ۶۵ | ۷۵ | ۷۵-۹۰              | معمولی استاتیک               | سیاه معمولی     | معمولی بلیزینگی به درخواست        |
| VA5      | فایبر باکس                | ۲۰           | ۶۵ | ۷۵ | ۷۵-۹۰              | معمولی استاتیک               | سیاه معمولی     | معمولی بلیزینگی به درخواست        |
| VA6      | فایبر باکس خاموش کننده    | ۲۲           | ۷۵ | ۳۰ | ۷۵-۹۰              | معمولی استاتیک               | سیاه معمولی     | معمولی بلیزینگی به درخواست        |
| VA7      | فایبر باکس دو قلو         | ۲۰           | ۹۰ | ۷۴ | ۷۴-۹۰              | معمولی استاتیک               | سیاه معمولی     | معمولی بلیزینگی به درخواست        |
| VA8      | قرقره فایبرهوزریل         | ۱۵           | ۶۰ | ۷۰ | ۷۰-۹۰              | معمولی استاتیک               | سیاه معمولی     | —                                 |

۱. جعبه با رنگ، ابعاد، ورودی‌های آب، توکار یاروکار و آپشن‌های مورد نیاز تولید می‌شود.

با توجه به تنوع مطالب در بحث حریق و روش‌های آتش‌نشانی و گستردگی موضوع در این قسمت، اصول آتش‌نشانی به صورت زیر خلاصه می‌شود.

۱. برای خاموش کردن آتش مواد جامد نظیر چوب، پارچه، پلاستیک، کاغذ و مقوا از آب استفاده می‌شود. بدین منظور می‌توان از انواع خاموش‌کننده‌های نوع آبی استفاده کرد (شکل ۴-۵۲).



شکل ۴-۵۲ کپسول مخصوص آب و گاز

سیستم لوله‌کشی آب آتش‌نشانی نیز از روش‌های آتش‌نشانی با آب است که کاربرد آن در ساختمان‌ها متداول است. در این سیستم شبکه لوله‌کشی، آب تحت فشار را به شیرهای آتش‌نشانی واقع در جعبه آتش‌نشانی می‌رساند. در یک سر این شیرها شیلنگ‌های برزنتی مخصوصی نصب شده است که در صورت وقوع آتش‌سوزی با بازکردن در جعبه آتش‌نشانی، شیلنگ را از روی قرقره باز می‌کنند و با باز کردن ضامن نازل و محکم نگه داشتن نازل، آب تحت



شکل ۴-۵۳ الف قرقره و شیلنگ و نازل

کف (فوم) بهره گرفت (شکل ۴-۵۴) در این مورد استفاده از آب مجاز نیست.



شکل ۴-۵۴ الف

۲. برای خاموش کردن آتش ناشی از وسایل برقی نباید از آب استفاده شود و در هنگام خاموش کردن آتش به وسیله آب، از پاشیدن آب بر روی تجهیزات برقی از جمله تابلوی برق، موتورهای الکتریکی، فیوز، کلیدها و پریزها خودداری شود. آتش سوزی در دستگاه‌های برقی و شبکه سیم‌کشی و کابل‌کشی به وسیله خاموش‌کننده‌های هالورنه یا کربن‌دیوکسید مهار و خاموش می‌شود. نازل کپسول‌های به شکل قیف یا شیپور است.

۳. حریق ناشی از مایعات سوختنی همچون بنزین، نفت و گازوئیل را به وسیله پاشیدن شن و ماسه بر روی آن می‌توان خاموش کرد و یا از کپسول‌های گاز کربن‌دیوکسید (یا



