



# دیوار سازی

پایه یازدهم

دوره دوم متوسطه

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: معماری و ساختمان

رشته مهارتی: کارهای عمومی ساختمان

نام استاندارد مهارتی مبنا: بنای سفت کار درجه ۱، کمک بنای سفت کار درجه ۲

کد استاندارد متولی: ۹-۵۱/۲۳/۱/۴/۱، ۹-۵۱/۲۳/۲/۴/۱

عنوان و نام پدیدآور	: دیوارسازی [کتابهای درسی] ۳۱۱۲۲۵/ شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی معماری و ساختمان، رشته مهارتی کارهای عمومی ساختمان، برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه ای و کاردانش؛ مؤلفان: سید کاظم سالاری، محمدرضا جعفری نسب؛ وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.
مشخصات نشر	: تهران: شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران.
مشخصات ظاهری	: ۱۲۰ ص. : مصور (بخش رنگی)
فروست	: شاخه کاردانش
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۱۹۹۱-۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: نام استاندارد مهارتی بنای سفت کار درجه ۱، کمک بنای سفت کار درجه ۲، کد استاندارد مهارتی ۹-۵۱/۲۳/۱/۴/۱، ۹-۵۱/۲۳/۲/۴/۱. کتابنامه
موضوع	: ۱- دیوارها، راهنمای آموزشی ۲- ساختمان سازی، راهنمای آموزشی
شناسه افزوده	: الف- سالاری، سید کاظم ب- جعفری نسب، محمد رضا. ج- سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی د- دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه ای و کاردانش ه- اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی.
رده بندی کنگره	: TH ۷۲۰۱ / ۲۲ ۹ د ۱۳۹۲
رده بندی دیویی	: ۶۹۰ / ۳۷۳ ک ۹ / ۶۹۰
شماره کتاب شناسی ملی	: ۳۱۰۴۶۲۷



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دیوارسازی - ۳۱۱۲۲۵

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

سید کاظم سالاری، محمدرضا جعفری نسب (اعضای گروه تألیف) - کمیسیون تخصصی رشته ساختمان (ویراستار فنی)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

سعیده محمدتقی سرابی (صفحه‌آرا) - محمد جعفری نسب (رسم) - شیما السادات سالاری (عکاس)

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

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

وب‌گاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

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

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

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۷

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

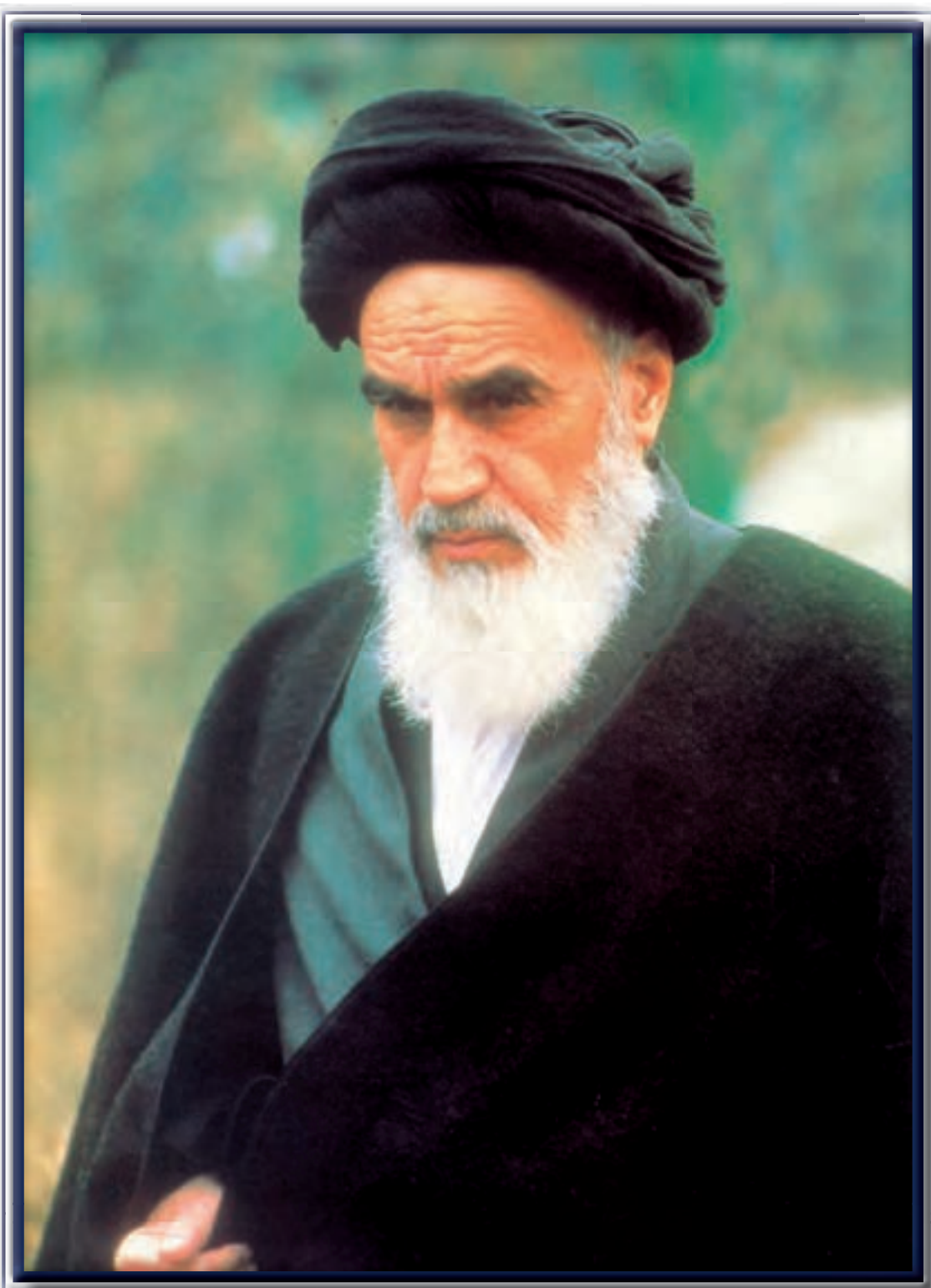
ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شابک ۲-۱۹۹۱-۵-۹۶۴-۹۷۸ ۲-۱۹۹۱-۵-۹۶۴-۹۷۸ ISBN 978-964-05-1991-2



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

امام خمینی « قدس سره الشریف »

همکاران محترم ودانش آموزان عزیز:

پیشنهادهات و نظرات 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.

[info@tvoccd.medu.ir](mailto:info@tvoccd.medu.ir)

پیام‌نگار (ایمیل)

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

وب‌گاه (وب‌سایت)



## مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی<sup>۱</sup>

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه‌ی کار دانش» بر مبنای استاندارد‌های کتاب «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کار 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 پودمان‌مهارتی (Module) را تشکیل 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. به منظور آشنایی هرچه بیشتر مربیان، هنرآموزان و هنرجویان شاخه‌ی کار دانش و سایر علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران آموزش‌های مهارتی با روش تدوین، «پودمان‌های مهارت»، توصیه می‌شود الگوهای ارائه شده در نمون برگ‌های شماره (۱)، (۲) و (۳) مورد بررسی قرار گیرد. در ارائه دسته‌بندی‌ها، زمان مورد نیاز برای آموزش آن‌ها نیز تعیین می‌گردد، با روش مذکور یک پودمان به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه کار دانش» چاپ سپاری می‌شود.

به طور کلی هراستANDARD مهارت به تعدادی پودمان مهارت ( $M_1$  و  $M_2$  و ...) و هرپودمان نیز به تعدادی واحدکار ( $U_1$  و  $U_2$  و ...) و هر واحدکار نیز به تعدادی توانایی ویژه ( $P_1$  و  $P_2$  و ...) تقسیم می‌شوند. نمون برگ شماره (۱) برای دسته‌بندی توانایی‌ها به کار می‌رود. در این نمون برگ مشاهده می‌کنیم که در هر واحدکار چه نوع توانایی‌هایی وجود دارد. در نمون برگ شماره (۲) واحدهای کار مرتبط با پودمان و در نمون برگ شماره (۳) اطلاعات کامل مربوط به هرپودمان درج شده است. بدیهی است هنرآموزان ارجمند و هنرجویان عزیز شاخه‌ی کار دانش و کلیه همکارانی که در امر 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

## مقدمه

کتاب حاضر با عنوان دیوارسازی، بر اساس استاندارد مهارت ساختمان‌سازی تهیه شده است. کوشش شده تا مطالب درسی همراه با تصاویر به صورت خود محتوا (روش پودمانی) تدوین شود تا امر یادگیری را آسان‌تر نماید.

### این کتاب مشتمل بر سه واحد کار است :

واحد کار اول شامل نکات ایمنی در دیوارچینی، آشنایی با انواع دیوار، اصول چیدن دیوار، آشنایی با دیوار گچی و انواع آن، اصول اتصال دو دیوار به هم، اصول ساختن دودکش و اصول دیوارچینی در انواع مختلف است. در واحد کار دوم اصول ایمنی در ساختن نعل درگاه، انواع نعل درگاه‌ها و اصول ساختن انواع نعل درگاه مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

واحد کار سوم شامل اصول ایمنی در نصب چهارچوب درب و پنجره، علائم اختصاری درب و پنجره در نقشه، ابعاد و اندازه‌های استاندارد درب و پنجره، درب‌های با آستانه و بدون آستانه، انواع چهارچوب درب و پنجره، اصول نصب چهارچوب درب و پنجره، انواع سنگ قرنیز و ابعاد آن و اصول نصب قرنیز است. متناسب با واحد کارهای سه‌گانه کارهای عملی پیش‌بینی شده است و فراگیران موظف هستند تا با راهنمایی‌های مربیان خود کارهای عملی را در زمان‌های تعیین شده انجام دهند.

روش اجرای کارهای عملی بدین صورت است که پس از توضیحات هر کار در قسمت مربوط به مراحل اجرای کار، ابتدا از فراگیران می‌خواهیم وسایل و مصالح مورد نیاز هر کار را تحویل گرفته و با توجه به نقشه کار به صورت مرحله به مرحله کار عملی را انجام دهند.

مؤلفان

## فهرست مندرجات

### عناوین

### صفحه

#### واحد کار اول : شناسایی و اجرای انواع دیوار

۳	– پیش آزمون
۴	۱-۱- اصول ایمنی در دیوار چینی
۵	۱-۲- انواع دیوار
۱۳	۱-۳- اصول چیدن دیوار
۱۷	۱-۴- دیوار گچی و انواع آن
۲۱	۱-۵- اصول زدن انواع اتصال دو دیوار
۲۶	۱-۶- اصول ساختن دودکش
۲۸	– کار کارگاهی : دستورالعمل اجرای دیوار نیم آجری به صورت لاریز
۳۶	– کار کارگاهی : دستورالعمل اجرای دیوار نیم آجری به صورت لابند
۴۳	– کار کارگاهی : دستورالعمل اجرای دیوار یک آجری و نیم آجری در حالت تلاقی
۴۸	– کار کارگاهی : دستورالعمل اجرای دیوار یک آجری و نیم آجری در حالت زاویه
۵۵	– کار کارگاهی : دستورالعمل اجرای دیوار یک آجری با هشت و گیر آشکار
۶۱	– آزمون پایانی

## واحد کار دوم : ساختن نعل درگاه ها

- ۶۳ \_ پیش آزمون
- ۶۴ ۱-۲- اصول ایمنی در ساختن نعل درگاه
- ۶۵ ۲-۲- انواع نعل درگاه
- ۷۱ \_ کار کارگاهی : دستورالعمل اجرای نعل درگاه تیرآهنی
- ۷۶ \_ کار کارگاهی : دستورالعمل اجرای نعل درگاه قوس آجری (قوس شاخ بزی)
- ۸۹ \_ آزمون پایانی

## واحد کار سوم : نصب چهارچوب در و پنجره

- ۹۱ \_ پیش آزمون
- ۹۲ ۱-۳- اصول ایمنی در نصب چهارچوب در و پنجره
- ۹۴ ۲-۳- علائم اختصاری در و پنجره در نقشه
- ۹۸ ۳-۳- ابعاد و اندازه های استاندارد در و پنجره
- ۹۹ ۴-۳- درهای با آستانه و بدون آستانه
- ۱۰۰ ۵-۳- انواع چهارچوب در و پنجره
- ۱۰۲ ۶-۳- اصول نصب چهارچوب در و پنجره
- ۱۰۵ ۷-۳- انواع سنگ قرنیز و ابعاد آن
- ۱۰۶ ۸-۳- اصول نصب قرنیز
- ۱۰۸ \_ کار کارگاهی : دستورالعمل اجرای نصب قرنیز
- ۱۱۲ \_ کار کارگاهی : دستورالعمل اجرای نصب چهارچوب در
- ۱۱۹ \_ آزمون پایانی

هدف کلی پودمان  
توانایی دیوار چینی، ساختن نعل درگاه و  
نصب چهارچوب در و پنجره

ساعت			عنوان توانایی	شماره	
جمع	عملی	نظری		توانایی	واحد کار
۴۰	۳۰	۱۰	توانایی دیوار چینی	۵	۱
۲۲	۱۶	۶	توانایی ساختن نعل درگاه	۶	۲
۱۲	۱۰	۲	توانایی نصب چهارچوب در و پنجره	۱۰	۳
۷۴	۵۶	۱۸	جمع		

## توانایی دیوار چینی

هدف کلی : شناسایی و اجرای انواع دیوار

هدف های رفتاری : فراگیر پس از پایان این واحد کار قادر خواهد بود :

۱- اصول ایمنی در دیوار چینی را توضیح دهد.

۲- انواع دیوار را نام ببرد.

۳- اصول چیدن دیوار را توضیح دهد.

۴- دیوارهای بلوک سیمانی را شرح دهد.

۵- ملات های مورد استفاده در دیوارهای بلوک سیمانی را نام ببرد.

۶- دیوارهای گچی را بشناسد و انواع آن را نام ببرد.

۷- انواع اتصال دیوارها را نام ببرد.

۸- اصول ساخت دود کش ها را بیان کند.

۹- اصول اجرای انواع مختلف دیوارها را شرح دهد.

۱۰- انواع مختلف دیوار را اجرا کند.

ساعات آموزشی		
نظری	عملی	جمع
۱۰	۳۰	۴۰

## پیش آزمون ۱

۱ - نکات ایمنی در دیوار چینی چند مورد می باشد ؟

الف) ۵ (ب) ۷ (ج) ۱۰

۲ - کدام مورد جزء تقسیم بندی های دیوار نمی باشد ؟

الف) مواد و مصالح مصرفی (ب) سیستم ساخت (ج) ارتفاع دیوار

۳ - از وظایف این دیوار جلوگیری از ریزش خاک می باشد ؟

الف) حایل (ب) باربر (ج) دوجداره

۴ - کدام گزینه از سنگهای مصرفی در ساختمان نمی باشد ؟

الف) آذرین (ب) آهکی (ج) دگرگون

۵ - از سنگهای زیر کدامیک در شیب بندی پشت بام ها استفاده می شود ؟

الف) گابرو (ب) تراکیت (ج) گرانیت

۶ - دیواری که از روی سطح فنداسیون شروع و تا کف ساختمان ادامه می یابد چه نام دارد ؟

الف) کرسی چینی (ب) حایل (ج) محافظ

۷ - وظیفه این دیوار جلوگیری از ریزش خاک و آب می باشد ؟

الف) محافظ (ب) حایل (ج) تقسیم

۸ - برای دیوار چینی کدامیک ملات مناسب تر است ؟

الف) ماسه سیمان (ب) گل (ج) گچ و خاک

۹ - شکل مقابل چه نوع پیوندی را نشان می دهد ؟

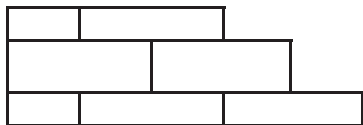
الف) هشت و گیر

(ب) لابند

(ج) لاریز

۱۰ - بهترین مقطع و محل برای دودکش کدام است ؟

الف) مربع - دیوار خارجی (ب) دایره - دیوار خارجی (ج) دایره - دیوار داخلی





شکل ۱-۱: داربست فلزی برای چیدن دیوار



شکل ۱-۲: ضخامت مناسب برای تخته زیر پایی



شکل ۱-۳: عرض لازم برای تخته زیر پایی

## ۱-۱- شناسایی اصول ایمنی در دیوار چینی :

رعایت نکات ایمنی در دیوارچینی الزامی است و در صورتی که رعایت نشود منجر به حوادث جبران ناپذیری می گردد.

چون هدف از دیوار چینی انتقال بار سقف به پی، جلوگیری از نفوذ عوامل جوی (باد، باران، برف، سرما و گرما)، تقسیم فضاهای داخلی و نگهداری خاک ریزها و خاک برداری ها می باشد. بنابراین دیوار باید با پیوند صحیح، ضخامت مناسب و مصالح مصرفی مرغوب (آجر، سنگ، ملات) با توجه به نوع کاربری آن ساخته شود.

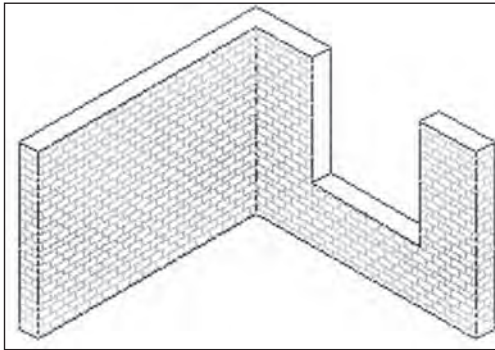
## رعایت اصول ایمنی :

در دیوارچینی علاوه بر وسایل حفاظت فردی شامل: (کلاه ایمنی، کفش مناسب، لباس کار، دستکش لاستیکی) باید از داربست فلزی با طول و ارتفاع مناسب کار مطابق شکل ۱-۱ و تخته زیر پایی مناسب مطابق با شکل های ۱-۲ و ۱-۳ استفاده نمود.



## ۱-۲-آشنایی با انواع دیوار :

دیوار یکی از مهم‌ترین اعضای ساختمان است که به منظور تحمل فشار، تقسیم فضا، جلوگیری از نفوذ عوامل جوی و مزاحم، نگهداری خاکریزها و خاکبرداری‌ها ساخته می‌شود. مطابق شکل ۴-۱



شکل ۱-۴: ایزومتری دیوار

معمولاً دیوارها به دو صورت زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

الف - از نظر سیستم ساخت

ب - از نظر مواد و مصالح مصرفی

## • الف ( انواع دیوار از نظر سیستم ساخت :

### ۱-۲-۱ - دیوار های باربر:

به دیواری که بار سقف و فشار های وارده به ساختمان را تحمل می‌نماید **دیوار باربر** می‌گویند.

این نوع دیوار می‌تواند هم داخلی و هم خارجی باشد. ضخامت این نوع دیوارها هیچ‌گاه نباید از ۳۵ سانتیمتر کم‌تر باشد. در انتخاب مصالح مصرفی باید دقت کافی انجام شود زیرا این دیوار نقش استخوان بندی ساختمان را به عهده دارد و ضعیف بودن آن درحکم ضعف کلی بنا خواهد بود. مطابق شکل ۵-۱



شکل ۱-۵: دیوار باربر

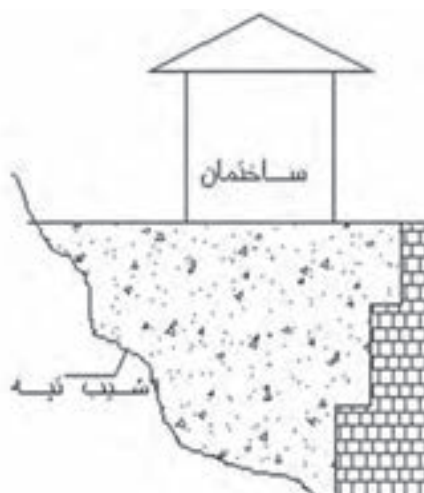
### ۱-۲-۲ - دیوارهای حایل :

وظیفه اصلی این دیوارها جلوگیری از ریزش خاک و فشار آب زیرزمینی است که پشت دیوار ساختمان قرار می گیرد.

- عامل مقاوم در این نوع دیوارها وزن آن می باشد به همین دلیل آن ها را دیوارهای ثقلی نیز می نامند.

- معمولاً ضخامت قسمت پایین دیوار بیشتر از قسمت بالا است چون فشار در قسمت پایین زیادتر است.

- برای مقابله با نیروی بیشتر، این دیوارها با پاشنه طراحی می شوند. مطابق شکل های ۱-۶ و ۱-۷



شکل ۱-۶: شماتیک دیوار حائل در مقابل ریزش خاک



شکل ۱-۷: دیوار باربر

### ۱-۲-۳ - دیوارهای دو جداره :

دیوار دو جداره دیواری است که از دو بخش تشکیل می شود و در میان دو قسمت دیوار فضای خالی وجود دارد که با مصالح عایق پر می شود.

وظیفه این دیوار جلوگیری از انتقال حرارت، صوت و رطوبت می باشد که بدین منظور از فضای خالی و مصالح عایق استفاده می شود. برای اتصال دو جداره دیوار از قلاب های مخصوص استفاده می شود.

(در شکل ۱-۸ دیوار دو جداره با فضای خالی و در شکل ۱-۹ دیوار دو جداره با مصالح عایق را ملاحظه می کنید.)



شکل ۱-۸



شکل ۱ - ۹

#### ۱-۲-۴- دیوارهای محافظ :

دیوار اصلی زیرزمین که بار طبقات فوقانی را تحمل می کند باید از رطوبت محفوظ مانده و از ملات مرغوب ساخته شود. برای محافظت این دیوار در مقابل رطوبت باید از دیوار محافظ استفاده گردد. مطابق شکل ۱-۱۰ دیوار محافظ عایق به صورت زیر ساخته می شود :

- ابتدا دیوار محافظ را که دیواری است ۱۱ یا ۲۲ سانتیمتری با ملات ماسه و سیمان می سازند.

- سپس روی دیوار محافظ را با اندود ماسه و سیمان به صورت صیقلی ( لیسهای ) اندود می نمایند .

- پس از خشک شدن اندود صیقلی عمل عایق کاری رطوبتی ( قیر و گونی - ورق قیراندود ) انجام می گیرد. مطابق شکل ۱-۱۱



شکل ۱ - ۱۱ : عایق کاری دیوار محافظ



شکل ۱ - ۱۰



- در نهایت دیوار اصلی مطابق شکل های ۱۲-۱ و ۱۳-۱ ساخته می شود.



شکل ۱۲-۱ و شکل ۱۳-۱

#### ۱-۲-۵- دیوارهای جدا کننده (پارتیشن):

دیوار های جدا کننده هیچ سهمی از باربری سازه را به عهده ندارند و فقط برای تقسیم بندی و به وجود آوردن فضاهای مورد نیاز ساخته می شوند. طراحی و اجرای این نوع دیوار باید طوری باشد که بتواند وزن خود، وزن در و پنجره و تجهیزات نصب شده احتمالی را تحمل نماید. مطابق شکل ۱-۱۴



شکل ۱-۱۴: دیوار جدا کننده

دیوار های جدا کننده را می توان به سه دسته تقسیم کرد :

- دیوارهایی که کاملاً محکم ساخته می شوند. ( مانند دیوارهای بلوک سفالی )
- دیوارهایی که با قطعات ثابت ولی قابل تعویض ساخته می شوند. ( مانند پانل های چوبی )
- جدا کننده هایی که روی ریل حرکت می کنند. ( دیوار تاشو )

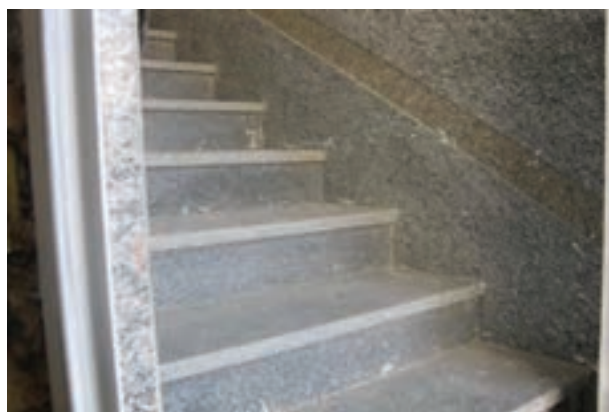
## • (ب) انواع دیوار از نظر نوع مصالح :

### ۱-۲-۶ - دیوار های سنگی :



شکل ۱ - ۱۵ : کاربرد سنگ در پایه های ساختمان

در کارهای ساختمانی از سنگ های طبیعی استفاده می شود. این سنگ ها به مقدار زیادی در طبیعت یافت می شوند. با انتخاب مناسب سنگ و نصب صحیح آن زیبایی خاصی به نمای ساختمان می توان داد. سنگ ها نه تنها برای نماسازی بلکه درفونداسیون پایه ها، پل و غیره، استفاده می شوند. زیرا سنگ در برابر فشار مقاومت زیادی دارد. مطابق شکل های ۱-۱۵ و ۱-۱۶.



شکل ۱ - ۱۶ : کاربرد سنگ در نمای ساختمان

سنگ هایی که در ساختمان مورد استفاده قرار می گیرند به سه دسته تقسیم می شوند:

(الف) سنگ های آذرین

(ب) سنگ های رسوبی

(ج) سنگ های دگرگون

## - (الف) سنگ های آذرین:

سنگ هایی هستند که از سرد شدن مواد مذاب زمین به وجود می آیند و مهم ترین آنها عبارت اند از : (گرانیت - سینیت - تراکیت و گابرو) که در شکل ۱-۱۷ سه نمونه سنگ گرانیت دیده می شود.



شکل ۱ - ۱۷

### ب) سنگ‌های رسوبی :

رسوبات مواد طبیعی تحت تاثیر نیروی ثقل خود در محیطی ته‌نشین و به تدریج سخت و متراکم شده و تبدیل به سنگ رسوبی می‌شود. از مهم‌ترین سنگ این گروه می‌توان **تراورتن** را نام برد که کاربرد آن در پوشش بنا و فرش کف می‌باشد. مطابق

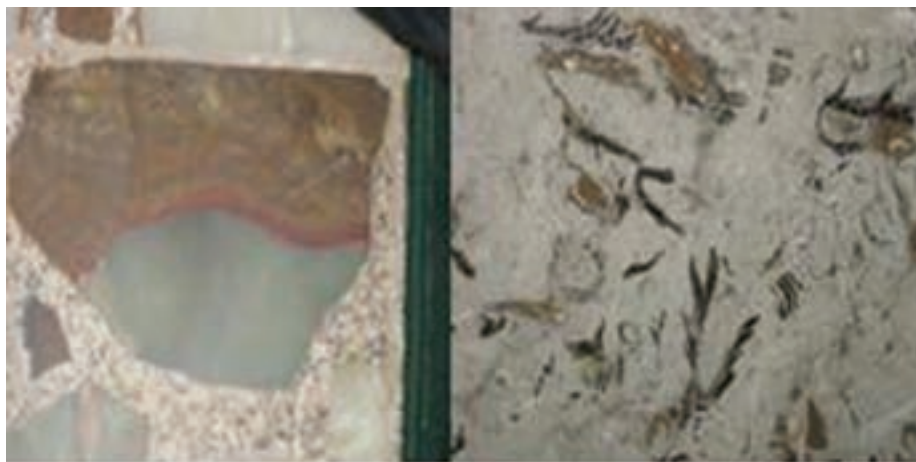
شکل ۱-۱۸



شکل ۱-۱۸ : کاربرد سنگ رسوبی در نما

### ج) سنگ‌های دگرگون :

سنگ‌هایی هستند که در نتیجه دگرگون شدن برخی از خواص سنگ به وجود می‌آیند. مهم‌ترین سنگ‌های دگرگون عبارت‌اند از **مرمر** و **مرمریت** که در رنگ‌های متنوع و بسته به ریز و درشتی دانه‌های آن از ارزش زیادی در کارهای ساختمانی به خصوص در نما سازی و فرش کف و پوشش ستون‌های سنگی برخوردار است. مطابق شکل ۱-۱۹



شکل ۱-۱۹

## انواع سنگ چینی :

سنگ چینی از نظر ظاهر به شکل های گوناگون انجام می شود . مطابق شکل ۱-۲۰ که یک نوع سنگ چینی را نشان می دهد.

### - لاشه چینی :

برای این نوع سنگ چینی بیشتر از سنگ های تراشیده استفاده می شود. سنگ ها طوری روی هم قرار می گیرند که تقریباً هر سنگی بند سنگ دیگر را بپوشاند و فضای خالی بین آن ها با سنگ های کوچک تر و ملات پر می شود. مطابق شکل

۲۱-۱



شکل ۱-۲۱: دیوار باربر



شکل ۱-۲۰: دیوار باربر

### - سنگ چینی بادبُر :

در این روش از سنگ هایی که با چکش یک سر تیز به صورت باد بردرآمده استفاده می شود. این سنگ ها دارای ابعاد مختلف نیز می باشند . مطابق شکل های ۱-۲۲ و ۱-۲۳



شکل ۱-۲۳



شکل ۱-۲۲



### - سنگ چینی حصیری :

در این روش سنگ ها طوری تراشیده می شوند که حتی المقدور به شکل مکعب باشند. از این گونه سنگ چینی در پل سازی و دیوار سازی استفاده می شود. مطابق شکل ۱-۲۴



شکل ۱ - ۲۴ : نماسازی به روش حصیری

### ۱-۲-۲ - دیوار آجری :

دیواری است که با آجر توپر و ملات ساخته می شود. دیوار های آجری را می توان نسبت به ضخامت آن و باتوجه به ابعاد آجر (۵/۵×۱۰×۲۱) گروه بندی کرد از قبیل دیوار های تیغه (۵/۵ سانتی متری) ، دیوار های نیم آجره (۱۰ سانتی متری) و دیوار های یک آجره ( ۲۱ سانتی متری) و دیوار های یک و نیم آجره (۳۵ سانتی متری) و دیوار های دو آجره ( ۴۵ سانتی متری)

### - اشکال مختلف چیدن دیوار

#### ۱-۲-۸ - دیوارهای گرد:

به دیوارهایی که روی محیط دایره یا قسمتی از محیط دایره اجرا گردد دیوارهای گرد گفته می شود که این نوع دیوارها به منظور زیبایی در نماسازی ساختمان و یا شرایط خاص مثل ساخت برج های نگهبانی، دودکش ها و ... مورد استفاده قرار می گیرد. مطابق شکل ۱-۲۵



شکل ۱ - ۲۵



### ۱-۳-۳- شناسایی اصول چینن دیوار :

- در چینن دیوار باید موارد زیر مورد توجه قرار گیرد :
- دیوار دارای فونداسیون مقاوم در مقابل یخ زدگی باشد.
- سطح فونداسیون تراز و یکنواخت باشد .
- ضخامت دیوار بر اساس نوع کاربری دیوار تعیین شود.
- از پیوند مناسب ( بدون بند پرشی) در چینن استفاده شود.
- از مصالح (آجر و سنگ) و ملات مرغوب (ماسه و سیمان) استفاده شود.



شکل ۱ - ۲۶: دیوار آجری با کلاف بندی قائم

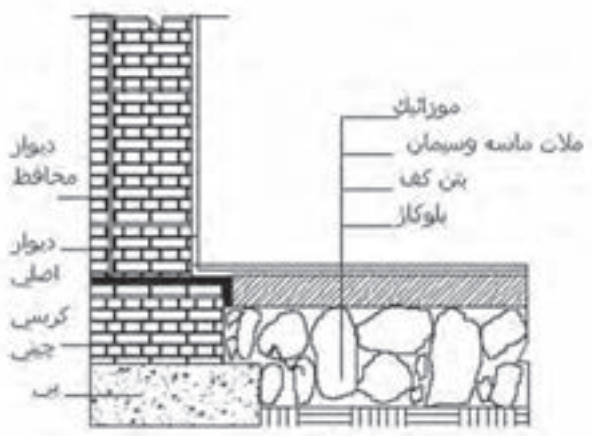
- دیوار در مقابل نفوذ رطوبت محافظت شود.
  - دیوارها در مقابل ریزش مسلح گردند (کلاف بندی شوند).
- مطابق شکل های ۱-۲۶ و ۱-۲۷



شکل ۱ - ۲۷: دیوار آجری با کلاف بندی قائم و افقی

### ۱-۳-۱ - چینن دیوار :

معمولاً به خاطر اینکه فونداسیون (پی) در مقابل عوامل طبیعی محفوظ بماند آن را در ارتفاعی پایین تر از سطح طبیعی زمین می سازند که این ارتفاع بسته به وضع جوی و اقلیمی هر منطقه تفاوت دارد. در نتیجه از سطح روی فونداسیون تا کف ساختمان ارتفاعی به وجود می آید که با ساختن کرسی چینی به اولین رج بنا می رسد . مطابق شکل ۱-۲۸



شکل ۱ - ۲۸: شمای فونداسیون و کرسی چینی

### - کرسی چینی :

معمولاً عرض کرسی چینی بین ۵ تا ۱۰ سانتیمتر از عرض دیوار اصلی از هر طرف زیادتر انتخاب می گردد که به آن ریشه یا ناخن گفته می شود . و روی آن اندود صیقلی ماسه و سیمان ( لیسه ای ) استفاده می شود . پس از مقاوم و خشک شدن اندود روی آن عملیات عایق کاری رطوبتی ( قیر و گونی یا ورق قیراندود ) انجام می گردد . مطابق شکل های ۱-۲۹ و ۱-۳۰



شکل ۱- ۲۹ : کرسی چینی یا عایق کاری رطوبتی



شکل ۱- ۳۰ : دیوار روی کرسی چینی

### یک رجی کردن :

چیدن اولین رج دیوارها بر روی کرسی چینی همان یک رجی کردن بنا گویند . در انجام یک رجی کردن بنا نکات زیر را باید دقیقاً به کار بست ، تا اولاً ساختمان در حالت گونیا با خیابان ، کوچه و یا حیاط ساخته شود و در ثانی کلیه ی فضاهای داخلی بدون سر و ته و با گونیای کامل ساخته شود .

## - روش کار یک رجی کردن:

الف) از بر خیابان، کوچه و یا حیاط با فاصله مشخص ریسمان کشیده و از یک طرف شروع به چیدن دیوار با پیوند صحیح می‌نماییم تا بنای رج اول کامل گردد.

مطابق شکل‌های ۱ - ۳۱



شکل ۱ - ۳۱ (الف):

گرفتن فاصله از بر  
خیابان یا کوچه



شکل ۱ - ۳۱ (ب):

چیدن دیوار از یک  
طرف از بر ریسمان



شکل ۱ - ۳۱ (ج):

اتمام رج اول

ب) پس از اجرای رج اول در ضلع جلوی ساختمان، ضلع دیگر با استفاده‌ی دقیق از گونیای بلند و یا از متر با استفاده از رابطه‌ی مثلث (۳ و ۴ و ۵) و ریسمان کشی بر باد گونیا ساخته می‌شود. آجر کاری از نیش دیوار جلو و در حالت پیوند کامل تا انتهای دیوار تکرار می‌گردد. مطابق شکل‌های ۱-۳۲



شکل ۱ - ۳۲ (ب)



شکل ۱ - ۳۲ (الف)





شکل ۱ - ۳۳ (الف): برداشتن طول دیوار



شکل ۱ - ۳۳ (ب): جدا کردن اندازه دو طرف دیگر



شکل ۱ - ۳۳ (ج): ریسمان کشی و چیدن ضلع سوم



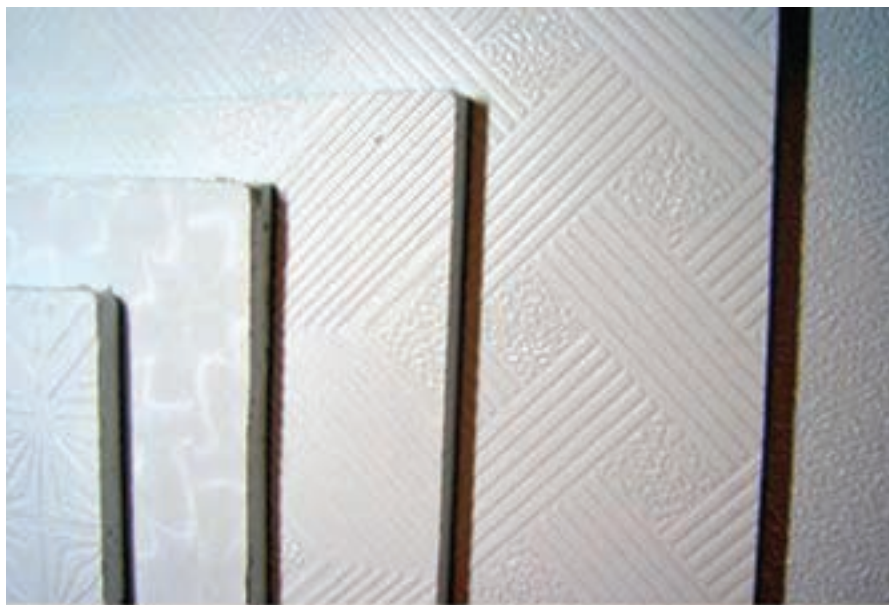
۵ ( ضلع چهارم بنا نیز طبق اندازه معلوم و با اندازه گیری دقیق اقطار مربع یا مربع مستطیل پیاده می شود. مطابق شکل ۱- ۳۴

شکل ۱ - ۳۴:

اندازه گیری قطرها  
و چیدن ضلع چهارم

#### ۴-۱ - آشنایی با دیوار گچی و انواع آن :

گچ همواره توسط بشر در فن ساختمان سازی مورد استفاده قرار گرفته است. باستان شناسان قدمت استفاده از گچ را در معماری و طرح های تزینی به ۷۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح نسبت داده اند. امروزه گچ همچنان به علت ویژگی های مختلف چون شکل پذیری ، مقاومت ، فراوانی و دارا بودن مزایای دیگر با استفاده از ماشین آلات مدرن تهیه می شود و موارد استفاده فراوانی در صنعت ساختمان دارد .



شکل ۱ - ۳۵: روکش گچی

علاوه بر استفاده گچ برای مصارف تزینی و یا به عنوان روکش نهایی دیوارهای داخلی ( ایجاد یک سطح کاملاً صیقلی) مطابق شکل ۱-۳۵ در کشورهای متری استفاده مهم تری از آن به وجود آورده اند و آن استفاده از پانل های جدا ساز برای چیدن کلیه دیوارهای داخلی ساختمان می باشد . مطابق شکل های ۱-۳۶ و ۱-۳۷



شکل ۱ - ۳۷: دیوار جداکننده با قطعات  
پیش ساخته گچی



شکل ۱ - ۳۶: طریقه نصب بلوک های گچی



شکل ۱ - ۳۸

این نوع دیوارها با دو عنوان قطعات گچی پیش ساخته و روکش های گچی تولید می شوند که در ساختمان برای جداسازی فضاهای داخلی مورد استفاده قرار می گیرند . مطابق شکل ۱- ۳۸ که نمونه ای از قطعه پیش ساخته ی گچی (بلوک) را نشان می دهد .



شکل ۱ - ۳۹:  
جدا کردن فضا با  
قطعات پیش  
ساخته گچی

#### ۱-۴-۱ - قطعات گچی پیش ساخته :

این قطعات در کارخانه در اندازه های استاندارد و در مدل های یک سوراخه و دو سوراخه که قطر سوراخ های آن از نوع یک سوراخه ۴۵ میلی متر و در نوع دو سوراخه ۳۰ میلی متر می باشد عرضه می گردد. سطح این پانل ها کاملاً صیقلی بوده و در چهار طرف آن دارای کام و زبانه است که سرعت ، کیفیت و مقاومت دیوار نصب شده را به حداکثر می رساند . مطابق شکل ۱-۳۸.

دیوارهای گچی برای جدا سازی کلیه فضاهای داخلی ساختمان شامل سرویس های بهداشتی و آشپزخانه بکار می رود . مطابق شکل های ۱-۳۹ و ۱-۴۰



شکل ۱ - ۴۰:  
فضای جدا شده  
توسط قطعات  
پیش ساخته گچی

#### ویژگی های قطعات گچی پیش ساخته :

۱- در برابر گرما ، سرما و صدا عایق مناسبی هستند

۲- قارچ در آنها اثر نمی گذارد و حشرات ریز در آن لانه نمی کنند، از این رو از نظر بهداشتی مناسب هستند.



شکل ۱ - ۴۱: محل نصب پنجره در قطعات پیش ساخته گچی

- ۳- ابعاد استاندارد آنها  $۱۰ \times ۵۰ \times ۶۶/۶$  سانتی متر و  $۸ \times ۵۰ \times ۶۶/۶$  سانتی متر است یعنی هر سه قطعه آن یک متر مربع می باشد که برای دیوار سازی مناسب است.
- ۴- وزن هر قطعه حدود ۲۰ تا ۲۵ کیلو گرم است.
- ۵- امکان نصب چهارچوب های در و پنجره در آنها وجود دارد. مطابق شکل ۱-۴۱
- ۶- در حین استحکام با اره برش می خورند ، با مته سوراخ می شوند و میخ در آنها فرو می رود.
- ۷- سیم کشی ، کابل و لوله گذاری برق در آنها به آسانی صورت می گیرد. مطابق شکل (۱-۴۲)
- ۸- نصب کاشی و سرویس های بهداشتی بر روی آنها امکان پذیر است. مطابق شکل (۱-۴۳)
- ۹- پس از نصب ، دیوار با مختصری پرداخت آماده رنگ کاری خواهد بود (یعنی انواع آن رنگی است )



شکل ۱ - ۴۳: نصب کاشی روی قطعات  
پیش ساخته گچی



شکل ۱ - ۴۲: لوله گذاری برق در قطعات  
پیش ساخته گچی



#### ۱-۴-۲ - روکش های گچی :

روکش های گچی را در کارخانه و از گچ خالص تهیه می کنند. طول این صفحات ۲ تا ۴ متر، عرض آن ها ۱۲۰ سانتی متر و حداقل قطر آنها ۹/۵ و حداکثر ۱۸ میلی متر است و هر متر مکعب آن ها حدود ۸۴۰ کیلوگرم وزن دارد که به عنوان دیوارهای جدا کننده به صورت یک یا دو جداره مورد مصرف قرار می گیرند. برای نصب آن ها احتیاج به قاب چوبی یا فلزی است که این قاب باید با دیوارهای طرفین، کف و سقف کاملاً مهار شود. اتصال روکش ها به قاب با پیچ انجام می شود و درزهای بین صفحات بوسیله نوارهای کاغذی مخصوص پوشانده شده و دیوار آماده رنگ زدن یا نصب کاغذ دیواری می شود. مطابق شکل ۱-۴۴



شکل ۱-۴۴: قاب سازی جهت اتصال روکش های گچی



شکل ۱-۴۵

#### ویژگی های روکش های گچی :

- ۱- نصب آنها سریع و ساده است.
- ۲- بلا فاصله پس از نصب می توان آن ها را رنگ آمیزی کرد و یا بر روی آن ها کاغذ دیواری نصب نمود.
- ۳- با به کار بردن پشم شیشه در بین دو صفحه ، می توان دیواری با عایق حرارتی بسیار مناسب به وجود آورد.
- ۴- قطر ۹/۵ میلیمتری آن در مقابل آتش مستقیم، حداقل ۳۰ دقیقه مقاومت می کند.
- ۵- قابلیت تعویض و نصب مجدد آن ها ، سریع و به سهولت انجام می شود. در شکل های ۱-۴۵ تا ۱-۴۹ انواع روکش های گچی نشان داده شده است .