شکل ۴-۵۴ ب کپسول پودر

۴. کپسول‌های آتش‌نشانی را به‌طور مستمر مورد بازدید قرار می‌دهند تا از شارژ بودن آن‌ها و قرارگیری در محل‌های مناسب اطمینان حاصل شود. این کپسول‌ها به‌طور معمول سالیانه باید شارژ مجدد شوند، در غیر این صورت در زمان وقوع حادثه و آتش‌سوزی امکان دارد

| نوع خاموش کننده    | A     | B     | C                 | E                | F                |
|--------------------|-------|-------|-------------------|------------------|------------------|
| روغن‌ها و چربی‌ها  |       |       | گازهای اشتعال‌آور | تجهیزات الکتریکی | قابل اشتعال مایع |
| آب                 | ✓     | ×     | ×                 | ×                | ×                |
| مواد شیمیایی مرطوب | ✓     | ×     | ×                 | ×                | ✓                |
| کف                 | ✓     | ✓     | ×                 | ×                | محدود            |
| پودر               | ✓     | ✓     | ✓                 | ✓                | ×                |
|                    | ×     | ✓     | ✓                 | ✓                | ✓                |
| دی‌اکسیدکربن       | محدود | محدود | ×                 | ✓                | ×                |
| vaporising Liquid  | ✓     | محدود | محدود             | ✓                | ×                |
| پتو آتش            | محدود | محدود | ×                 | ×                | ✓                |



خودداری کنید، زیرا باعث خروج گازهای ناشی از تبخیر بنزین و تینر می‌شود و امکان بروز آتش‌سوزی را به وجود می‌آورد. (شکل ۴-۵۶)



شکل ۴-۵۶

۶. لباس کارهای آغشته به روغن و مواد سوختنی نظیر گازوئیل، نفت و بنزین آمادگی لازم برای آتش‌گرفتن را دارند که بسیار خطرناک هستند. در صورت آغشته شدن لباس کار به این گونه مواد، لباس را در آورده و نسبت به تمیز کردن آن اقدام کنید. این کار را در محلی به دور از شعله و جرقه انجام دهید.

این کار را کردند، اما آب چشمه همچنان گوارا بود و همه از آن نوشیدند. استاد پرسید: آیا آب چشمه شور شده بود؟ همه گفتند: نه. خیلی هم گوارا بود! استاد گفت: درس امروز همین است. مشکلات و سختی‌ها مانند همین نمک است که اگر روح شما و ظرفیت وجودتان مانند این لیوان کم و اندک باشد، دلتان را آلوده می‌کند، اما اگر روحتان بزرگ و ظرفیت وجودتان مانند این چشمه بالا و بزرگ باشد، از پس مشکلات و سختی‌ها برمی‌آیید و به راحتی آن‌ها را در خود حل می‌کنید.

که عملکرد مناسبی در خاموش کردن آتش نداشته باشد و باعث بروز خسارات جبران‌ناپذیری شود. (شکل ۴-۵۵)



شکل ۴-۵۵

۵. با رعایت نکات ایمنی می‌توان از وقوع حریق پیش‌گیری کرد. از ریختن مواد قابل اشتعال بر روی زمین خودداری کنید، به خصوص در محلهایی که در آنجا احتمال تولید جرقه و شعله وجود داشته باشد. به‌طور مثال برای پاک کردن رنگ ریخته‌شده روی کف آشپزخانه از بنزین یا تینر فوری استفاده نکنید، زیرا این مواد به سرعت تبخیر می‌شوند و گاز متصاعدشده با کوچک‌ترین جرقه یا تماس یا شعله‌ای مشتعل می‌شود و سبب آتش‌سوزی می‌گردد. از باز گذاشتن درب ظروف نگهداری این مواد

استاد، شاگردان را برای یک گردش تفریحی به کوهستان برده بود. بعد از یک پیاده‌روی طولانی درحالی‌که همه خسته بودند به یک چشمه رسیدند و تصمیم گرفتند کمی استراحت کنند. استاد به هرکدام از شاگردان یک لیوان آب داد و از آن‌ها خواست پیش از نوشیدن، کمی نمک در آن بریزند. شاگردان این کار را کردند، ولی هیچ‌کدام نتوانستند آن آب شور و بد مزه را بخورند.

بعد استاد از آن‌ها خواست که همان نمک را در آب چشمه بریزند و سپس از آب چشمه بنوشند.