شکل ۱-۴۶





شکل ۱ - ۴۹



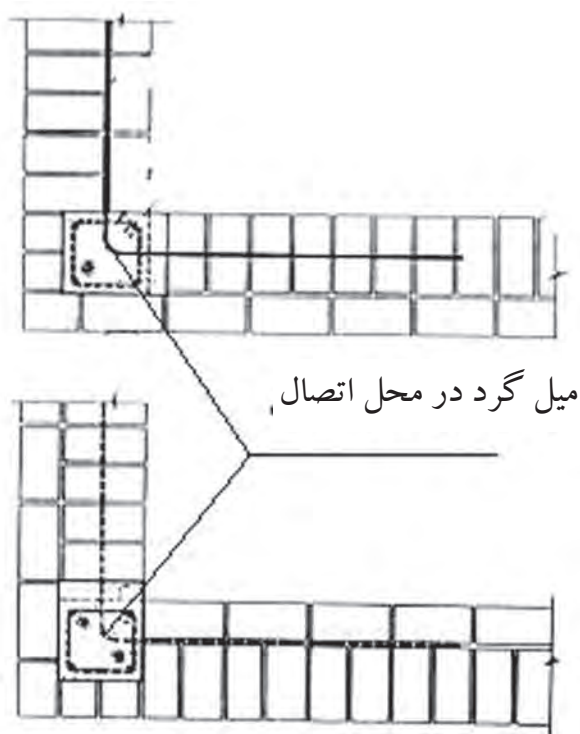
شکل ۱ - ۴۸



شکل ۱ - ۴۷

### ۱- ۵ - شناسایی اصول اجرای انواع اتصال دو دیوار :

- در محل اتصال رج‌های دو دیوار هم سطح باشد.
- محل اتصال دو دیوار دارای پیوند مناسبی باشد.
- حداقل بند برشی در محل اتصال دو دیوار وجود داشته باشد.
- از تسمه‌ی فلزی یا میلگرد در محل اتصال استفاده شود. مطابق شکل ۱ - ۵۰



شکل ۱ - ۵۰: رعایت اصول اتصال دو دیوار

### ۱-۵-۱ - لاریز و لابند :

— **لاریز:** در مواقعی که نتوان دیواری را به علت زیاد بودن طول آن در یک مرحله ساخت آن را در دو یا چند مرحله می‌چینند .

برای سهولت کار ابتدا قسمتی از دیوار را چیده و انتهای آن را به صورت لاریز (پله‌ای) در می‌آورند. پس از پایان این مرحله از دیوار چینی ، مرحله دوم را از انتهای لاریز شده شروع و ادامه می‌دهند و این عمل ممکن است در بعضی مواقع بسته به طول دیوار چندین بار تکرار گردد. مطابق شکل ۱-۵۱



شکل ۱ - ۵۱: لاریز

— **لابند :** در صورتی که قصد داشته باشند در آینده دیوار دیگری عمود بر دیوار اصلی بنایی متصل و یا طویل نمایند ، بایستی دیوار اصلی را در محل اتصال به صورت لابند در آورند . مطابق شکل ۱-۵۲

در لابند بر خلاف لاریز محل اتصال دو دیوار از ملات خوب پر نمی‌شود و به صورت درزهای ترک مانند باقی می‌ماند که منجر به ضعف دیوار شده و از استحکام دیوار می‌کاهد.



شکل ۱ - ۵۲: لابند در دیوار آجری

### ۱-۵-۲ - اتصال دو دیوار آجری :

غالباً در ساختمان و به خصوص در گوشه‌های ساختمان وقتی دو دیوار به هم برخورد می‌کنند . در این صورت وضع چیدن اتصالات در کنج‌ها به دلیل نیاز به ایجاد قفل و بست بین دو دیوار مسائل جدیدی را ایجاد می‌نماید. مطابق شکل ۱-۵۳



شکل ۱ - ۵۳

### - دیوار در زاویه :

هرگاه ابتدا یا انتهای دو دیوار با ضخامت‌های مساوی یا مختلف در یک نقطه یکدیگر را قطع و به هم متصل شوند دیوار را در زاویه گویند. این گونه دیوارها تشکیل دهنده‌ی زوایای ساختمان بوده و از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند و باید در پیوند چنین دیوارهایی دقت کافی بکار برده شود. مطابق شکل ۱-۵۴



شکل ۱ - ۵۴: دیوار در زاویه

چنانچه قواعد پیوند در گوشه‌های کار رعایت نگردد و دیوار دارای اتصال صحیح نباشد در مقابل بارهای وارده و لرزش‌های زمین، دیوار در محل زاویه ترک خورده و باعث خرابی بنا می‌گردد.

برای جلوگیری از ترک خوردگی در محل زاویه از میلگرد به طول ۲ متر و در ارتفاع هر ۷۵ سانتی‌متر استفاده می‌شود. مطابق شکل ۱-۵۵



شکل ۱ - ۵۵: میلگرد گذاری در محل اتصال دو دیوار

### - دیوار در تلاقی :

هرگاه ابتدا یا انتهای یک دیوار با دیوار دیگری (ضخامت ثابت یا متغیر) در طول آن، یکدیگر را قطع و به هم متصل شوند دیوار را در تلاقی گویند. مطابق شکل ۱-۵۶



شکل ۱ - ۵۶: تلاقی دو دیوار

### - دیوار در تقاطع :

هرگاه دو دیوار با ضخامت‌های ثابت یا متغیر یکدیگر را در طول‌های خود قطع و به هم متصل شوند دیوار را در تقاطع گویند. پیوند صحیح در این نوع دیوارها بایستی کاملاً رعایت گردد و در محل تقاطع برای جلوگیری از ترک خوردگی از دو میلگرد عمود بر هم استفاده شود. مطابق شکل ۱- ۵۷



شکل ۱ - ۵۷: تقاطع دو دیوار

### ۱-۵-۳ - وابند زدن :

یک برگ درخت در دست خود بگیرید آن را به سمت چپ و راست حرکت دهید (افقی و عمودی) و وضعیت آن را بسنجید. اکنون همان آزمایش را با یک ورق کاغذ انجام دهید و نتیجه دو آزمایش را با هم مقایسه نمایید. چه عاملی

موجب جلوگیری از نوسان در برگ درخت می شود؟

اگر به دقت به ساختمان برگ درختان توجه نمایید پی خواهید برد که یک شبکه‌ی منظم در سطح آن توزیع شده است. این شبکه موجب یکپارچگی و تقویت برگ درخت شده است.

دیوارهای حصارکشی نیز به علت طول زیاد در برابر نیروهای افقی مثل برگ کاغذ عمل می کنند.

این نیروها باعث غلطیدن دیوار می شوند. در کلیه‌ی دیوارهای با طول زیاد برای جلوگیری از ریزش دیوار در مقابل



شکل ۱ - ۵۸: وابند در دیوار حصارکشی





شکل ۱ - ۵۹: کلاف قائم در دیوار اجری جهت وابند کردن

نیروهای افقی باید کلاف قائم اجرا شود. کلاف‌های قائم باید در داخل دیوارها و در گوشه‌های آن ترجیحاً در نقاط تقاطع دیوارها و در فاصله محور تا محور حداکثر ۵ متر تعبیه شوند. مطابق شکل ۱-۵۹.

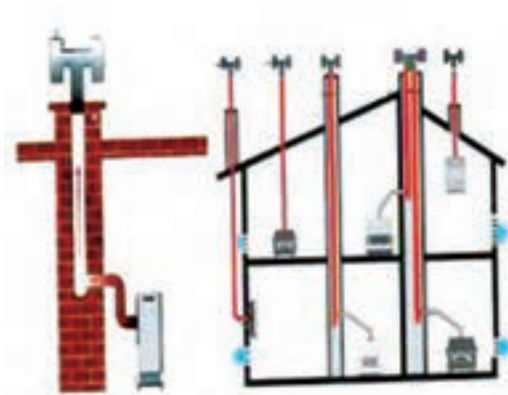
هریک از ابعاد کلاف قائم نباید کمتر از ۲۰ سانتی‌متر باشد و حداقل قطر میلگردهای طولی ۱۰ میلی‌متر برای میلگرد آج‌دار در نظر گرفته شود. میلگردهای طولی با تنگ‌هایی با قطر حداقل ۶ میلی‌متر و با فاصله‌ی حداکثر ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر به هم بسته می‌شوند. کلاف‌های قائم باید به نحو

مناسبتی به کلاف‌های افقی متصل شوند تا در آخر یک شبکه‌ی سه بعدی مقاوم را تشکیل دهند. مطابق شکل ۱-۶۰



شکل ۱ - ۶۰: اتصال کلاف قائم و افقی در دیوار





شکل ۱ - ۶۴

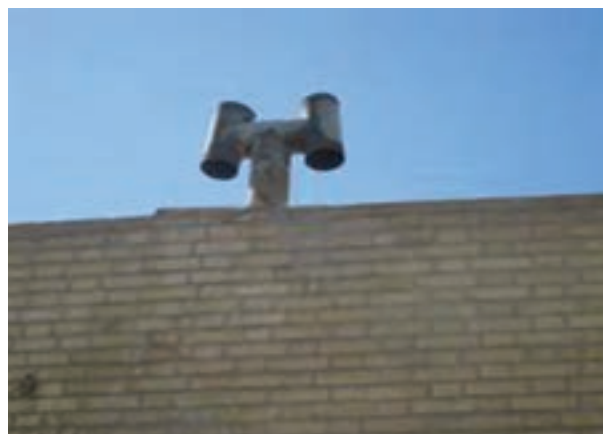


- در محل اتصال لوله‌ها به یکدیگر از وجود درز جلوگیری شود تا مانع ورود هوای سرد به داخل لوله‌ی دودکش گردد.  
مطابق شکل ۱- ۶۵

شکل ۱ - ۶۵: پر کردن درز لوله‌ها



ب: کلاهک ساده



الف: کلاهک به شکل H

شکل ۱ - ۶۶: دو نمونه کلاهک دودکش

## کار کارگاهی شماره یک

دستورالعمل اجرای دیوار نیم آجری به صورت لاریز

زمان اجرای کار :

۶ ساعت

جدول وسایل کار

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	پیل دسته بلند	۱ عدد
۲	فرقون	۱ عدد
۳	استانبلی	۱ عدد

جدول ابزار بنایی

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	ریسمان کار	۱ عدد
۳	تراز	۱ عدد
۴	شمشه ۲ متری	۱ عدد
۵	تیشه	۱ عدد
۶	شاقول	۱ عدد
۷	متر فلزی	۱ عدد
۸	شمشه ملات	۱ عدد

### نکات مهم ایمنی

۱ - در موقع عملیات آجرچینی از لباس کار

مناسب استفاده کنید.

۲ - جهت محافظت دست ها از دستکش لاستیکی

مناسب استفاده کنید.

۳ - در هنگام کار از کفش ایمنی مناسب استفاده کنید.

۴ - برای محافظت سر و صورت از کلاه ایمنی

مناسب استفاده کنید.

۵ - برای محافظت پوست صورت از کرم های

ضد آفتاب استفاده کنید.

جدول وسایل حفاظتی و ایمنی

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار مناسب	اندازه بدن	۱ دست
۲	دستکش لاستیکی	اندازه دست	۱ جفت
۳	کفش کتانی	اندازه پا	۱ جفت
۴	کلاه ایمنی	-----	۱ عدد

جدول مصالح مورد نیاز

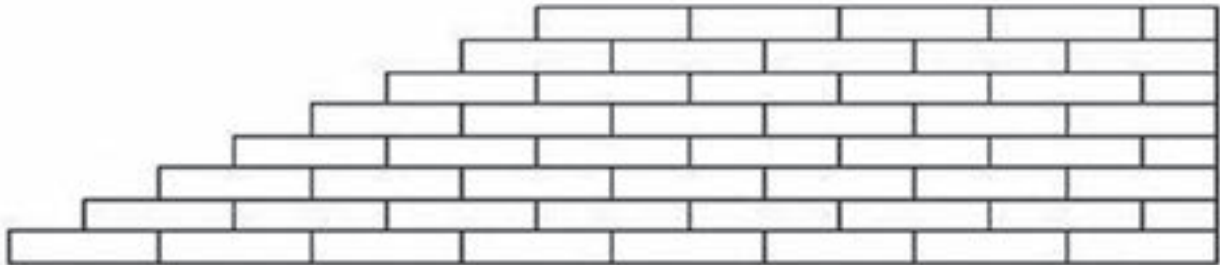
ردیف	نام	مقدار	مشخصات
۱	ماسه شسته	به اندازه دو استانبلی پر	دانه های رد شده از الک شماره ۴
۲	سیمان	دو سوم استانبلی	سیمان پرتلند معمولی
۳	آجر زنجاب شده	۵۰ عدد	فشاری مرغوب گل بهی



## نقشه کار عملی شماره ۱

### تعداد رج : ۸

## دیوار نیم آجری به صورت لاریز



# نمای دیوار

## رج هشتم

				X
--	--	--	--	---

## رج ہفتم

--	--	--	--	--

## رج چشم

					X
--	--	--	--	--	---

## رج پنجم

--	--	--	--	--	--

## رج چھارم

						X
--	--	--	--	--	--	---

رج سوم

--	--	--	--	--	--	--

## رج دوم

							X
--	--	--	--	--	--	--	---

## درج اول

--	--	--	--	--	--	--	--

## مراحل انجام کار

به لباس کار مجهز شوید و وسایل ایمنی و ابزارکار را از انبار تحویل گرفته و با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱- سطح زیر کار را خیس کنید. مطابق شکل ۱-۶۷



شکل ۱ - ۶۷: خیس کردن سطح زیر کار

۲- پس از ساختن و حمل ملات به محل اجرای کار و ریختن در محل کار ، با استفاده از کمیجه ملات را در محل اجرای دیوار در کنار شمشه پهن کنید.



شکل ۱- ۶۸: پهن کردن ملات

۳- روی سطح ملاتی را که در طول کار پهن شده است با شمشه تراز کنید. مطابق شکل ۱- ۶۹



شکل ۱- ۶۹: تراز کردن روی ملات

۴- با توجه به نقشه ی کار آجر راسته ی ابتدا را گذاشته و با رعایت اندازه ی طول کار، آجر راسته ی انتها را نیز بگذارید. مطابق شکل ۱- ۷۰



شکل ۱- ۷۰

۵- دو آجر ابتدا و انتها را در امتداد ریسمان کار قرار دهید (بادخور کنید) . مطابق شکل ۱- ۷۱



شکل ۱- ۷۱



- ۶- ریسمان کار را به آجر بسته و روی آجر ابتدا و انتها قرار دهید. مطابق شکل ۱-۷۲
- ۷- برای تراز شدن سطح کار بین آجرهای ابتدا و انتها، ریسمان کار بکشید. مطابق شکل ۱-۷۳



شکل ۱- ۷۳: بادخور نمودن ریسمان کار



شکل ۱- ۷۲: نحوه بستن ریسمان کار به آجر

- ۸- بین آجرهای ابتدا و انتها را با رعایت بند عمودی (حدود یک سانتی متر) و در امتداد ریسمان کار پر کنید. مطابق شکل ۱-۷۴
- ۹- شکل ۱-۷۵ تکمیل شده‌ی رج اول را نشان می‌دهد.



شکل ۱- ۷۵: رج اول کار



شکل ۱- ۷۴: نحوه چیدن آجر در امتداد ریسمان کار

۱۰- ملات رج دوم را بر روی کار با استفاده از کمچه پهن کنید. برای این که بتوانید ضخامت ملات را به اندازه یک سانتی متر تنظیم کنید ، می توانید از شمشه ملات استفاده



شکل ۱- ۷۶: پهن کردن ملات رج دوم

کنید . مطابق شکل ۱- ۷۶  
۱۱- یک نیمه آجر در ابتدای کار قرار دهید و دو طرف آن را شاقول کنید . مطابق شکل ۱- ۷۷



شکل ۱- ۷۷: شاقول کردن نبش کار

۱۲- برای ایجاد لاریز آجر انتهایی رج دوم را به اندازه یک نیمه عقب تر قرار دهید و شاقول کنید. مطابق شکل ۱- ۷۸



شکل ۱- ۷۸: لاریز

۱۳- بین آجرهای ابتدا و انتهای رج دوم ریسمان کشی کنید. مطابق شکل ۱- ۷۹



شکل ۱- ۷۹: ریسمان کشی



- ۱۴- بین آجر ابتدا و انتهای کار را با رعایت بند و پیوند صحیح آجری و بادخور ریسمان کار کامل کنید. مطابق شکل ۸۰-۱
- ۱۵- در شکل ۸۱-۱ رج دوم پس از تکمیل نشان داده شده است.



شکل ۸۱-۱: رج دوم کار



شکل ۸۰-۱

- ۱۶- بعد از پهن کردن ملات روی رج دوم مانند رج اول در ابتدای کار یک آجر درسته قرار دهید و شاقول نمایید. مطابق شکل ۸۲-۱
- ۱۷- برای ایجاد لاریز انتهای رج سوم را به اندازه نیم آجر عقب تر بگذارید و شاقول کنید. مطابق شکل ۸۳-۱



شکل ۸۳-۱



شکل ۸۲-۱



۱۸- بین آجرهای ابتدا و انتهای کار در رج سوم ریسمان کشی و با رعایت بند و پیوند صحیح رج را کامل کنید مطابق شکل

۸۴-۱



شکل ۱- ۸۴

۱۹- رج های بعدی از یک طرف مانند رج های فرد و زوج و از طرف دیگر نیم آجر عقب نشینی کنید و کار را تا هشت رج

ادامه دهید . مطابق شکل ۸۵-۱



شکل ۱- ۸۵

۲۰- محوطه ی کاری خود را تمیز کنید و پس از ارزشیابی

کار را جمع کرده و مصالح را در جای مناسب قرار دهید و

وسایل و ابزار کار را شسته و به انبار تحویل نمایید .

## کار کارگاهی شماره دو

دستورالعمل اجرای دیوار نیم آجری به صورت لابند

زمان اجرای کار :

۶ ساعت

### جدول وسایل کار

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	پیل دسته بلند	۱ عدد
۲	فرقون	۱ عدد
۳	استانبلی	۱ عدد

### جدول ابزار بنایی

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	ریسمان کار	۱ عدد
۳	تراز	۱ عدد
۴	شمشه ۲ متری	۱ عدد
۵	تیشه	۱ عدد
۶	شاقول	۱ عدد
۷	متر فلزی	۱ عدد
۸	شمشه ملات	۱ عدد

### نکات مهم ایمنی

۱ - در موقع عملیات آجرچینی از لباس کار

مناسب استفاده کنید.

۲ - جهت محافظت دست ها از دستکش لاستیکی

مناسب استفاده کنید.

۳ - در هنگام کار از کفش ایمنی مناسب استفاده کنید.

۴ - برای محافظت سر و صورت از کلاه ایمنی

مناسب استفاده کنید.

۵ - برای محافظت پوست صورت از کرم های

ضد آفتاب استفاده کنید.

### جدول وسایل حفاظتی و ایمنی

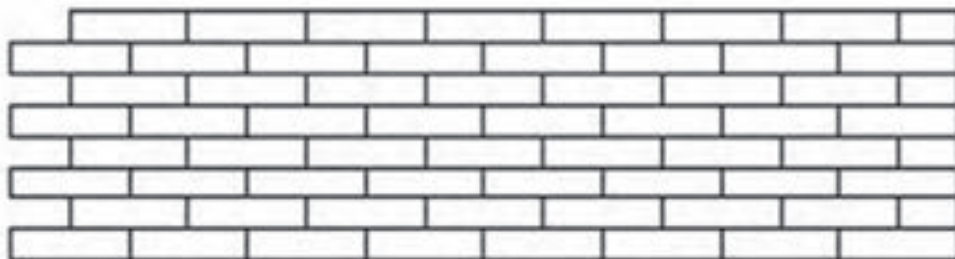
ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار مناسب	اندازه بدن	۱ دست
۲	دستکش لاستیکی	اندازه دست	۱ جفت
۳	کفش کتانی	اندازه پا	۱ جفت
۴	کلاه ایمنی	-----	۱ عدد

### جدول مصالح مورد نیاز

ردیف	نام	مقدار	مشخصات
۱	ماسه شسته	به اندازه سه استانبلی پر	دانه های رد شده از الک شماره ۴
۲	سیمان	یک استانبلی پر	سیمان پرتلند معمولی
۳	آجر زنجاب شده	۶۵ عدد	فشاری مرغوب گل بیهی

## نقشه کار عملی شماره ۲

دیوار نیم آجری به صورت لابند      تعداد رج : ۸



نمای دیوار



رج های فرد



رج های زوج

## مراحل انجام کار

به لباس کار مجهز شوید و وسایل ایمنی و ابزارکار را از انبار تحویل گرفته و با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:



۱- ابتدا سطح زیر کار را خیس نموده و پس از ساختن و حمل ملات آن را با استفاده از کمچه در کنار شمشه پهن کنید و با استفاده از شمشه و تراز سطح ملات را تراز نمایید .  
مانند شکل ۱-۸۶

شکل ۱ - ۸۶: کنترل تراز سطح ملات

- ۲- با توجه به نقشه‌ی کار، آجر راسته‌ی ابتدا را گذاشته و با رعایت اندازه‌ی طول کار، آجر راسته‌ی انتها را نیز بگذارید. مطابق شکل ۸۷-۱
- ۳- دو آجر ابتدا و انتها را در امتداد ریسمان کار قرار دهید (بادخور کنید). مطابق شکل ۸۸-۱



شکل ۱- ۸۸



شکل ۱- ۸۷

- ۴- ریسمان کار را به آجر بسته و روی آجر ابتدا و انتها قرار دهید. مطابق شکل ۸۹-۱
- ۵- برای تراز شدن سطح کار بین آجرهای ابتدا و انتها، ریسمان کار بکشید. مطابق شکل ۹۰-۱



شکل ۱- ۹۰: بادخور نمودن ریسمان کار



شکل ۱- ۸۹: نحوه بستن ریسمان کار به آجر



۶- بین آجرهای ابتدا و انتها را با رعایت بند عمودی (حدود یک سانتی متر) و در امتداد ریسمان کار پر کنید .



شکل ۱ - ۹۱ : نحوه چین آجر در امتداد ریسمان کار

مطابق شکل ۱- ۹۱  
۷- شکل ۱- ۹۲ تکمیل شده ی رج اول را نشان می دهد .



شکل ۱ - ۹۲ : رج اول کار

۸- ملات رج دوم را بر روی کار با استفاده از کمچه پهن کنید . برای این که بتوانید ضخامت ملات را به اندازه یک سانتی متر تنظیم کنید ، می توانید از شمشه ملات استفاده کنید.  
مطابق شکل ۱- ۹۳



شکل ۱ - ۹۳ : پهن کردن ملات رج دوم

۹- یک نیمه آجر در ابتدای کار قرار دهید و دو طرف آن را شاقول کنید . مطابق شکل ۱- ۹۴



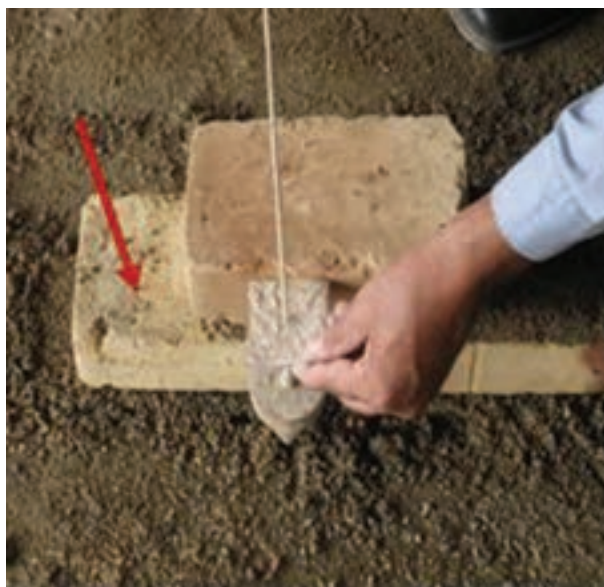
شکل ۱ - ۹۴ : شاقول کردن نبش کار

۱۱- بین آجرهای ابتدا و انتهای رج دوم ریسمان کشی کنید. مطابق شکل ۹۶-۱



شکل ۱- ۹۶: ریسمان کشی

۱۰- برای ایجاد لابند آجر انتهایی رج دوم را به اندازه یک نیمه عقب تر قرار دهید و شاقول کنید. مطابق شکل ۹۵-۱



شکل ۱- ۹۵: لابند

۱۳- در شکل ۹۸-۱ رج دوم پس از تکمیل نشان داده شده است.



شکل ۱- ۹۸: رج دوم

۱۲- بین آجر ابتدا و انتهای کار را با رعایت بند و پیوند صحیح آجری و بادخور ریسمان کامل کنید. مطابق شکل ۹۷-۱



شکل ۱- ۹۷



۱۵- برای ایجاد لابند آجر انتهایی رج سوم را مطابق شکل ۱-۱۰۰ قرار دهید.



شکل ۱-۱۰۰: لابند

۱۴- بعد از پهن کردن ملات روی رج دوم ابتدای کار در رج سوم یک آجر درسته قرار دهید و شاقول کنید. مطابق شکل

۱-۹۹



شکل ۱-۹۹



شکل ۱-۱۰۱

۱۶- بین آجرهای ابتدا و انتهای کار در رج سوم ریسمان کشی و با رعایت بند و پیوند صحیح را کامل کنید. مطابق شکل ۱-۱۰۱

۱۷- عملیات آجرچینی را تا هشت رج با رعایت اصول پیوند آجری ادامه دهید. (رج‌های فرد مانند هم و رج‌های زوج نیز مشابه هم بچینید)



۱۸- محوطه‌ی کاری خود را تمیز کنید و پس از ارزشیابی کار را جمع کرده و مصالح را در جای مناسب قرار دهید و وسایل و ابزار کار را شسته و به انبار تحویل نمایید.

شکل ۱-۱۰۲

## کار کارگاهی شماره سه

دستورالعمل اجرای پیوند دیوار یک آجری با دیوار نیم آجری در حالت تلاقی

زمان اجرای کار :

۶ ساعت

### جدول وسایل کار

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	پیل دسته بلند	۱ عدد
۲	فرقون	۱ عدد
۳	استانبلی	۱ عدد

### جدول ابزار بنایی

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	ریسمان کار	۱ عدد
۳	تراز	۱ عدد
۴	شمشه ۲ متری	۱ عدد
۵	تیشه	۱ عدد
۶	شاقول	۱ عدد
۷	متر فلزی	۱ عدد
۸	شمشه ملات	۱ عدد
۹	گونبای فلزی	۱ عدد

### نکات مهم ایمنی

۱ - در موقع عملیات آجرچینی از لباس کار

مناسب استفاده کنید.

۲ - جهت محافظت دست ها از دستکش لاستیکی

مناسب استفاده کنید.

۳ - در هنگام کار از کفش ایمنی مناسب استفاده کنید.

۴ - برای محافظت سر و صورت از کلاه ایمنی

مناسب استفاده کنید.

۵ - برای محافظت پوست صورت از کرم های

ضد آفتاب استفاده کنید.

### جدول وسایل حفاظتی و ایمنی

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار مناسب	اندازه بدن	۱ دست
۲	دستکش لاستیکی	اندازه دست	۱ جفت
۳	کفش کتان	اندازه پا	۱ جفت
۴	کلاه ایمنی	-----	۱ عدد

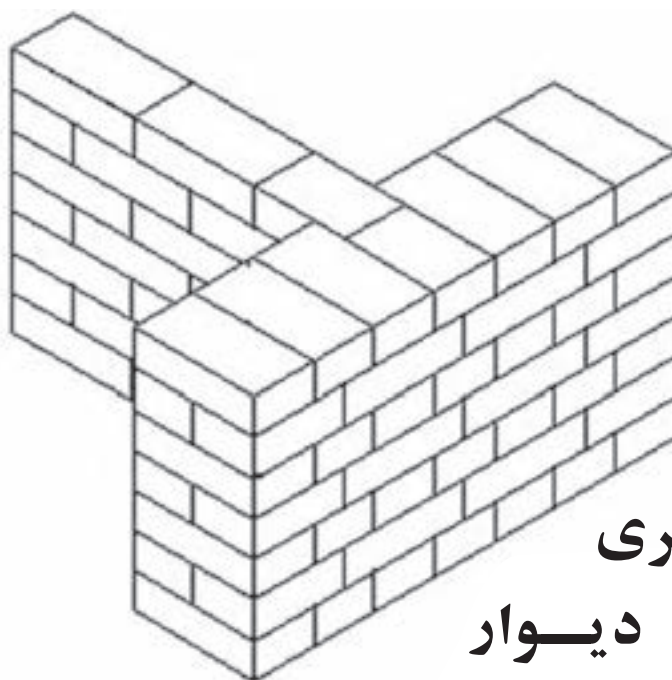
### جدول مصالح مورد نیاز

ردیف	نام	مقدار	مشخصات
۱	ماسه شسته	به اندازه ۴ استانبلی پر	دانه های رد شده از الک شماره ۴
۲	سیمان	۱/۵ استانبلی پر	سیمان پرتلند معمولی
۳	آجر زنجاب شده	۶۵ عدد	فشاری مرغوب گل بهی

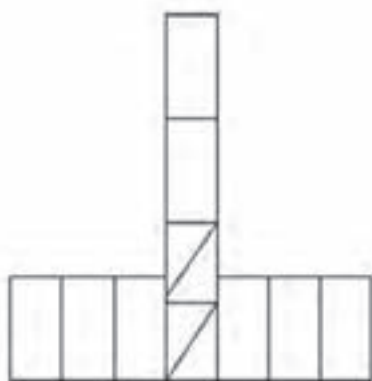
### نقشه کار عملی شماره ۳

تعداد رج : ۸

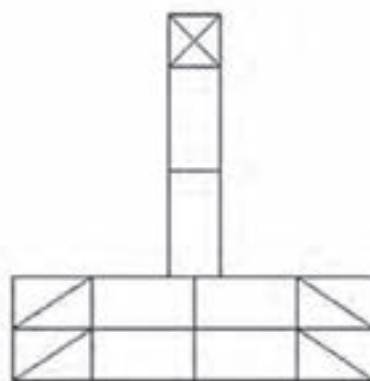
پیوند دیوار یک آجری با نیم آجری در محل تلاقی



ایزومتری  
دیوار



رج های فرد



رج های زوج



# مراحل انجام کار

به لباس کار مجهز شوید و وسایل ایمنی و ابزارکار را از انبار تحویل گرفته و با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱- سطح زیر کار را خیس کنید .

۲- پس از ساختن و حمل ملات به محل اجرای کار و ریختن در محل کار ، با استفاده از کمچه ملات را در کنار شمشه پهن کنید .

۳- روی سطح ملاتی را که در طول کار پهن شده است با شمشه تراز کنید. مطابق شکل های ۱-۱۰۳ تا ۱-۱۰۵



شکل ۱- ۱۰۵: تراز کردن روی ملات



شکل ۱- ۱۰۴: پهن کردن ملات



شکل ۱- ۱۰۳: خیس کردن سطح زیر کار

۵- برای چیدن ، امتداد عمود گونیا را گذاشته و ملات را در امتداد آن پهن کنید. مطابق شکل ۱- ۱۰۷



شکل ۱- ۱۰۷

۴- به تعداد ۷ سر نما آجر در کنار شمشه بچینید (آجر وسط از سه قدی استفاده می شود). مطابق شکل ۱- ۱۰۶



شکل ۱- ۱۰۶



شکل ۱- ۱۰۸

۶- با استفاده از گونیا در امتداد سه قدی ، سه قدی دیگری بگذارید و در ادامه دو عدد آجر راسته قرار دهید. مطابق شکل ۱- ۱۰۸

۷- ملات رج دوم را با استفاده از کمچه و شمشه ملات روی کار پهن کنید و در ابتدا و انتهای کار مطابق شکل های ۱- ۱۰۹ و ۱- ۱۱۰ سه قدی گذاشته و هر دو طرف را شاقول کنید .



شکل ۱- ۱۱۰



شکل ۱- ۱۰۹



شکل ۱- ۱۱۲



شکل ۱- ۱۱۱



شکل ۱- ۱۱۳

۸- برای پر کردن پشت کار نیز از سه قدی استفاده نمایید .

مطابق شکل ۱- ۱۱۱

۹- شمشه را در کنار سه قدی ها قرار دهید و طول کار را مطابق شکل ۱- ۱۱۲ در امتداد شمشه پر کنید. (به جای شمشه می توان از ریسمان کار نیز استفاده کرد)

۱۰- بین سه قدی های ابتدا و انتهای کار و در امتداد شمشه یا ریسمان کار، به صورت اصولی و با رعایت پیوند صحیح آجری کامل نمایید . مطابق شکل ۱- ۱۱۳

۱۱- برای چیدن امتداد عمود در رج دوم مطابق شکل ۱- ۱۱۴ در ابتدای کار یک نیمه قرار داده و شاقول کنید . سپس گونیا را در امتداد کار قرار دهید و رج را کامل کنید . مطابق شکل ۱- ۱۱۵



شکل ۱- ۱۱۵



شکل ۱- ۱۱۴

۱۲- عملیات آجر چینی را تا هفت رج با رعایت اصول آجر چینی ادامه دهید. توجه داشته باشید که پیوند رج های فرد مانند رج اول و رج های زوج مانند رج دوم می باشد .

۱۳- پس از کنترل کار توسط هنر آموز مربوطه کار را جمع آوری کرده ، مصالح را در محل مناسب قرار دهید ، وسایل و ابزار کار را شسته و به انبار تحویل دهید .



## کار کارگاهی شماره چهار

دستورالعمل اجرای پیوند دیوار یک آجری با دیوار نیم آجری در حالت زاویه

زمان اجرای کار :

۶ ساعت

### جدول وسایل کار

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	پیل دسته بلند	۱ عدد
۲	فرقون	۱ عدد
۳	استانبلی	۱ عدد

### جدول ابزار بنایی

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	ریسمان کار	۱ عدد
۳	تراز	۱ عدد
۴	شمشه ۲ متری	۱ عدد
۵	تیشه	۱ عدد
۶	شاقول	۱ عدد
۷	متر فلزی	۱ عدد
۸	شمشه ملات	۱ عدد
۹	گونبای فلزی	۱ عدد

### نکات مهم ایمنی

- ۱ - در موقع عملیات آجرچینی از لباس کار مناسب استفاده کنید.
- ۲ - جهت محافظت دست ها از دستکش لاستیکی مناسب استفاده کنید.
- ۳ - در هنگام کار از کفش ایمنی مناسب استفاده کنید.
- ۴ - برای محافظت سر و صورت از کلاه ایمنی مناسب استفاده کنید.
- ۵ - برای محافظت پوست صورت از کرم های ضد آفتاب استفاده کنید.

### جدول وسایل حفاظتی و ایمنی

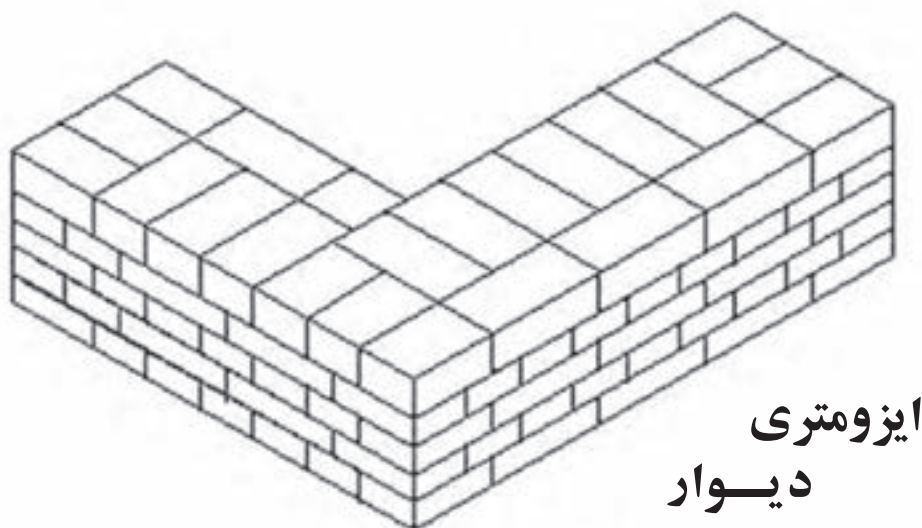
ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار مناسب	اندازه بدن	۱ دست
۲	دستکش لاستیکی	اندازه دست	۱ جفت
۳	کفش کتان	اندازه پا	۱ جفت
۴	کلاه ایمنی	-----	۱ عدد

### جدول مصالح مورد نیاز

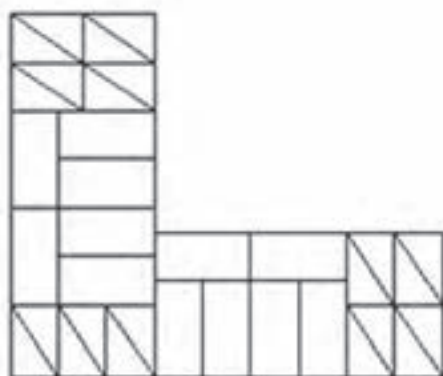
ردیف	نام	مقدار	مشخصات
۱	ماسه شسته	به اندازه ۹ استانبلی پر	دانه های رد شده از الک شماره ۴
۲	سیمان	۳ استانبلی پر	سیمان پرتلند معمولی
۳	آجر زنجاب شده	۱۰۰ عدد	فشاری مرغوب گل بهی

## نقشه کار عملی شماره ۴

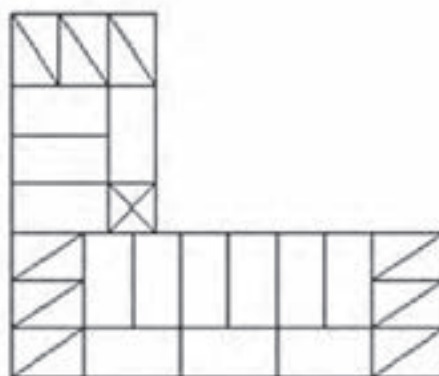
پیوند دیوار یک آجری و نیم آجری در حالت زاویه تعداد رج : ۵



ایزومتری  
دیوار



رج های فرد



رج های زوج



## مراحل انجام کار

به لباس کار مجهز شوید و وسایل ایمنی و ابزارکار را از انبار تحویل گرفته و با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱- سطح زیر کار را خیس کنید .

۲- پس از ساختن و حمل ملات به محل اجرای کار ، ملات را به طول ۱۰۰ و عرض ۳۵ سانتی متر در کنار شمشه پهن کنید و روی آن را تراز نمایید . مطابق شکل های ۱-۱۱۶ و ۱-۱۱۷.



شکل ۱- ۱۱۷



شکل ۱- ۱۱۶

۳- ابتدا و انتهای کار را یک سه‌قدی قرار دهید و با ریسمان کار بادخور نمایید. مطابق شکل ۱-۱۱۸



شکل ۱-۱۱۸

۴- بین اولین و آخرین آجر در طول کار ریسمان کشی کنید و طول کار را با آجر راسته نما پر کنید. مطابق شکل ۱-۱۱۹



شکل ۱-۱۱۹

۵- برای تکمیل عرض دیوار ، ابتدا و انتهای کار را مطابق شکل ۱-۱۲۰ سه‌قدی گذاشته و سپس بین سه‌قدی‌ها را با آجر سرنما پر کنید.



شکل ۱-۱۲۰

۶- ضلع عمود را با استفاده از گونیای فلزی یا متر (رابطه‌ی فیثاغورث) گونیا کنید. مطابق شکل ۱-۱۲۱



شکل ۱-۱۲۱

۷- برای ضلع عمود در انتها از سه عدد سه‌قدی استفاده کنید و بین آن را با سه سرنما تکمیل نمایید. سپس پشت کار را با یک آجر راسته‌نما و یک نیمه پر کنید. مطابق شکل ۱-۱۲۲



شکل ۱- ۱۲۲

۸- با استفاده از گونیای فلزی نیش کار را (سه‌قدی‌ها) با  
 ۹- گوشه‌ی داخلی کار را نیز به وسیله گونیای فلزی مانند  
 امتداد اصلی گونیا کنید. مطابق شکل ۱-۱۲۳  
 شکل ۱-۱۲۴ گونیا کنید.



شکل ۱- ۱۲۴



شکل ۱- ۱۲۳



۱۱- در رج دوم سه قدی‌های ابتدا و انتهای کار و محل زاویه را مطابق شکل ۱-۱۲۶ بگذارید و شاقول کنید.



شکل ۱-۱۲۶

۱۰- ملات رج دوم را با استفاده از شمشه ملات و کمیچه روی کار پهن کنید به طوری که سطح کار تراز شود. مطابق شکل ۱-۱۲۵



شکل ۱-۱۲۵

۱۲- نمای بیرون کار را در دو جهت عمود بر هم ریسمان‌کشی کنید و با پیوند صحیح آجری و با رعایت بندهای عمودی (حدود ۱ سانتی‌متر) مطابق شکل ۱-۱۲۷ تکمیل کنید.



شکل ۱-۱۲۷



۱۳- نمای داخلی کار را مطابق شکل ۱-۱۲۸ کامل کنید.



شکل ۱- ۱۲۸

۱۴- در شکل ۱-۱۲۹ تکمیل شده‌ی رج دوم را مشاهده می کنید .



شکل ۱- ۱۲۹

۱۵- عملیات آجرچینی را در پنج رج با رعایت اصول آجرچینی ادامه دهید . لازم به ذکر است که پیوند رج‌های فرد مانند رج اول و پیوند رج‌های زوج مانند رج دوم می باشد و این عمل تا انتهای کار ادامه می یابد.

۱۶- پس از کنترل کار توسط هنر آموز مربوطه ، کار را جمع آوری کرده ، مصالح را در محل مناسب قرار دهید. وسایل و ابزار کار را شسته و به انبار تحویل دهید .

## کار کارگاهی شماره پنج

دستورالعمل اجرای پیوند دیوار یک آجری با هشت و گیر آشکار

زمان اجرای کار:

۶ ساعت

جدول وسایل کار

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	پیل دسته بلند	۱ عدد
۲	فرقون	۱ عدد
۳	استانبلی	۱ عدد

جدول ابزار بنایی

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	ریسمان کار	۱ عدد
۳	تراز	۱ عدد
۴	شمشه ۲ متری	۱ عدد
۵	تیشه	۱ عدد
۶	شاقول	۱ عدد
۷	متر فلزی	۱ عدد
۸	شمشه ملات	۱ عدد
۹	گونبای فلزی	۱ عدد

### نکات مهم ایمنی

۱ - در موقع عملیات آجرچینی از لباس کار

مناسب استفاده کنید.

۲ - جهت محافظت دست ها از دستکش لاستیکی

مناسب استفاده کنید.

۳ - در هنگام کار از کفش ایمنی مناسب استفاده کنید.

۴ - برای محافظت سر و صورت از کلاه ایمنی

مناسب استفاده کنید.

۵ - برای محافظت پوست صورت از کرم های

ضد آفتاب استفاده کنید.

جدول وسایل حفاظتی و ایمنی

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار مناسب	اندازه بدن	۱ دست
۲	دستکش لاستیکی	اندازه دست	۱ جفت
۳	کفش کتانی	اندازه پا	۱ جفت
۴	کلاه ایمنی	-----	۱ عدد

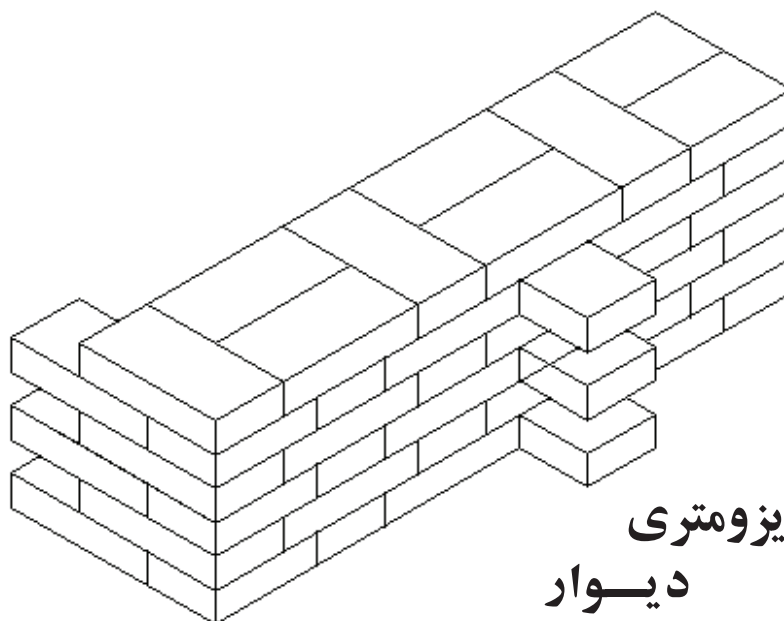
جدول مصالح مورد نیاز

ردیف	نام	مقدار	مشخصات
۱	ماسه شسته	به اندازه ۵ استانبلی پر	دانه های رد شده از الک شماره ۴
۲	سیمان	۱/۵ استانبلی پر	سیمان پرتلند معمولی
۳	آجر زنجاب شده	۶۰ عدد	فشاری مرغوب گل بهی

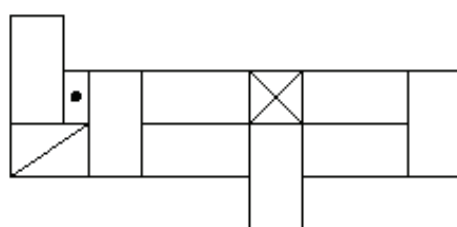
## نقشه کار عملی شماره ۵

تعداد رج : ۶

پیوند دیوار یک آجری با هشت و گیر آشکار  
(کاربرد این دیوار در جدا کردن کمدهای دیواری می باشد)



ایزومتری  
دیوار



رج های فرد

آجر درسته

سه قدی

آجر نیمه

کلوک



رج های زوج

## مراحل انجام کار

به لباس کار مجهز شوید و وسایل ایمنی و ابزارکار را از انبار تحویل گرفته و با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:



شکل ۱- ۱۳۰

۱- سطح زیر کار را خیس کنید .