## ارزشیابی پایانی

۱. علل بروز حوادث را به چند گروه تقسیم می‌کنند؟
۲. افتادن از ارتفاع از علل مستقیم بروز حوادث است.  
☐ درست ☐ نادرست
۳. حادثه در اثر یک عمل یا کار . . . . . به‌وجود می‌آید.
۴. چه عواملی احتمال به‌وجود آمدن حادثه را بیشتر می‌کند؟
۵. کدام یک از موارد زیر در ایجاد حوادث مؤثر نیست؟  
الف) کمبود تجربه      ب) تهویه هوا  
پ) عصبانیت      ت) مشکلات خانوادگی
۶. کدام یک از گزینه‌های زیر خصوصیات لوازم حفاظت فردی است؟  
الف) مقاومت در مقابل صدمات فیزیکی      ب) ارزان بودن  
پ) طول عمر زیاد      ت) قابل استفاده بودن برای تمام افراد
۷. حداکثر وزن کلاه ایمنی . . . . . است.
۸. فضای محافظ در کدام وسیله ایمنی وجود دارد؟
۹. در هنگام کار با ماشین سنگ سنباده استفاده از کدام وسیله ضروری است؟
۱۰. در محیط‌هایی با شدت صدای بیش از . . . . . باید از گوشی استفاده شود.
۱۱. در هنگام کار با دریل از کدام یک نباید استفاده کرد؟  
الف) لباس کار      ب) کلاه ایمنی      پ) دستکش      ت) عینک محافظ
۱۲. خطرهایی که پاها را تهدید می‌کنند به سه گروه تقسیم می‌شوند.  
☐ درست ☐ نادرست
۱۳. هنگام بلند کردن اشیاء سنگین هرچه ممکن است باید آن‌ها را . . . . . نگه داشت.
۱۴. برای جلوگیری از لیز خوردن در محل‌هایی که دارای کف صاف هستند، استفاده از . . . . . مؤثر و مفید است.

۱۵. در صورت نیاز به نردبان، استفاده از کدام نوع نردبان مناسب تر است؟

۱۶. میزان جریان خطرناک برای بدن انسان کدام است؟

الف)  $0.5\text{ A}$       ب)  $0.17\text{ A}$       پ)  $0.074\text{ A}$       ت)  $0.05\text{ A}$

۱۷. در هنگام کار با دستگاه‌های الکتریکی از کدام نوع دستکش استفاده می‌شود؟

الف) چرمی      ب) یک‌بار مصرف      پ) برزنتی      ت) لاستیکی

۱۸. زیان‌های ناشی از حوادث به چند گروه تقسیم می‌شوند؟

۱۹. علائم حیاتی انسان را نام ببرید.

۲۰. انواع وسایل موردنیاز برای کمک‌های اولیه را نام ببرید.

۲۱. حریق مایعات سوختنی توسط کدام نوع خاموش کننده مهار می‌شود؟

۲۲. در سوختگی با اسید چگونه به شخص حادثه‌دیده کمک می‌کنید؟

۲۳. سه علامت از علائم شکستگی استخوان را بنویسید.

۲۴. روش ثابت نگه‌داشتن ساق پای شکسته را شرح دهید.

۲۵. مثلث آتش را توضیح دهید.

۲۶. روش‌های دور کردن هوا از آتش را شرح دهید.

۲۷. خاموش‌کننده مناسب برای آتش مواد جامد را توضیح دهید.

۲۸. چگونگی استفاده از جعبه آتش‌نشانی در اطفاءحریق را شرح دهید.

۲۹. کدام یک از گزینه‌های زیر در خاموش کردن آتش ناشی از برق استفاده نمی‌شود؟

الف) گازهای هالوژنه      ب) کربن دیوکسید      پ) آب

۳۰. کدام خاموش‌کننده دارای نازل قیفی شکل است؟

## منابع

۱. رمزو راز موفقیت در شغل و حرفه. مؤلف دیوید گوتک، مترجم مهندس سید محمود صموتی و دکتر مهدی اسماعیلی، ناشر انتشارات مدرسه.
۲. ایجاد تعادل بین کار و زندگی. مؤلف رابرت هالدن، مترجم مهندس فروزنده شهبازلو، ناشر انتشارات به تدبیر.
۳. مدیریت کیفیت. مؤلف مهندس مریم سالک زمانی، مهندس محمدرضا پورشمس، انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران.
۴. کارآفرینی. مؤلف دکتر محمود احمدپور داریانی، محمد عزیزی، انتشارات محراب قلم.