۲- پس از ساختن و حمل ملات به محل اجرای کار و ریختن در محل کار ، با استفاده از کمچه ملات را در کنار شمشه پهن کنید . مطابق شکل ۱- ۱۳۰



۳- ملات را به اندازه‌ی طول کار (حدود ۱۰۰ سانتی‌متر) و به عرض ۱/۵ آجر (حدود ۳۵ سانتی‌متر) پهن کنید و روی آن را تراز نمایید. مطابق شکل ۱- ۱۳۱



شکل ۱- ۱۳۱

۴- یک آجر سرنما در ابتدای کار و دو عدد سه‌قدی در انتهای کار قرار دهید و با شمشه یا ریسمان کار بادخور نمایید. مطابق شکل ۱- ۱۳۲



شکل ۱- ۱۳۲

۵- رج اول را مطابق شکل ۱- ۱۳۳ کامل کنید. باید توجه داشت سر دیوار که در زاویه قرار دارد و قسمت هشت و گیر نسبت به امتداد دیوار عمود باشند. که این کار با گونیای فلزی کنترل می‌شود.



شکل ۱- ۱۳۳

۶- ملات رج دوم را با استفاده از کمچه و شمشه ملات روی کار پهن کنید به طوری که سطح روی کار کاملاً صاف و تراز باشد. مطابق شکل ۱- ۱۳۴



شکل ۱- ۱۳۴

۷- در رج دوم دو سه قدی در ابتدای کار و یک آجر سرنما در انتهای کار قرار دهید و آجرها را از دو طرف شاقول کنید.  
مطابق شکل های ۱-۱۳۵ و ۱-۱۳۶



شکل ۱-۱۳۶



شکل ۱-۱۳۵

۸- برای ادامه کار باید بین آجر ابتدا و انتهای کار را ریسمان کشی کنید و سپس با رعایت بند و پیوند صحیح آجری و بر باد ریسمان طول کار را پر کنید. مطابق شکل های ۱-۱۳۷ و ۱-۱۳۸



شکل ۱-۱۳۸



شکل ۱-۱۳۷



شکل ۱ - ۱۳۹

۹- شکل ۱- ۱۳۹ رج دوم را به صورت کامل نشان می دهد . (هشت و گیر در شکل مشخص است)



شکل ۱ - ۱۴۰

۱۰- آجر چینی را در شش رج با رعایت اصول آجر چینی ادامه دهید. به طوری که رج های فرد مانند رج اول و پیوند رج های زوج مانند رج دوم ادامه می یابد . مطابق شکل ۱- ۱۴۰

۱۱- پس از کنترل کار توسط هنر آموز یا استادکار مربوطه ، کار را جمع آوری کرده ، مصالح را در محل مناسب قرار دهید ، وسایل و ابزار کار را شسته و به انبار تحویل دهید .

## آزمون پایانی

- ۱- دیوارها به چه منظوری ساخته می شوند ؟
- ۲- دیوار را تعریف کرده و بنویسید به چه صورتی تقسیم بندی می شود ؟
- ۳- دیوارهای باربر ، حایل و جداکننده را شرح دهید .
- ۴- انواع سنگ های مورد استفاده در ساختمان سازی را نام ببرید .
- ۵- از انواع سنگ چینی ، لاشه چینی را توضیح دهید .
- ۶- دیوار آجری را تعریف و با توجه به ضخامت تقسیم بندی کنید .
- ۷- از اصول چیدن دیوار چهار مورد را بنویسید .
- ۸- مراحل یک رچی کردن بنا را به اختصار شرح دهید .
- ۹- پنج نمونه از ویژگی های قطعات گچی پیش ساخته را بنویسید .
- ۱۰- لاریز و لابند را با شکل توضیح دهید .
- ۱۱- برای جلوگیری از ریزش دیوارها در مقابل نیروهای جانبی چه تدابیری به کار می رود ؟
- ۱۲- از اصول ساخت دودکش ها شش مورد را نام ببرید .



## توانایی ساختن نعل درگاه

هدف کلی : شناسایی و اجرای انواع نعل درگاه

هدف های رفتاری : فراگیر پس از پایان این واحد کار قادر خواهد بود :

- ۱- اصول ایمنی در ساخت نعل درگاه را توضیح دهد .
- ۲- انواع نعل درگاه را نام ببرد .
- ۳- نکات اجرایی در ساخت انواع نعل درگاه را نام ببرد .
- ۴- نعل درگاه تیرآهنی را شرح دهد .
- ۵- پروفیل های مورد استفاده در نعل درگاه تیر آهنی را بشناسد .
- ۶- نعل درگاه بتنی را توضیح دهد .
- ۷- چگونگی ساخت نعل درگاه چوبی را شرح دهد .
- ۸- اجزای مختلف نعل درگاه قوس آجری را روی شکل نشان دهد .

ساعات آموزشی		
نظری	عملی	جمع
۶	۱۶	۲۲

## پیش آزمون ۲

- ۱ - دیواری که بالای درگاه چیده می شود چه نام دارد؟  
الف) پوتر (ب) نعل درگاه (ج) دست انداز
- ۲ - حداقل اندازه تکیه گاه تیر آهن روی نعل درگاه چقدر است؟  
الف) ۲۵-۲۰ سانتیمتر (ب) ۳۰-۲۵ سانتیمتر (ج) ۴۰-۳۰ سانتیمتر
- ۳ - مناسب ترین نوع نعل درگاه کدام است؟  
الف) تیرآهن (ب) بتنی (ج) چوبی
- ۴ - مناسب ترین نوع پروفیل مورد استفاده در نعل درگاه آهنی کدام است؟  
الف) تیرآهن (ب) سپری (ج) لوله
- ۵ - تحمل نیروی برشی در نعل درگاه بتنی به عهده ..... است .  
الف) اودکا (ب) سیتکا فشاری (ج) سیتکا کششی
- ۶- انواع نعل درگاه را نام ببرید .
- ۷- برای ساخت نعل درگاه تیرآهنی از چه پروفیل هایی استفاده می شود؟
- ۸- به چه دلیل امروزه کمتر از نعل درگاه چوبی استفاده می شود ؟

## ۲-۱- اصول ایمنی در ساختن نعل درگاه :

- **نعل درگاه** : به تیرهای یک پارچه‌ای از جنس آهن ، بتن ، چوب و آجر که در بالای درگاه نصب یا ساخته می‌شود نعل درگاه گویند .



شکل ۲-۱

نعل درگاه وزن بارهای وارده را تحمل کرده و به ستون‌ها یا دیوارها منتقل می‌کند . سطحی از دیوار یا ستون که دو سر نعل درگاه روی آن قرار می‌گیرد تکیه‌گاه نام دارد .

حداقل ارتفاع نعل درگاه ۱۵ سانتی‌متر و حداقل باید ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر از هر طرف روی دیوارهای جانبی (تکیه‌گاه) قرار گیرد. مطابق شکل ۲-۱



شکل ۲-۲

## رعایت اصول ایمنی :

برای انجام هر کار لازم است ابتدا نکات ایمنی مربوطه را رعایت کنیم تا بتوانیم کار مورد نظر را به بهترین صورت انجام دهیم . بنابراین با پوشیدن لباس مناسب و استفاده صحیح از وسایل ایمنی استاندارد و توجه به نکات ایمنی می‌توان حوادث و اتفاقات ناگوار را به حداقل رساند .  
در شکل ۲-۲ یک نمونه از وسایل کار بنایی نشان داده شده است .



شکل ۲-۳

## ۲-۲- آشنایی با انواع نعل درگاه :

نعل درگاه‌ها در انواع مختلف اجرا می‌شوند از جمله : نعل درگاه با تیر آهن - نعل درگاه بتنی - نعل درگاه چوبی و نعل درگاه قوس آجری.



شکل ۲-۴

## نکات اجرایی در ساخت انواع نعل درگاه‌ها :

- نعل درگاه ارتفاع مناسب داشته باشد تا سرگیر نباشد.
  - از دو تیر آهن جهت نعل درگاه استفاده شود.
  - تیر آهن‌های دوتکه و وصله‌دار مورد استفاده قرار نگیرد.
  - تیر آهن‌ها دارای بست اتصال به همدیگر باشند.
  - تکیه‌گاه تیر آهن‌ها روی دیوار حداقل ۲۰ سانتی متر باشد.
- مطابق شکل ۲-۳

- در نعل درگاه بتنی (پوتر) اگر پایه آجری است از تکیه‌گاه مناسب برخوردار باشد.

- عرض نعل درگاه با دیوار آجری یکسان باشد.

- در مواقعی که پایه‌ها بتنی است نعل درگاه با پایه اتصال داشته باشد.

- در نزدیکی تکیه‌گاه و در محل برش فاصله خاموت‌ها کم‌تر از طول پوتر باشد. مطابق شکل ۲-۴

- حداقل ارتفاع نعل درگاه بتنی ۲۵ سانتی متر در نظر گرفته شود.

- از قوس‌های آجری باربر، جهت نعل درگاه استفاده شود. مطابق شکل ۲-۵

- در نعل درگاه چوبی از تیرهای مقاوم با مقطع گرد و یا چهار تراش استفاده شود.



شکل ۲-۵





شکل ۲-۶

- حداقل تکیه گاه برای تیر چوبی ۳۰ سانتی متر از طرفین می باشد.
- برای جلوگیری از غلطیدن تیرهای گرد سیم مفتول دور پیچ شود. مطابق شکل ۲-۶
- تیرهای چوبی قبل از مصرف با اندود گچ یا قیر (مواد شیمیایی) آغشته شود.

## ۲-۲-۱- نعل درگاه تیر آهن و پروفیل های مورد استفاده در ساخت آن :

این نعل درگاه که به دلیل سهولت در اجرا در ساختمان های با اسکلت های مختلف به کار می رود معمولاً از دو تیر آهن به هم پیوسته تشکیل می شود.

نمره تیر آهن با توجه به طول دهانه و بارهای وارد بر آن محاسبه می شود. برای ساختن نعل درگاه آهنی ابتدا دو تیر آهن را با فاصله مناسب با عرض تکیه گاهی که نعل درگاه روی آن قرار می گیرد به صورت موازی روی سطح صاف قرار می دهند و با جوش دادن تعدادی تسمه آهنی با فاصله



شکل ۲-۷

حدود ۴۰ سانتی متر به بال بالا و بال پایین تیر آهن ها، نعل درگاه آماده نصب است. برای نصب نعل درگاه بر روی تکیه گاه ها ابتدا کف تکیه گاه ها را مطابق شکل ۲-۷ کاملاً تراز می کنند.

سپس مطابق شکل ۲-۸ تیر آهن ها را روی تکیه گاه قرار داده و فاصله بین دو تیر آهن را با آجر پر می کنند. بهتر است پس از جوشکاری تیر آهن ها و تسمه ها را با ضد زنگ پوشانند.

پروفیل‌های مورد مصرف در نعل درگاه آهنی معمولاً از دو نیم‌رخ I شکل یا دو ناودانی تشکیل می‌شوند. پس از نصب تیر آهن‌های نعل درگاه عمل دیوار چینی روی آن ادامه پیدا می‌کند. مطابق شکل ۲-۹



شکل ۲-۹



شکل ۲-۸

### ۲-۲-۲ - نعل درگاه بتن مسلح :

نعل درگاه بتنی یک تیر مقاوم بتنی نسبتاً رایج است که برای تقویت آن از میلگردهای فولادی استفاده می‌شود. بتن به تنهایی نیروهای فشاری را خوب تحمل می‌کند ولی تحمل نیروهای کششی را ندارد. بنابراین آن را با میلگرد که در مقابل کشش مقاوم است به کار می‌برند و از ترکیب این دو با هم، جسم یکپارچه و مقاومی را به وجود می‌آورند. هنگامی که به نعل درگاه بتنی نیرو وارد می‌شود قسمت‌های فوقانی آن فشرده و قسمت‌های زیرین آن کشیده می‌شود که برای ایجاد مقاومت لازم در برابر نیروی کششی در سطح تهتانی بتن از فولاد استفاده می‌شود زیرا مقاومت کششی فولاد بسیار زیاد است.

این نعل درگاه‌ها بیشتر در ساختمان‌های اسکلت بتنی استفاده می‌شود که به آن **تیر بتنی** یا **پوت‌رهم** می‌گویند. برای ساختن چنین نعل درگاهی ابتدا میلگردهای مورد نیاز را پس از محاسبه به طول‌های لازم می‌برند و با میلگردهای دیگری به نام **خاموت** به یکدیگر متصل می‌کنند.

جهت جلوگیری از نیروی برشی که در محل تکیه گاه تیر وجود دارد میلگردهای خاموت را در فواصل نزدیک به هم در محل تکیه گاه مورد استفاده قرار می دهند. مطابق شکل های ۲-۱۰ و ۲-۱۱

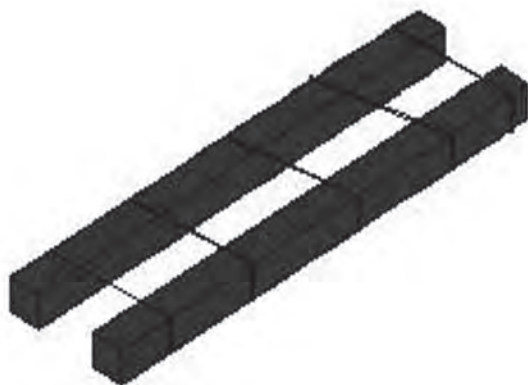


شکل ۲-۱۰



شکل ۲-۱۱

## ۲-۲-۳- نعل درگاه چوبی :



شکل ۲-۱۲



شکل ۲-۱۳



شکل ۲-۱۴

این نوع نعل درگاه از تیرهای مقاوم چوبی (چوب‌هایی که وزن مخصوص بالایی دارد) با مقطع گرد یا چهار تراش ساخته می‌شود. بدین ترتیب که حداقل دو تیر چوبی را به صورت موازی در طرفین و روی تکیه‌گاه‌ها به گونه‌ای قرار می‌دهیم که تیرها به اندازه ۳۰ سانتی‌متر از طرفین روی تکیه‌گاه‌ها قرار گیرند. برای جلوگیری از غلطیدن چوب‌های گرد بر اثر بار وارده، باید قسمت وسط و دو سر تیرها را با قطعات چوبی و با استفاده از میخ به هم متصل کرد. نعل درگاه چوبی معمولاً در کارهای آجری به کار می‌رود. تیرهای چوبی را باید قبل از مصرف به سموم ضد موریه و یا مواد نفتی آغشته کرد تا موریه و حشرات موزی نتوانند در آن نفوذ کرده و باعث خوردگی و پوکی آن شوند.

نکته قابل توجه در نعل درگاه‌های چوبی این است که اگر دهانه نعل درگاه کوتاه یا نیروهای وارده بر آن کم باشند دیوار چینی بر روی آن به طریقه معمولی انجام می‌شود اما اگر دهانه طویل با نیروی وارد بر آن زیاد باشد ممکن است تیرهای چوبی نتوانند مقاومت کافی داشته باشند، بنابراین می‌توان روی آن‌ها را ابتدا یک قوس آجری ساخت و سپس با قوس دیگری به نام قوس آزاد کننده بار بر روی آن، استحکام نعل درگاه را بیشتر کرد. مطابق شکل‌های ۲-۱۲ و ۲-۱۳ و ۲-۱۴

## ۲-۲-۴- نعل درگاه قوس آجری :

در گذشته‌ای نه چندان دور بنا به اجبار انتقال بار به پایه‌ها از طریق قوس انجام می‌شد که با شناخت و کاربرد مصالح جدید چون آهن و بتن دیگر اجباری برای ساختن قوس وجود ندارد.



امروزه نیز عده‌ای از طراحان با دید سنت‌گرایی و با تلفیق معماری مدرن و کهن قوس‌های آجری زیبایی را حتی با بتن و فولاد برای انتقال بار نعل درگاه به پایه‌ها طراحی و اجرا می‌کنند. مطابق شکل‌های ۱۵-۲ و ۱۶-۲

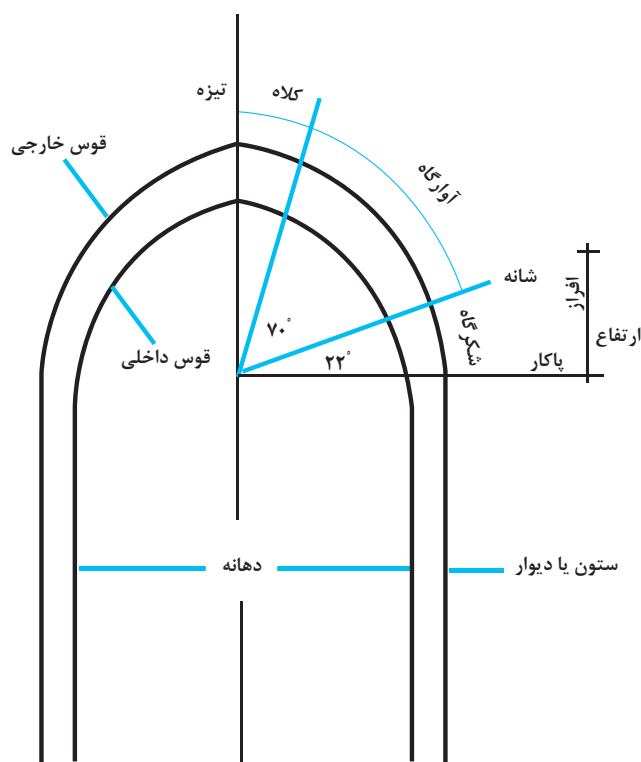


شکل ۱۶-۲



شکل ۱۵-۲

### قسمت‌های مختلف تشکیل دهنده یک قوس عبارتند از:



شکل ۱۷-۲

**پاکار:** محل شروع قوس

**شانه:** محلی که قوس بر اثر بار زیاد ترک بر می‌دارد (تقریباً زاویه ۲۲ درجه)

**دهانه:** فاصله داخلی دو ستون یا دیوار

**تیزه:** محل برخورد دو نیمه قوس به همدیگر

**افراز:** فاصله قائم پاکار تا تیزه

**شکرگاه:** فاصله بین پاکار و شانه

**آوارگاه:** فاصله بین شانه تا محلی که طاق در

اثر بار فرو می‌ریزد (تقریباً زاویه ۷۰ درجه)

**کلاله:** فاصله بین تیزه تا محل تمام شدن آوارگاه

**خیز قوس:** نسبت افراز به دهانه که در شکل ۱۷-۲

قسمت‌های مختلف یک قوس مشخص شده است.

## کار کارگاهی شماره یک

### دستورالعمل اجرای نعل درگاه تیر آهنی

**زمان اجرای کار :**  
**۴ ساعت**

جدول وسایل کار		
تعداد	نام ابزار	کد
۱ عدد	پیل دسته بلند	۱
۱ عدد	فرقون	۲
۱ عدد	استانبلی	۳

جدول ابزار بنایی		
تعداد	نام ابزار	کد
۱ عدد	کمچه	۱
۱ عدد	ریسمان کار	۲
۱ عدد	تراز	۳
۱ عدد	شمشه ۲ متری	۴
۱ عدد	تیشه	۵
۱ عدد	متر فلزی ۳ یا ۵ متری	۶
۱ عدد	شیلنگ تراز	۷
۱ عدد	شمشه ملات	۸

نکات مهم ایمنی	
۱ - در موقع عملیات آجرچینی از لباس کار مناسب استفاده کنید.	
۲ - جهت محافظت دست ها از دستکش لاستیکی مناسب استفاده کنید.	
۳ - در هنگام کار از کفش ایمنی مناسب استفاده کنید.	
۴ - برای محافظت سر و صورت از کلاه ایمنی مناسب استفاده کنید.	
۵ - برای محافظت پوست صورت از کرم های ضد آفتاب استفاده کنید.	

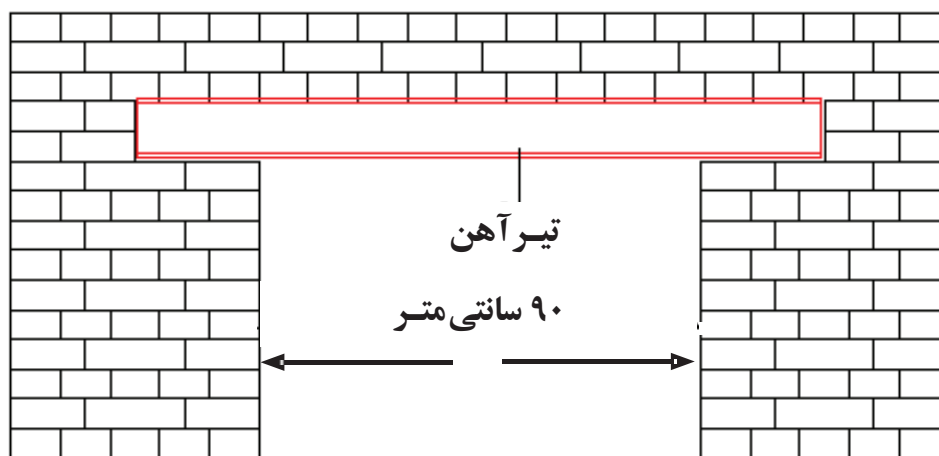
جدول وسایل حفاظتی و ایمنی			
تعداد	مشخصات	نام	کد
۱ دست	اندازه بدن	لباس کار مناسب	۱
۱ جفت	اندازه دست	دستکش لاستیکی	۲
۱ جفت	اندازه پا	کفش کنانی	۳
۱ عدد	-----	کلاه ایمنی	۴

جدول مصالح مورد نیاز			
مشخصات	مقدار	نام	کد
دانه های رد شده از الک شماره ۴	به اندازه ۳ فرقون	ماسه شسته	۱
سیمان پرتلند معمولی	یک کیسه ۵۰ کیلویی	سیمان	۲
فشاری مرغوب گل بهی (یا سفال ۵ سانتی)	۲۰۰ عدد	آجر زنجاب شده	۳
۱/۴ متری (جوشکاری شده با تسمه)	۲ عدد	تیر آهن	۴

## نقشه کار عملی شماره ۱

تعداد رج : ۱۰

ستون یک آجری جهت نعل درگاه



## نمای دیوار



رج های فرد



رج های زوج

## مراحل انجام کار

به لباس کار مجهز شوید و وسایل ایمنی و ابزارکار را از انبار تحویل گرفته و با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱- دو ستون به ضخامت یک آجر و به فاصله یک متر و به ارتفاع ۱۰ رج مطابق شکل ۲-۱۸ بنا کنید.



شکل ۲- ۱۸



۳- به وسیله متر فلزی از روی خط تراز ۴۰ سانتی متر برای ارتفاع نعل درگاه جدا کرده و علامت بگذارید .  
مطابق شکل ۲۰-۲



شکل ۲۰-۲

۲- در ارتفاع ۲۰ سانتی متری از کف خط تراز را مشخص کنید و با گچ علامت گذاری نمایید . مطابق شکل ۱۹-۲



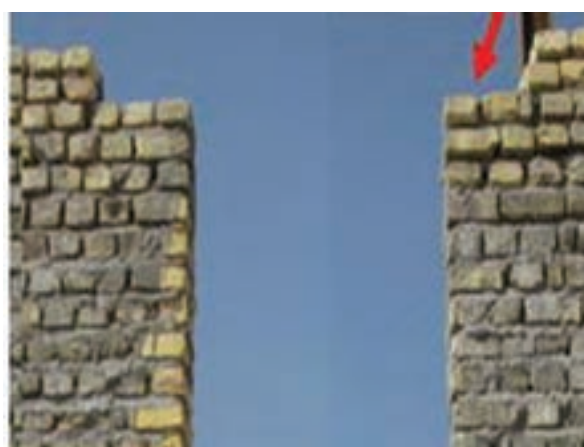
شکل ۱۹-۲

۵- جهت جلوگیری از زنگ زدن به تیر آهن ها ضد زنگ زده و تیر آهن نعل درگاه را با احتیاط کامل در محل خود قرار دهید . مطابق شکل ۲۲-۲



شکل ۲۲-۲

۴- مطابق شکل ۲۱-۲ محلی برای نشیمن نعل درگاه به اندازه ۲۵ سانتی متر تعبیه کنید .



شکل ۲۱-۲

- ۶- برای جلوگیری از جابجایی تیرآهن‌ها دو طرف آن را مطابق شکل ۲-۲۳ در محلی که روی تکیه‌گاه قرار گرفته با ملات گچ تیز محکم کنید .
- ۷- فاصله خالی بین دو تیرآهن نعل درگاه را با آجر پر کنید. مطابق شکل ۲-۲۴



شکل ۲-۲۴



شکل ۲-۲۳



شکل ۲-۲۵

- ۸- ادامه دیوار نعل درگاه را روی تیرآهن‌ها در ۳ رج مطابق شکل ۲-۲۵ تکمیل نمایید و سپس سطح کار و اطراف آن را تمیز کنید .

- ۹- پس از کنترل کار توسط هنر آموز مربوطه کار را جمع‌آوری کرده ، مصالح را در محل مناسب قرار دهید و وسایل و ابزار کار را شسته و به انبار تحویل دهید .

## کار کارگاهی شماره دو

### دستورالعمل اجرای نعل درگاه قوس آجری

**زمان اجرای کار:**

**۱۲ ساعت**

**جدول وسایل کار**

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	بیل دسته بلند	۱ عدد
۲	فرقون	۱ عدد
۳	استانبلی	۱ عدد

**جدول ابزار بنایی**

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	ریسمان کار	۱ عدد
۳	تراز	۱ عدد
۴	شمشه	۳ عدد
۵	تیشه	۱ عدد
۶	متر فلزی ۳ یا ۵ متری	۱ عدد
۷	شیلنگ تراز	۱ عدد
۸	شمشه ملات	۱ عدد

### نکات مهم ایمنی

- ۱- در موقع عملیات آجرچینی از لباس کار مناسب استفاده کنید.
- ۲- جهت محافظت دست‌ها از دستکش لاستیکی مناسب استفاده کنید.
- ۳- در هنگام کار از کفش ایمنی مناسب استفاده کنید.
- ۴- برای محافظت سر و صورت از کلاه ایمنی مناسب استفاده کنید.
- ۵- برای محافظت پوست صورت از کرم‌های ضدآفتاب استفاده کنید.

**جدول وسایل حفاظتی و ایمنی**

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار مناسب	اندازه بدن	۱ دست
۲	دستکش لاستیکی	اندازه دست	۱ جفت
۳	کفش کتان	اندازه پا	۱ جفت
۴	کلاه ایمنی	-----	۱ عدد

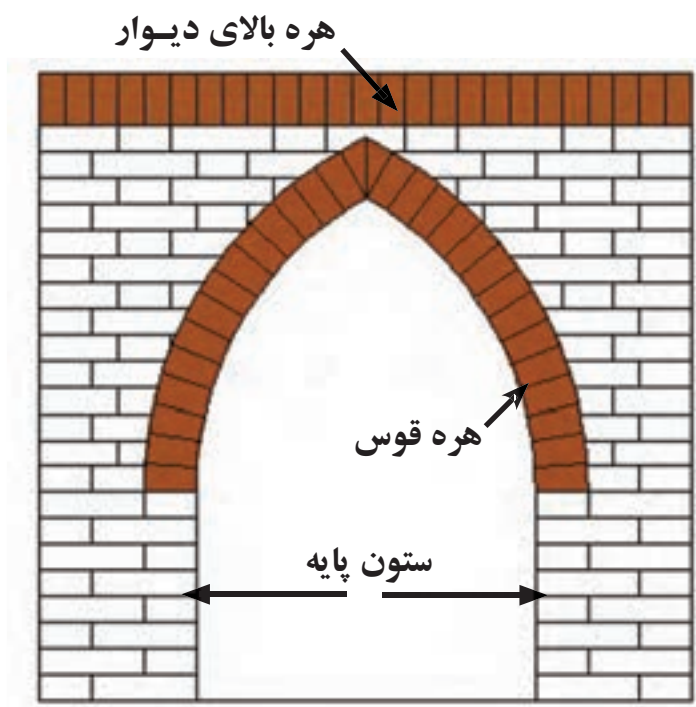
**جدول مصالح مورد نیاز**

ردیف	نام	مقدار	مشخصات
۱	ماسه شسته	به اندازه ۳ فرقون	دانه های رد شده از الک شماره ۴
۲	سیمان	یک کیسه ۵۰ کیلویی	سیمان پرتلند معمولی
۳	آجر زنجاب شده	۲۰۰ عدد	فشاری مرغوب گل بهی (یا سفال ۵ سانتی)
۴	گچ	یک کیسه ۵۰ کیلویی	نوع بنایی

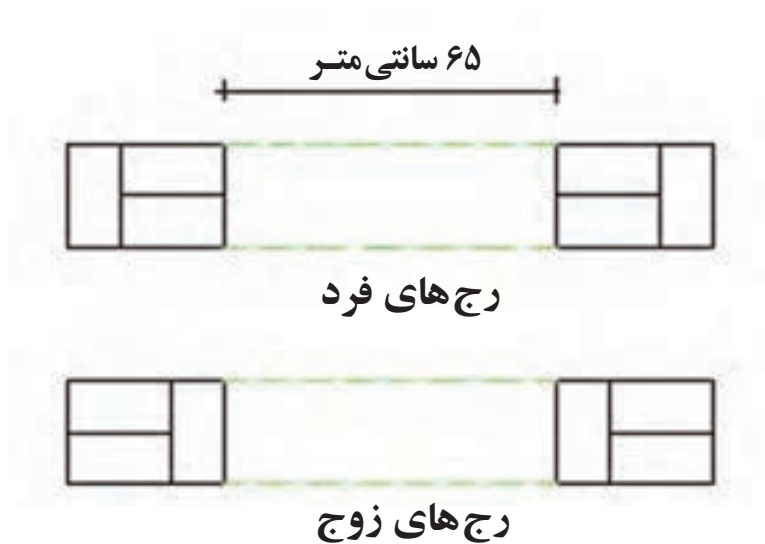
## نقشه کار عملی شماره ۲

تعداد رج : ۸

ستون یک آجری جهت نعل درگاه قوس آجری



نمای قوس آجری





# مراحل انجام کار

به لباس کار مجهز شوید و وسایل ایمنی و ابزارکار را از انبار تحویل گرفته و با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

## الف) ساخت ستون پایه قوس

۱- سطح زیر کار را خیس کنید . مطابق شکل ۲-۲۶



شکل ۲- ۲۶

۳- روی سطح ملات را با شمشه مطابق شکل ۲۸-۲ به دقت تراز کنید تا دو ستون با هم و به صورت تراز کاملاً شود .



شکل ۲ - ۲۸

۲- پس از ساختن و حمل ملات به محل اجرای کار، ملات را با توجه به ابعاد ستون‌ها و فاصله بین آن‌ها (۶۵ سانتی‌متر) در کنار شمشه پهن کنید . مطابق شکل ۲۷-۲



شکل ۲ - ۲۷

۵- برای چیدن رج اول از یک آجر سرنما و دو آجر راسته نما مطابق شکل ۳۰-۲ و در امتداد ریسمان کار استفاده کنید.



شکل ۲ - ۳۰

۴- با توجه به طول کار، آجر ابتدا و انتهای رج اول را بادخور ریسمان کار بگذارید . مطابق شکل ۲۹-۲



شکل ۲ - ۲۹

۶- پس از اتمام رج اول شمشه را روی سطح آجرها گذاشته و مطابق شکل ۲-۳۱ تراز بودن آن را کنترل کنید .



شکل ۲- ۳۱

۷- ملات رج دوم را روی رج اول با استفاده از کمچه و شمشه پهن کنید . مطابق شکل ۲-۲۳



شکل ۲- ۳۲

۸- پس از قرار دادن آجرهای ابتدا و انتهای کار آن‌ها را شاقول کنید . مطابق شکل ۲-۳۳



شکل ۲- ۳۳

۹- بین آجرهای ابتدا و انتهای کار را ریسمان کشی نموده و ادامه رج دوم را مطابق با نقشه کار و به صورت اصولی با رعایت پیوند صحیح آجری ادامه دهید . مطابق شکل ۲-۳۴



شکل ۲- ۳۴

۱۰- رج‌های بعدی را مطابق رج‌های فرد و زوج تا هشت رج ادامه دهید و سپس شمشه‌های ابتدا و انتهای کار را در محل خود قرار داده و شاقول کنید. مطابق شکل‌های ۲-۳۵ و ۲-۳۶ و ۲-۳۷ و ۲-۳۸



شکل ۲-۳۶



شکل ۲-۳۵



شکل ۲-۳۸



شکل ۲-۳۷

۱۱- پس از شاقول کردن شمشه‌ها، آن‌ها را مطابق شکل‌های ۲-۳۹ و ۲-۴۰ به وسیله گچ تیز در محل خود نصب و کاملاً محکم کنید.



شکل ۲-۴۰



شکل ۲-۳۹



## (ب) - ساخت شابلون گچی قوس

۱۲- پاره خطی به طول ۶۵ سانتی متر روی زمین ترسیم کنید.

مطابق شکل ۴۱-۲

B\_\_\_\_\_A



شکل ۴۱-۲

۱۳- از نقطه B با ریسمان کار کمانی به شعاع AB تا وسط

پاره خط رسم کنید. مطابق شکل ۴۲-۲



شکل ۴۲-۲

۱۴- از نقطه A نیز کمانی به شعاع AB ترسیم نموده تا

کمان قبلی را قطع کند. ( محل برخورد دو کمان را تیزه

قوس می نامند ). مطابق شکل های ۴۳-۲ و ۴۴-۲



شکل ۴۴-۲



شکل ۴۳-۲

۱۵- برای ایجاد ضخامت شابلون، به اندازه ۷ سانتیمتر از دهانه کسر نموده و دوباره کمان بزنید. مطابق شکل ۴۵-۲



شکل ۴۵-۲

۱۶- مطابق شکل ۴۶-۲ آجرهای نیمه را روی کمان ترسیم شده بچینید تا قالب ایجاد شود. (برای جدا شدن شابلون قوس، زمین و آجرها را قبل از گچ ریزی، به روغن آغشته یا با پلاستیک و یا کاغذ بپوشانید)



شکل ۴۶-۲

۱۷- آب را درون ظرف ریخته، پودر گچ به آن اضافه نموده و با دست مخلوط کنید تا دوغاب گچ آماده شود. مطابق شکل ۴۷-۲

۱۸- دوغاب آماده شده را درون قالب در یک لایه به ضخامت ۵ سانتی متر بریزید. مطابق شکل ۴۸-۲



شکل ۴۸-۲



شکل ۴۷-۲

۲۰- بقیه قالب را مطابق شکل ۲- ۵۰ با دوغاب گچ پر کرده و سطح آن را با کمچه صاف کنید .



شکل ۲- ۵۰

۱۹- برای جلوگیری از شکسته شدن شابلون گچی مطابق شکل ۲- ۴۹ از یک قطعه میل گرد درداخل قالب استفاده کنید .



شکل ۲- ۴۹

۲۲- در صورت ناصاف بودن ، روی سطح شابلون با گچ آماده پرداخت کنید . مطابق شکل ۲- ۵۲



شکل ۲- ۵۲

۲۱- بعد از سفت شدن گچ مطابق شکل ۲- ۵۱ قالب را از زمین جدا کنید.



شکل ۲- ۵۱



### ج) - نصب شابلون گچی قوس روی ستون ها :

۲۳- ریسمان کار را بین دو شمشه نصب شده در امتداد کار بکشید و آجر مرطوبی را هم سطح رج بالایی در داخل دهانه با گچ تیز نصب کنید تا پایه شابلون آماده شود. مطابق شکل های ۲-۵۳ و ۲-۵۴ و ۲-۵۵



شکل ۲-۵۳



شکل ۲-۵۵



شکل ۲-۵۴



۲۴- شابلون گچی قوس را روی پایه قرار داده و شاقول نمایید. ( به پایه قوس ریسمان بسته و شاقول را از تیزه قوس به پایین آویزان نمایید تا تیزه قوس نسبت به پایه شاقول شود). مطابق شکل ۲-۵۶

شکل ۲-۵۶



- ۲۵- سپس ریسمان کشی کرده و هر طرف قوس را در امتداد ریسمان کار و روی شابلون مطابق شکل ۵۷-۲ قرار دهید .
- ۲۶- هر آجر هره را پس از چیدن به وسیله تراز کنترل کنید . مطابق شکل ۵۸-۲ .



شکل ۵۸-۲



شکل ۵۷-۲

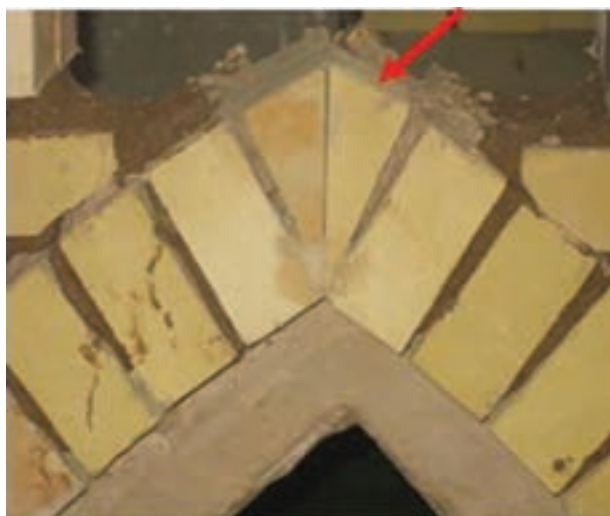
- ۲۷- ارتفاع ریسمان کار را برای رج های بعدی تنظیم نموده و مطابق شکل های ۵۹-۲ و ۶۰-۲ هره چینی را تا تیزه قوس ادامه دهید .



شکل ۶۰-۲



شکل ۵۹-۲



شکل ۲- ۶۱

۲۸- قسمت باقیمانده تیزه قوس را با گوه آجری مطابق شکل ۲- ۶۱ کامل کنید .



شکل ۲- ۶۲

۲۹- دو طرف هر ه قوس را رج به رج ریسمان کار بکشید و مطابق شکل ۲- ۶۲ کامل کنید .



شکل ۲- ۶۳

۳۰- پس از تخت شدن قوس ، روی کار را مطابق شکل ۲- ۶۳ هره چینی کنید .

۳۱- گچ‌های اتصال شابلون و شمشه‌ها را کمی مرطوب کرده و با دقت آن‌ها را از کار جدا نمایید و سطح کار و اطراف آن را برای ارزشیابی تمیز کنید . مطابق شکل‌های ۶۴-۲ و ۶۵-۲



شکل ۲- ۶۴



شکل ۲- ۶۵

۳۲- پس از کنترل کار توسط هنر آموز مربوطه کار را جمع آوری کرده ، مصالح را در محل مناسب قرار دهید. وسایل و ابزار کار را شسته و به انبار تحویل دهید .

## آزمون پایانی

- ۱- نعل درگاه را تعریف کنید و وظایف آن را بنویسید.
- ۲- نقش نعل درگاه چیست و حداقل ارتفاع آن چقدر است؟
- ۳- تکیه گاه چیست و حداقل اندازه آن برای نعل درگاه چقدر است؟
- ۴- از نکات اجرایی نعل درگاه ها ، پنج نمونه را بنویسید.
- ۵- مراحل اجرای نعل درگاه تیرآهنی را نام ببرید .
- ۶- برای پوشش نعل درگاه های تیرآهنی معمولاً از چه پروفیل هایی استفاده می شود؟
- ۷- چرا در نعل درگاه های بتنی از فولاد استفاده می شود؟
- ۸- نقش خاموت ها در نعل درگاه بتنی چیست و نحوه اجرای آن چگونه است؟
- ۹- چه مواردی را باید در استفاده از چوب در نعل درگاه رعایت نمود؟
- ۱۰- شکل یک قوس آجری را ترسیم و اجزای مختلف آن را روی شکل نشان دهید .



## توانایی نصب چهارچوب در و پنجره

هدف کلی: شناسایی، اجرا و نصب چهارچوب  
در و پنجره

هدف های رفتاری: فراگیر پس از پایان این واحد کار قادر خواهد بود:

- ۱- اصول ایمنی در نصب چهارچوب در و پنجره را نام ببرد.
- ۲- علائم اختصاری در و پنجره در نقشه را شناسایی کند.
- ۳- ابعاد و اندازه های استاندارد در و پنجره را نام ببرد.
- ۴- درهای با آستانه و بدون آستانه را توضیح دهد.
- ۵- انواع چهارچوب در و پنجره را نام ببرد.
- ۶- اصول نصب چهارچوب در و پنجره را شرح دهد.
- ۷- انواع سنگ های قرنیز را نام ببرد.
- ۸- اصول نصب قرنیز را تشریح کند.

ساعات آموزشی		
نظری	عملی	جمع
۲	۱۰	۱۲

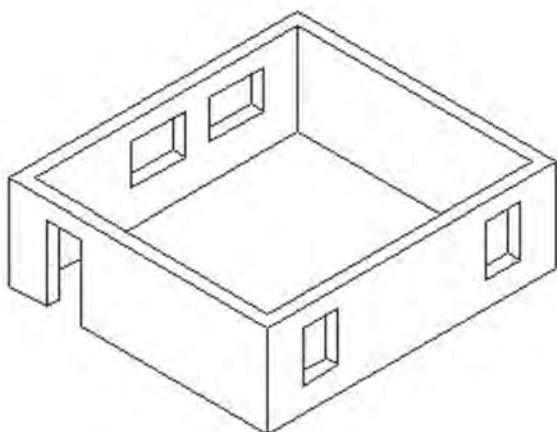
## پیش آزمون ۳

- ۱- برای تهویه و نورگیری فضای داخل ساختمان از..... استفاده می شود .  
الف) پنجره (ب) در (ج) در و پنجره
- ۲- به بازشوهایی که تا کف ادامه دارد..... گفته می شود .  
الف) پنجره (ب) در (ج) نورگیر
- ۳- به بازشوهایی که نسبت به کف دست انداز دارند..... گفته می شود .  
الف) در (ب) پنجره (ج) نورگیر
- ۴- برای ممانعت از ورود حیوانات به داخل ساختمان از..... استفاده می شود.  
۵- دو نمونه در را مثال بزنید .  
۶- دو نمونه پنجره را نام ببرید .  
۷- به کلافی که در ، داخل آن قرار می گیرد..... گفته می شود .  
۸- در کجای ساختمان از در یک لنگه استفاده می شود ؟  
۹- در کجای ساختمان از در دو لنگه استفاده می شود ؟  
۱۰- کاربرد درهایی که از دو طرف باز و بسته می شوند را بنویسید .  
۱۱- برای جلوگیری از نفوذ رطوبت به پای دیوار در قسمت داخلی ساختمان از..... استفاده می شود .  
۱۲- حداقل ارتفاع قرنیز در داخل ساختمان..... سانتی متر است .

### ۳-۱- اصول ایمنی در نصب چهارچوب در و

#### پنجره :

به وسیله دیوارها می‌توانیم فضاهای محصور را بوجود آوریم اما فضاهای بسته نیازمند به ارتباط با یکدیگر و یا با خارج می‌باشند . به این منظور بازشوها را در دیوار بوجود می‌آورند . به کمک ایجاد درگاه و بازشو در دیوار ارتباط بین فضاهای مختلف برقرار می‌شود . مطابق شکل ۳-۱



شکل ۳-۱ : شماتیک باز شوها

#### رعایت اصول ایمنی :

برای جلوگیری از خطرات ناشی از سقوط چهارچوب و مصالح در محل کار و صدمه دیدن بدن باید از وسایل حفاظت فردی و ایمنی در حین کار استفاده نمود تا حوادث و اتفاقات ناگوار به حداقل ممکن کاهش یابند. شکل ۳-۲ یک نمونه حادثه در حین کار و در ارتفاع را نشان می‌دهد .



شکل ۳-۲

## آشنایی با در و پنجره :



شکل ۳-۴

درها و پنجره‌ها بعد از دیوار و سقف از جمله اجزای اصلی و ضروری تمامی ساختمان‌ها به حساب می‌آیند. از این رو در طرح و ترسیم نقشه ساختمان‌ها باید موقعیت، اندازه و شکل مناسب آن‌ها با دقت در نظر گرفته شود. کیفیت نماها و فرم بیرونی ساختمان، روشنایی و هویت فضاهای داخلی و کیفیت زندگی در ساختمان، نحوه استفاده از مناظر بیرونی همه بستگی به نوع طراحی درها و پنجره‌ها دارد. مطابق شکل‌های ۳-۳ و ۳-۴ و ۳-۵ و ۳-۶



شکل ۳-۳



شکل ۳-۶


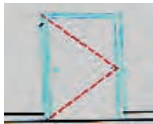




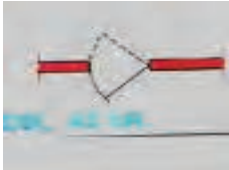

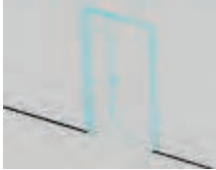
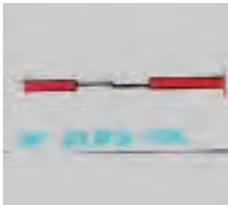
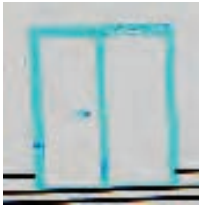
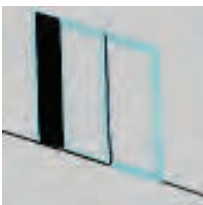

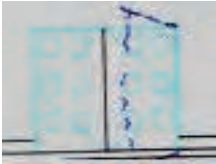

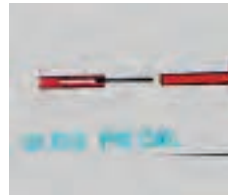
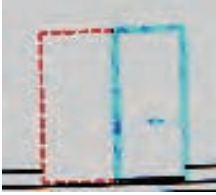



شکل ۳-۵

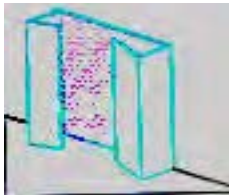



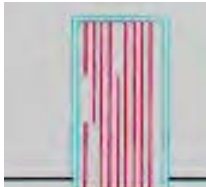

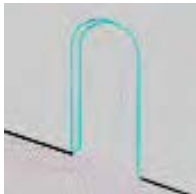
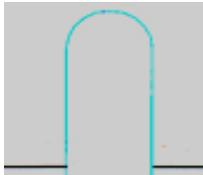


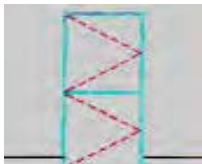

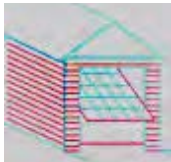







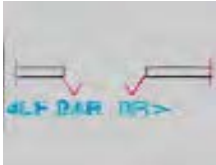
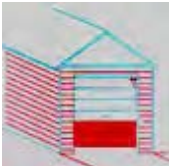




### ۲-۳- آشنایی با علائم اختصاری در و پنجره در نقشه :

- در جداول ۱-۳ تا ۴ علائم مختلف در و پنجره در نقشه ها نشان داده شده است .

نام و مشخصات	ترسیم در پلان - علامت اختصاری	نما	تصویر سه بعدی
<b>در یک لنگه داخلی</b> (دو جداره تو خالی) عرض ۶۰-۱۰۵ سانتیمتر و گام تغییر عرض ۵ سانتیمتر است			
<b>در یک لنگه خارجی</b> (تمام چوب یا مصالح دیگر) عرض ۶۰-۱۰۵ سانتیمتر و گام تغییر ۵ سانتیمتر است			
<b>دربادبزی یک لنگه</b> که در ورودی آشپزخانه و اتاق جشن و نوع دولنگه آن در ورودی ساختمان های عمومی استفاده می شود.			
<b>در کشویی :</b> معمولا برای قفسه ها و فضاهای محدود استفاده میشود. عرض ۱۲۰ تا ۲۴۰ و گام تغییر عرض ۳۰ سانتیمتر است. نوع سه لنگه آن ۳ متر عرض دارد. این در ممکن است از چوب ، فلز یا شیشه مسلح ساخته شده باشد			
<b>در دو لنگه :</b> برای درهای اصلی و تشریفاتی مورد استفاده قرار می گیرد و از چوب ، فلز یا شیشه ساخته می شود .			
<b>در کشویی توکار : (جیبی)</b> از این در معمولا در جایی که فضای کافی برای بازشو نباشد استفاده می کنند . این در نباید با لوله ها و کابل ها تلاقی داشته باشد			

جدول ۱-۳

			<b>در تاشو:</b> برای در کمدها با دسترسی کامل، گنجه استقرار ماشین لباسشویی معمولاً از این در استفاده می‌شود. عرض در از ۱۲۰ تا ۲۷۰ با گام ۱۵ سانتی متر تغییر می‌کند.
			<b>در آکاردئونی:</b> عرض این در از ۱۲۰ تا ۳۶۰ سانتی متر متغیر است و از آن برای کمدها و گنجه‌ها و تقسیم فضاها استفاده می‌شود.
			<b>در گاهی:</b> از در گاهی برای مشخص کردن محل دسترس به یک فضا با تأکید بر استقلال فضا استفاده می‌شود. نعل درگاه دارای اشکال مختلفی است.
			<b>در دولنگه عمودی:</b> از در دو لنگه عمودی معمولاً به طور هم زمان به عنوان در و پنجره استفاده می‌شود
			<b>در بالا رونده:</b> ارتفاع در معمولاً ۲۱۰ سانتیمتر است اما از ۲۴۰ و ۳۰۰ نیز برای وسایل نقلیه استفاده می‌شود.
			<b>در دو لنگه:</b>
			<b>درهای دو جفتی</b> (چهار لنگه تاشو)
			<b>در کرکره ای بالا رونده:</b>

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:  
پیشنهادهای و نظرات 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.  
پیام‌نگار (ایمیل) info@tvoccd.medu.ir  
وب‌گاه (وب‌سایت) www.tvoccd.medu.ir

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: دیوارسازی - پایه دهم دوره دوم متوسطه - ۳۱۰۱۰۴

مؤلفان: سید کاظم سالاری، محمدرضا جعفری نسب

ویراستار فنی: کمیسیون تخصصی رشته ساختمان

آماده‌سازی و صفحه‌آرایی: سعیده محمدتقی سرابی

رسم: محمد جعفری نسب

عکاس: شیما السادات سالاری

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

وب‌سایت: www.chap.sch.ir

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»















سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۵

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۲-۱۹۹۱-۰۵-۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۱۹۹۱-۲ ISBN 978-964-05-1991-2

		<p><b>پنجره یک لنگه بازشو عمودی (لولا پایین)</b> معمولاً در ابعاد کوچک و جهت نور و تهویه سرویس و حمام استفاده می شود.</p>
		<p><b>پنجره کرکره ای</b> این پنجره از صفحات نازکی ساخته می شود که می تواند با یک اهرم حول محور بالایی خود بچرخد. در زیر پنجره های ثابت و اختلاف سطح بام و زیر زمین به منظور تهویه استفاده می شوند.</p>
		<p><b>پنجره دو لنگه کشویی عمودی</b> قاب های پنجره معمولاً دارای وزنه تعادل است.</p>
		<p><b>پنجره دو لنگه بازشو</b> ۱۰۰ درصد امکان باز شدن دارد و در شرایط محیطی نامناسب درزبندی و کاربرد خوبی دارد.</p>
		<p><b>پنجره مرکب</b> یک پنجره ممکن است ترکیبی از انواع پنجره باشد. در شکل ترکیب یک لنگه پنجره با دو لنگه کشویی عمودی دیده می شود.</p>
		<p><b>پنجره خلیجی ۴۵ درجه (کشویی قائم)</b> این پنجره ممکن است با زاویه ۳۰ درجه یا ۶۰ درجه و با لنگه بازشو یا ثابت نیز طراحی می شود. حالتی کلاسیک دارد و معمولاً برای فضاهای اصلی استفاده می شود.</p>
		<p><b>پنجره خلیجی مستطیل شکل (باغی)</b> در اتاق های خدمات و آشپزخانه مورد استفاده دارد و ممکن است از روبرو یا طرفین باز شود.</p>



		<b>پنجره خلیجی گرد</b>
		<b>پنجره مرکب</b> ترکیبی از لنگه‌های ثابت و بازشوهای عمودی
		<b>پنجره شیشه خشتی (معمولاً ثابت)</b> این پنجره معمولاً ثابت است و از بلوک‌های شیشه‌ای ضخیم ساخته می‌شود. نوعی از این پنجره در کف محوطه نیز به کار می‌رود.
		<b>پنجره کشویی عمودی</b> بازشوی پنجره‌های کشویی فضای اتاق را اشغال نمی‌کند.
		<b>پنجره کشویی افقی (دو لنگه)</b> ۵۰ درصد امکان بازشو دارد.
		<b>پنجره کرک‌های سه لنگه (لولا بالا)</b> این پنجره‌ها می‌توانند مانند ردیف ششم با یک اهرم باز و بسته شوند.
		<b>پنجره یک لنگه بازشو افقی</b> معمولاً برای پنجره با عرض کم استفاده می‌شود.

### ۳-۳- آشنایی با ابعاد و اندازه‌های استاندارد در و پنجره :

#### - درها:

درها بازشوهایی هستند که معمولاً در دیوارهای خارجی و داخلی ساختمان به کار می‌برند و امکان ورود و خروج و نیز ارتباط فضاها را فراهم می‌سازند. درها انواع مختلفی دارند مانند: درهای ماشین رو، درهای بیرونی ساختمان، درهای داخلی، درهای سرویس و درهای ویژه (ضد آتش، گاوصندوق و ...).

درهای استاندارد داخلی معمولاً با عرض ۹۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۱۰ سانتی‌متر به کار می‌روند.

عرض درهای بیرونی گاه به ۲۴۰ سانتی‌متر نیز می‌رسد. عرض درهای فرعی مانند دسترسی از پارکینگ به آشپزخانه ممکن است ۸۵ سانتی‌متر باشد.

عرض درهای اتاق خواب، کار و غذاخوری حدود ۸۵ تا ۹۰ سانتی‌متر، سرویس‌ها ۷۰ تا ۸۰ سانتی‌متر (دارای آستانه) و رختکن ۶۰ تا ۷۰ سانتی‌متر و برای ساختمان‌های عمومی یا مسکونی با فضاهای بزرگ از درهایی با ابعاد بزرگتر استفاده می‌شود. مطابق شکل‌های ۳-۷ و ۳-۸.



شکل ۳-۷: در داخلی



شکل ۳-۸: در خارجی

## - پنجره ها :

پنجره نوعی بازشو در دیوار یا بام است که امکان ورود نور از طریق شیشه‌های شفاف یا نیمه شفاف را فراهم می‌سازد. طراحی پنجره با توجه به نیازهای فضاهای داخلی و تناسب معماری ساختمان انجام می‌پذیرد. به طور تقریبی حداکثر ۲۰ درصد از مساحت فضا را سطح شیشه خور پنجره تشکیل می‌دهد.



شکل ۳- ۹

عرض پنجره‌ها معمولاً از ۶۰ تا ۳۶۰ سانتی‌متر با گام ۱۵ سانتی‌متر تغییر می‌کند.

ارتفاع پنجره‌ها نسبت به ارتفاع ساختمان معمولاً از ۱۰۵ تا ۱۵۰ سانتی‌متر، ارتفاع دست انداز پنجره‌ها برای اتاق خواب از ۷۰ تا ۹۰ سانتی‌متر، برای آشپزخانه از ۹۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر و برای فضاهای سرویس از ۱۶۰ سانتی‌متر به بالا تغییر می‌کند.



شکل ۳- ۱۰

مطابق شکل‌های ۳- ۹ و ۳- ۱۰

## ۳-۴- آشنایی با درهای با آستانه و بدون آستانه :

آستانه‌ی چهارچوب از کف بالا تر قرار می‌گیرد و عاملی برای جلوگیری از ورود یا خروج آب از کف درگاهی است. چهارچوب‌های با آستانه بیشتر در سرویس‌ها و یادرهای ارتباطی حیاط با داخل ساختمان به کار می‌روند. چون آستانه نسبت به کف ساختمان برجسته و پا گیر است، چهارچوب‌های داخلی را بدون آستانه می‌سازند تا رفت و آمد آسان تر باشد. مطابق شکل‌های ۳- ۱۱ و ۳- ۱۲



شکل ۳- ۱۲: چهارچوب با آستانه



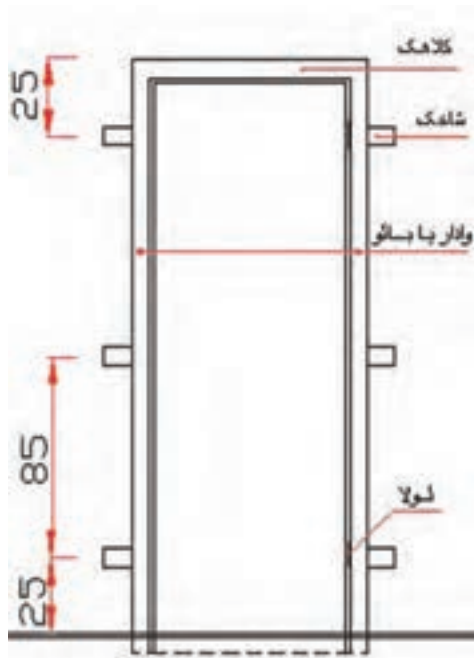
شکل ۳- ۱۱: چهارچوب بدون آستانه

### ۳-۵- آشنایی با انواع چهارچوب در و پنجره :

چهارچوب عبارت است از قابی که در به آن لولا و بر روی آن باز و بسته می شود .

چهارچوب باید از مقاومت کافی برخوردار باشد تا بتواند وزن در و ضربات ناشی از باز و بسته شدن در را تحمل نماید. چهارچوب را می توان از جنس چوب ، فولاد و یا آلومینیوم ساخت.

چهارچوب از سه یا چهار قطعه ، یعنی دو عدد وادار(بائو)، یک عدد کلاهک و یک عدد آستانه تشکیل می شود . بعضی چهارچوب ها را بدون آستانه می سازند و به جای آن میلگرد یا تسمه وصل می کنند . مطابق شکل ۳-۱۳

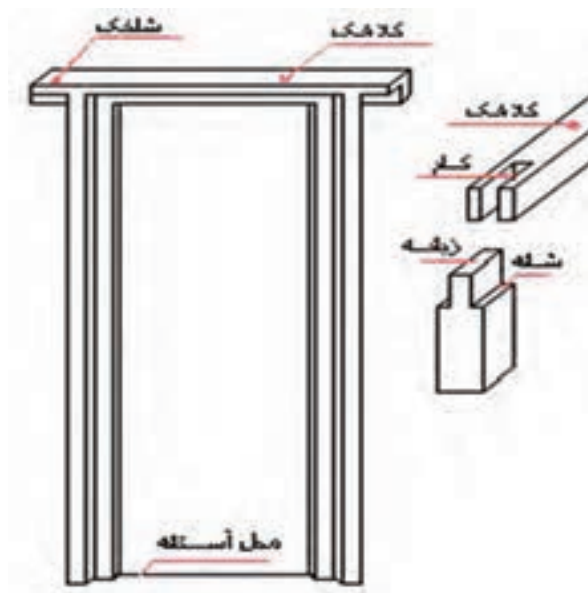


شکل ۳-۱۳ : شماتیک چهارچوب

### ۳-۵-۱- چهارچوب چوبی :

برای آنکه در کاملاً در داخل چهارچوب جای گیرد قطعات ( وادارها ، کلاهک و آستانه ) را به صورت دو راهه در می آورند . اتصال این قطعات به یکدیگر معمولاً به صورت کام و زبانهای یا انگشتی است که با چسب چوب به یکدیگر محکم می شود .

کلاهک چهارچوب را از هر طرف حدود ۱۰ سانتی متر اضافه می گیرند تا با دیوار درگیری پیدا کند . مطابق شکل های ۳-۱۴ و ۳-۱۵



شکل ۳-۱۵



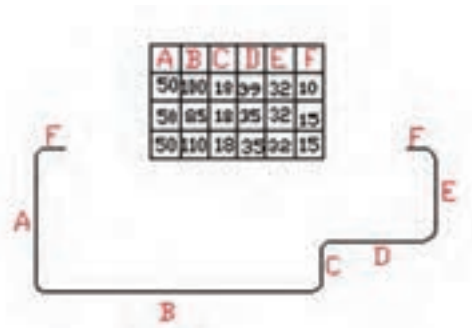
شکل ۳-۱۴



### ۳-۵-۲- چهارچوب فلزی :

با پرس کردن ورق‌های نواری فولادی نرم پروفیلی با مقطع مطابق شکل ۳-۱۶ به دست می‌آید.

وجه مشترک همه پروفیل‌ها دو راهه بودن آنها است. ضخامت ورق‌های پروفیل ۱/۵ تا ۲ میلیمتر است و در اندازه‌های مختلف ساخته می‌شود.



شکل ۳-۱۶

برای ساختن چهارچوب فلزی پروفیل چهارچوب را تحت زاویه ۴۵ درجه می‌برند (فارسی‌بر) و آنها را در گوشه‌ها یعنی محل برخورد به یکدیگر جوش می‌دهند و محل جوش‌ها را سنگ می‌زنند. مطابق شکل ۳-۱۷



شکل ۳-۱۸



شکل ۳-۱۷

### ۳-۵-۳- چهارچوب آلومینیومی :

چهارچوب آلومینیومی از انواع چهارچوب‌های فلزی است و به دلیل سبکی و ظرافت در ابعاد مختلف ساخته شده و نیاز به رنگ کاری ندارد. این چهارچوب را به صورت کام و زبانه با بست و پیچ یا پرچ‌های فولادی ضد زنگ به هم وصل می‌کنند، نصب آنها معمولاً در اواخر کار انجام می‌گیرد و باید چهارچوب‌ها را به وسیله نوارهای پلاستیکی یا کاغذی محفوظ نگه داشت. مطابق شکل ۳-۱۸

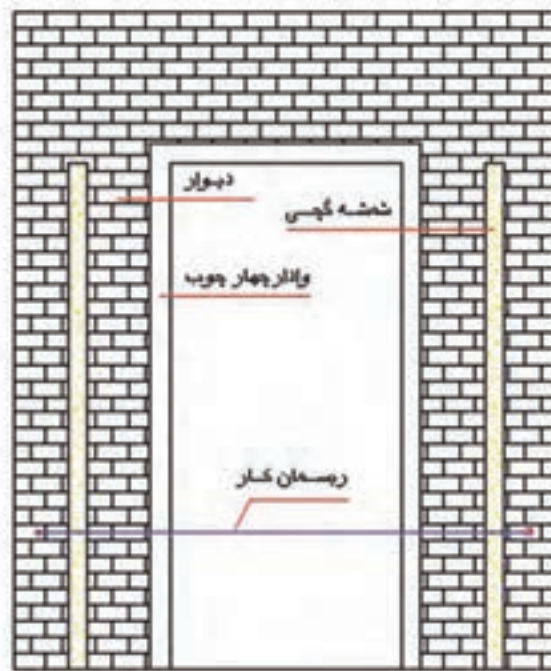
### ۳-۶ - آشنایی با اصول نصب چهارچوب در و پنجره :

#### - نکات اجرایی جهت نصب چهارچوب در و پنجره :

- ۱- کلاف چهارچوب گونیا باشد .
- ۲- محل نصب چهارچوب مشخص باشد .
- ۳- از خط تراز جهت نصب چهارچوب استفاده شود .
- ۴- محل شاخک‌ها در دیوار خالی گردد .
- ۵- چهارچوب کاملاً در محل خود قرار گیرد .
- ۶- بر روی دیوار طرفین چهارچوب ، شمشه گچی (کروم) اجرا شود . مطابق شکل ۳-۱۹
- ۷- کلاهک تراز و وادارها شاقول شود .
- ۸- چهارچوب باید با ریسمانکار نسبت به شمشه گچی هم باد شود. مطابق شکل ۳-۱۹
- ۹- برای کنترل شاقولی بودن چهارچوب از ریسمان کار به صورت قطری و در دو طرف وادار استفاده شود .  
مطابق شکل ۳-۲۰
- ۱۰- پس از کنترل کامل ، محل شاخک‌ها با گچ محکم شود .



شکل ۳-۲۰



شکل ۳-۱۹

## - اصول نصب چهار چوب در و پنجره :

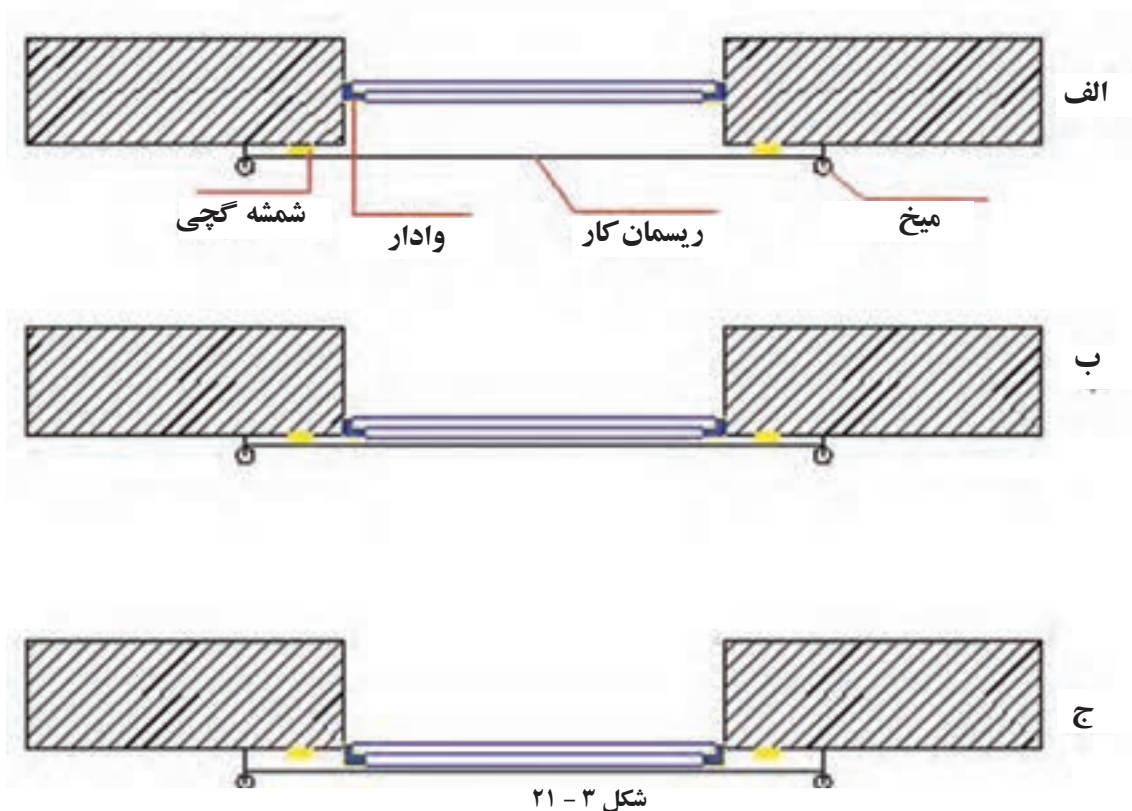
### ۳-۶-۱- تعیین محل چهارچوب :

نوع چهارچوب‌ها از نظر جنس و محل استقرار تعیین می‌شوند. از نظر جنس معمولاً به دو دسته چوبی و فلزی و از نظر محل استقرار بسته به موقعیت و زیبایی می‌تواند گود، همرو یا برجسته باشد که این سه حالت در شکل ۳-۲۱ نشان داده شده است.

الف) چهار چوب در گودی

ب) چهار چوب همرو

ج) چهار چوب برجسته



### ۳-۶-۲- جاگذاری و استقرار چهارچوب :

به طور معمول زمان نصب چهارچوب های در و پنجره پس از اتمام سفت کاری و قبل از شروع نازک کاری است. قبل از نصب چهارچوب باید یک خط تراز به ارتفاع دلخواه در سطوح تمام دیوارها کشیده شود که از این خط تراز استفاده های مختلفی می شود. از جمله یکی از موارد آن نصب چهارچوب در و پنجره است.

برای نصب چهارچوب ابتدا محل شاخک ها بر روی دیوار علامت گذاری شده و بعد خالی می شود. سپس چهارچوب با توجه به وضعیت قرارگیری در محل خود قرار گرفته و با گوه های آجری، چوبی و یا به کمک شمع های چوبی در دو طرف و به صورت موقت نگه داشته می شود. مطابق شکل ۳-۲۲



شکل ۳-۲۳: شاقول کردن وادار



شکل ۳-۲۲: جاگذاری چهارچوب

### ۳-۶-۳- شاقول و تراز کردن :

بعد از استقرار موقت چهارچوب (کنترل وضعیت چهارچوب از نظر محل قرارگیری) وادارها شاقول و آستانه یا کلاهک تراز می شود. برای جلوگیری از تاب خوردگی، چهارچوب را با ریسمان کار و به صورت ضربداری نیز کنترل می کنند. مطابق شکل ۳-۲۳



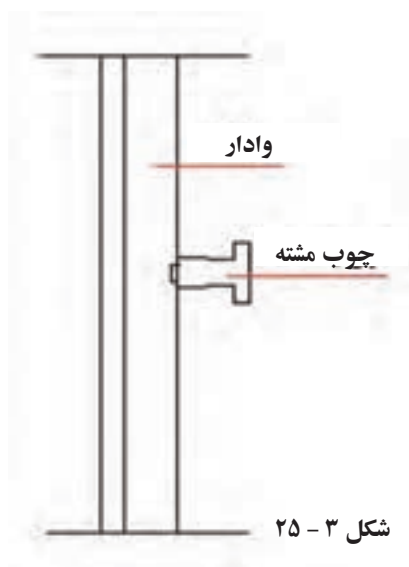
### ۳-۶-۴- استقرار نهایی با ملات گچ :

پس از اطمینان از صحت نصب چهارچوب ، محل شاخک‌ها با گچ دستی و مطابق شکل ۳-۲۴ پر می‌شود که به این ترتیب چهارچوب به دیوار محکم خواهد شد . پشت چهارچوب‌های فلزی را باید با ملات ماسه سیمان کاملاً پر کرد تا چهارچوب بر اثر ضربه‌های در، از دیوار جدا نشود و صدمه نبیند.

در نوع چوبی گاهی به علت کوتاه بودن شاخک‌ها، اتصال به صورت کامل انجام نخواهد شد که برای جلوگیری از این نقیصه چوب‌هایی به نام چوب مشته درست کرده و در وسط وادار نصب می‌کنند . مطابق شکل ۳-۲۵



شکل ۳-۲۴



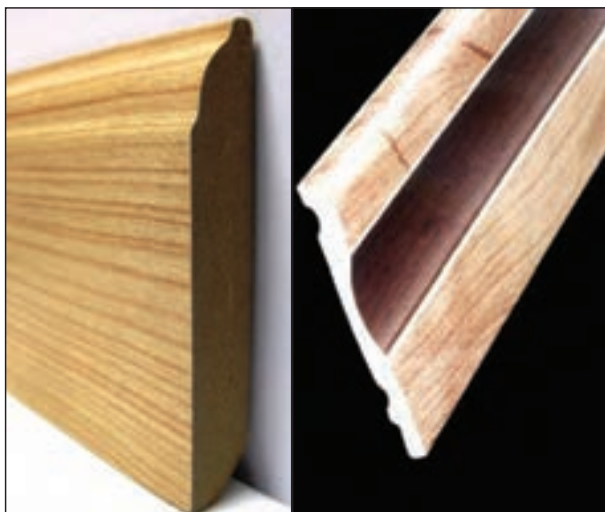
شکل ۳-۲۵

### ۳-۷- آشنایی با انواع سنگ قرنیز ( ازاره ) و ابعاد آن :

وظیفه اصلی قرنیز جلوگیری از نفوذ رطوبت به پای دیوارهای داخلی ساختمان و محافظت از آن‌ها در برابر ضربه است و باید با محل مورد مصرف هماهنگی کامل داشته باشد . به طور کلی مصالحی که در ساختن قرنیز به کار می‌روند عبارتند از بتن ، سنگ ، آجر ، موزائیک ، چوب، سرامیک ، آلومینیوم و فایبر گلاس . عرض قرنیزها ۷ تا ۱۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. مطابق شکل‌های ۳-۲۶، ۳-۲۷ و ۳-۲۸.



شکل ۳-۲۶: قرنیز سنگی



شکل ۳- ۲۸: دو نمونه قرنیز چوبی



شکل ۳- ۲۷: قرنیز فایبر گلاس



شکل ۳- ۲۹: نصب قرنیز چوبی با میخ

### ۳- ۸- شناسایی اصول نصب قرنیز :

#### برای نصب قرنیز اصول زیر باید رعایت شود :

- ۱- قبل از نصب زیر سازی آن انجام شود .
- ۲- پیش آمدگی آن نسبت به دیوار تمام شده حداکثر یک سانتی متر باشد .
- ۳- برای نصب از ریسمان کار استفاده گردد .
- ۴- اتصال آن نسبت به دیوار محکم باشد .
- ۵- شاقولی باشد .
- ۶- قرنیزها بدون بند در کنار هم نصب شوند.

### نصب قرنیز :

قرنیزهای سنگی ، موزائیکی ، بتنی و سرامیکی طبق بند ۳- ۸- اریسمان کشی و نصب می شوند .  
 برای نصب قرنیزهای چوبی ابتدا در پای دیوار یک لایه اندود ماسه سیمان لیسه ای می کشند .  
 پس از خشک شدن اندود قرنیز چوبی بوسیله پیچ و رول پلاک یا میخ به دیوار متصل می شود .  
 برای آنکه گل پیچ ها دیده نشوند سوراخ ها را خزینه می کنند و پس از نصب سوراخ ها را با بتونه پر می کنند . سپس سمباده زده و رنگ می نمایند . مطابق شکل ۳- ۲۹

## مراحل نصب قرنیز سنگی :

### ۳-۸-۱- ریسمان کشی :

برای نصب قرنیز ، ریسمانی با فاصله معین ( نسبت به تمام شده دیوار و هم ارتفاع قرنیز ) از ابتدا تا انتهای دیوار کشیده می شود .



شکل ۳-۳۰: ریسمان کشی

### ۳-۸-۲- نصب قرنیز :

سنگ‌های مناسب و مقاوم به ضخامت ۱ تا ۱/۵ و به عرض ۷ تا ۱۰ سانتی متر را به فاصله‌ای از دیوار روی کف سازی (معمولا موزائیک یا سنگ) و باد خور ریسمان کار قرار داده و در پشت آن‌ها جهت نگه داری از گوه آجری و در قسمت جلو با یک وسیله (مانند آجر) مطابق شکل ۳-۳۱ استفاده می کنند .



شکل ۳-۳۱

### ۳-۸-۳- ریختن ملات پشت قرنیزها :

پس از قرار گیری قرنیزها در محل خود و باد خور ریسمان عمل دوغاب‌ریزی انجام می گیرد . دوغاب از جنس ماسه و سیمان به نسبت ۲ به ۱ (۲ پیمانه ماسه و ۱ پیمانه سیمان) با آب مخلوط شده و با پیمانه به صورت مرحله‌ای پشت قرنیزها ریخته شده تا پر شود. مطابق شکل ۳-۳۲



شکل ۳-۳۲

## کار کارگاهی شماره یک

دستورالعمل نصب قرنیز سنگی

زمان اجرای کار :

۴ ساعت

جدول وسایل کار

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	بیل دسته بلند	۱ عدد
۲	فرقون	۱ عدد
۳	استانبلی	۱ عدد

جدول ابزار بنایی

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	ریسمان کار	۱ عدد
۳	تراز	۱ عدد
۴	شمشه ۳ متری	۱ عدد
۵	تیشه	۱ عدد
۶	متر فلزی ۳ یا ۵ متری	۱ عدد
۷	گوه (چوبی یا آجری)	۱ عدد

جدول وسایل حفاظتی و ایمنی

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار مناسب	اندازه بدن	۱ دست
۲	دستکش لاستیکی	اندازه دست	۱ جفت
۳	کفش کنانی	اندازه پا	۱ جفت
۴	کلاه ایمنی	-----	۱ عدد

جدول مصالح مورد نیاز

ردیف	نام	مقدار	مشخصات
۱	ماسه شسته	به اندازه ۲ استانبلی پر	دانه های رد شده از الک شماره ۴
۲	سیمان	۰/۵ استانبلی	سیمان پرتلند معمولی
۳	قرنیز سنگی	به طول ۵ متر	ضخامت ۱ تا ۱/۵ و ارتفاع ۱۰ سانتیمتر

### نکات مهم ایمنی

- ۱- در موقع عملیات آجرچینی از لباس کار مناسب استفاده کنید.
- ۲- جهت محافظت دست ها از دستکش لاستیکی مناسب استفاده کنید.
- ۳- در هنگام کار از کفش ایمنی مناسب استفاده کنید.
- ۴- برای محافظت سر و صورت از کلاه ایمنی مناسب استفاده کنید.
- ۵- برای محافظت پوست صورت از کرم های ضد آفتاب استفاده کنید.



# مراحل انجام کار

به لباس کار مجهز شوید و وسایل ایمنی و ابزارکار را از انبار تحویل گرفته و با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:



۱- محل خط تراز را در ارتفاع یک متری از کف مشخص کنید . مطابق شکل ۳-۳۳

۲- با توجه به کف تمام شده و ارتفاع قرنیز از خط تراز جدا کرده و در طول کار ریسمان کشی کنید . مطابق شکل ۳-۳۴

شکل ۳-۳۳: جدا کردن خط تراز روی دیوار

۳- زیر قرنیز و در راستای ریسمان کار ملات ماسه سیمان ریخته و شمشه گیری کنید. (در صورتی که قرنیز روی موزائیک یا سنگ فرش اجرا نگردد). مطابق شکل ۳-۳۵



شکل ۳-۳۵



شکل ۳-۳۴: ریسمان کشی

۵- عمود بودن هر قرنیز را به وسیله تراز و مطابق شکل ۳-۳۷ کنترل کنید. (تراز افقی توسط ریسمان کار کنترل می شود)



شکل ۳-۳۷

۴- سپس قرنیزها را در راستای ریسمان کار روی ملات قرار دهید و برای نگه داری، در پشت آن گوه و در جلوی آن آجری مطابق شکل ۳-۳۶ قرار دهید.



شکل ۳-۳۶

۶- مطابق شکل ۳-۳۸  
۷- با استفاده از پیمان، دوغاب ماسه و سیمان را پشت قرنیزها بریزید تا کاملاً پر شود. مطابق شکل ۳-۳۹



شکل ۳-۳۹

۶- برای ساختن دوغاب ماسه و سیمان ابتدا آب را داخل ظرف ریخته و مخلوط ماسه و سیمان (با نسبت ۲ به ۱) به آن اضافه کنید و به هم بزنید تا به شکل دوغاب درآید.



شکل ۳-۳۸

- ۸- دقت کنید تا ملات دوغاب یک مرتبه پشت قرنیز ریخته نشود و به صورت خطی (افقی) پر شود تا از افتادن قرنیزها جلوگیری شود. مطابق شکل ۴۰-۳
- ۹- گوه‌ها را از پشت قرنیز برداشته و جای آن را ملات دوغاب ماسه و سیمان بریزید تا پشت قرنیزها کاملاً پر شود. مطابق شکل ۴۱-۳



شکل ۴۱-۳



شکل ۴۰-۳

- ۱۰- پس از اتمام دوغاب ریزی سطح روی قرنیزها را با گونی کنفی یا پارچه‌ای کاملاً تمیز کنید. مطابق شکل ۴۲-۳
- ۱۱- محیط اطراف کار را تمیز کنید تا برای کنترل هنرآموز کار مربوطه آماده باشد. مطابق شکل ۴۳-۳



شکل ۴۳-۳



شکل ۴۲-۳

- ۱۲- پس از کنترل کار توسط هنرآموز مربوطه کار را جمع‌آوری کرده، مصالح را در محل مناسب قرار دهید، وسایل و ابزار کار را شسته و به انبار تحویل دهید.



## کار کارگاهی شماره دو

### دستورالعمل نصب چهارچوب فلزی در

**زمان اجرای کار :**  
**۶ ساعت**

جدول وسایل کار		
تعداد	نام ابزار	کد
۱ عدد	پیل دسته بلند	۱
۱ عدد	فرقون	۲
۱ عدد	استانبلی	۳

جدول ابزار بنایی		
تعداد	نام ابزار	کد
۱ عدد	کمچه	۱
۱ عدد	ریسمان کار	۲
۱ عدد	تراز	۳
۱ عدد	شمشه ۳ متری	۴
۱ عدد	تیشه	۵
۱ عدد	قلم آهنی	۶
۱ عدد	شاقول	۷
۱ عدد	شیلنگ تراز	۸

نکات مهم ایمنی	
۱ - در موقع عملیات آجرچینی از لباس کار مناسب استفاده کنید.	
۲ - جهت محافظت دست‌ها از دستکش لاستیکی مناسب استفاده کنید.	
۳ - در هنگام کار از کفش ایمنی مناسب استفاده کنید.	
۴ - برای محافظت سر و صورت از کلاه ایمنی مناسب استفاده کنید.	
۵ - برای محافظت پوست صورت از کرم‌های ضد آفتاب استفاده کنید.	

جدول وسایل حفاظتی و ایمنی			
تعداد	مشخصات	نام	کد
۱ دست	اندازه بدن	لباس کار مناسب	۱
۱ جفت	اندازه دست	دستکش لاستیکی	۲
۱ جفت	اندازه پا	کفش کتانی	۳
۱ عدد	-----	کلاه ایمنی	۴

جدول مصالح مورد نیاز		
مقدار	نام	کد
یک عدد	چهارچوب فلزی در	۱
۰/۵ یک کیسه ۵۰ کیلویی	گچ بنایی تیز	۲
یک فرقون پر	خاک سرنده شده	۳



## مراحل انجام کار

به لباس کار مجهز شوید و وسایل ایمنی و ابزارکار را از انبار تحویل گرفته و با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱- مطابق شکل‌های ۴۴-۳ و ۴۵-۳ خط تراز را در ارتفاع یک‌متری از کف مشخص کنید .



شکل ۴۵-۳



شکل ۴۴-۳

۲- به وسیله شیلنگ تراز ، خط تراز را به طرف دیگر درگاه منتقل کنید . مطابق شکل ۳- ۴۶



شکل ۳- ۴۶

۳- مقداری گچ تیز بسازید و با استفاده از کمچه و در هر دو طرف درگاه و در نبش بالا و پایین کرم بزنید و سطح روی آن را به ضخامت ۲ سانتی متر صاف کنید. مطابق شکل های ۳- ۴۷ و ۳- ۴۸



شکل ۳- ۴۸



شکل ۳- ۴۷

۵- یک شمشه فلزی به صورت عمودی روی کرم ها قرار داده و پشت آن را با ملات گچ و خاک کاملاً پر کنید . مطابق شکل ۳- ۵۰



شکل ۳- ۵۰

۴- با استفاده از شاقول کرم بالا و پایین را نسبت به هم شاقول نمایید . مطابق شکل ۳- ۴۹



شکل ۳- ۴۹

۶- سطح روی شمشه را از ملات تمیز کرده و کمی صبر نموده تا گچ و خاک پشت شمشه سفت شود سپس با زدن ضربه شمشه را از دیوار جدا کنید. مطابق شکل های ۵۱-۳ و ۵۲-۳



شکل ۳-۵۲: کرم گچی



شکل ۳-۵۱

۷- با توجه به خط تراز مشخص شده روی چهارچوب و دیوار موقعیت شاخک ها را روی دیوار علامت گذاری کرده و محل علامت گذاری شده را به وسیله تیشه و قلم آهنی با دقت و کمی بیشتر از طول شاخک ها خالی کنید. مطابق شکل های ۵۳-۳ و ۵۴-۳



شکل ۳-۵۴



شکل ۳-۵۳: علامت گذاری محل شاخک روی دیوار



۸- چهارچوب را در محل خود قرار داده و با گوه چوبی یا آجری مطابق شکل های ۵۵-۳ و ۵۶-۳ در جای خود ثابت کنید .



شکل ۳- ۵۶



شکل ۳- ۵۵

۹- پیش آمدگی چهارچوب نسبت به سطح اندود رویه (گچ سفید کاری) را با کشیدن ریسمان کار در امتداد کرم ها کنترل کنید . مطابق شکل های ۵۷-۳ و ۵۸-۳



شکل ۳- ۵۸



شکل ۳- ۵۷



۱۰- وادار چهارچوب را در دو جهت عمود بر هم (قسمت بیرونی و داخلی) و مطابق شکل های ۵۹-۳ و ۶۰-۳ شاقول کنید.



شکل ۶۰-۳



شکل ۵۹-۳

۱۱- برای کنترل شاقولی و گونیایی بودن چهارچوب ریسمان کار را بصورت قطری (ضربدري) به دو وادار چهارچوب نصب کنید. اگر چهارچوب قائم و شاقولی باشد ریسمان کارها در محل تقاطع (وسط) مماس می شوند. مطابق شکل های ۶۱-۳ و ۶۲-۳



شکل ۶۲-۳



شکل ۶۱-۳

۱۲- با اطمینان از تراز و شاقول بودن چهارچوب ، محل شاخک ها را با ملات گچ دستی پر کنید تا کاملاً محکم شود . ( برای برطرف کردن گرد و غبار محل شاخک ها را قبل از زدن گچ با آب تمیز کنید). مطابق شکل های ۳-۶۳ و ۳-۶۴



شکل ۳- ۶۴



شکل ۳- ۶۳

۱۳- در پایان چهارچوب ، اطراف کار را تمیز نموده و برای کنترل وارزشیابی توسط هنر آموز و استاد کار مربوطه آماده کنید . مطابق شکل ۳-۶۵



شکل ۳- ۶۵

۱۴- پس از ارزشیابی ، کار را جمع آوری کرده ، مصالح را در محل مناسب قرار دهید ، وسایل و ابزار کار را شسته و به انبار تحویل دهید .

## آزمون پایانی

- ۱- لزوم استفاده از در و پنجره در ساختمان‌ها چیست ؟
- ۲- علامت اختصاری در یک لنگه و دو لنگه در پلان چگونه است ؟
- ۳- کاربرد هر کدام از چهارچوب‌های با آستانه و بدون آستانه در کدام قسمت ساختمان می باشد ؟
- ۴- چهارچوب را تعریف کرده و انواع آن را بنویسید .
- ۵- اجزای مختلف یک چهارچوب را با شکل نشان دهید .
- ۶- پنج نمونه از نکات اجرایی در نصب چهارچوب‌ها را بنویسید .
- ۷- مراحل استقرار و نصب چهارچوب را به اختصار شرح دهید .
- ۸- وظیفه قرنیز و انواع معمول آن را بنویسید .
- ۹- اصول نصب قرنیز را نام ببرید .
- ۱۰- برای نصب قرنیز سنگی سه مرحله طی می شود آن‌ها را به ترتیب شرح دهید .

## منابع و مآخذ :

- ۱- تکنولوژی ساختمان ، ریچاد لی - مترجم اردشیر اطیابی
- ۲- مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان - دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان
- ۳- مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان - دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان
- ۴- آجرچینی و اجرای ساختمان - سید کاظم سید ابراهیمی و کاظم یآوری نسب
- ۵- کارگاه سفت کاری ساختمان - اسماعیل نظر محمدی و ریاض رضوان
- ۶- نقشه کشی ساختمان - عبید... جرجانی
- ۷- تکنولوژی ساختمان ۲ فنی و حرفه ای ساختمان - فروغ پوش نژاد و حمیدرضا مشایخی
- ۸- تکنولوژی و کارگاه ۲ فنی و حرفه ای ساختمان - حسین زمرشیدی
- ۹- نقشه کشی ساختمان درجه ۲- سازمان آموزش فنی و حرفه ای - پروین کوهی
- ۱۰- تارنماهای اینترنتی