



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نازک کاری ساختمان

رشتهٔ ساختمان
گروه معماری و ساختمان
شاخهٔ فنی و حرفه‌ای
پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب:** نازک‌کاری ساختمان - ۲۱۰۳۹۸
- پدیدآورنده:** سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:** دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:** محمداسماعیل خلیل ارجمندی، حسین دادور، مجید شجاعی‌اردکانی، محمدعلی فرزانه، محمد صالح لیاف‌زاده، امیرحسین متینی و مالک مختاری (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- محمداسماعیل خلیل ارجمندی، حسین دادور، مجید شجاعی‌اردکانی و امیرحسین متینی (اعضای گروه تألیف)
- سپیده دبیریان (ویراستار)
- مدیریت آماده‌سازی هنری:** اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی:** ایمان اوجیان (طراح یونیفورم) - ایرج جوادی (طراح آیکون) - سمیه نصری (طراح جلد) - مرتضی میرمجیدی (رسام) - امیرحسین متینی (صفحه‌آرا)
- نشانی سازمان:** تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
- تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- ناشر:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش)
- تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵
- چاپخانه:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ:** چاپ اول ۱۳۹۵

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 ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین
برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و
باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.

امام خمینی (قدس سره الشریف)

فصل اول – نقشه‌کشی مقدماتی

- ۱-۱- نقشه‌های معماری ۳
- ۲-۱- زبان نقشه ۵
- ۳-۱- مراحل تهیه نقشه ۵
- ۴-۱- انواع نقشه‌های معماری ۶
- ۵-۱- اجزای عملکردی ساختمان ۱۲
- ۶-۱- ترسیم پلان طبقات ۱۲
- ۷-۱- ترسیم نما ۳۳
- ۸-۱- ترسیم مقطع (برش) ۴۰
- ۹-۱- ترسیم پلان بام و پلان موقعیت ۴۷
- ارزشیابی شایستگی نقشه‌کشی مقدماتی ۵۲

فصل دوم – نقشه‌برداری با وسایل ساده

- ۱-۲- نکات ایمنی و مهارت‌های لازم برای انجام عملیات نقشه‌برداری ساده ۵۴
- ۲-۲- هم‌ارتفاع کردن ۵۵
- ۳-۲- اندازه‌گیری در نقشه‌برداری ۵۹
- ۴-۲- اندازه‌گیری فاصله ۶۰
- ۵-۲- زاویه (Angle) در نقشه‌برداری ۶۸
- ۶-۲- تهیه نقشه با وسایل ساده ۷۵
- ۷-۲- تعیین مساحت ۷۸
- ۸-۲- پیاده‌کردن طرح با وسایل ساده ۸۲
- ارزشیابی شایستگی نقشه‌برداری با وسایل ساده ۸۴

فصل سوم – نصب چارچوب و اندود گچ و خاک

- ۱-۳- ایمنی انجام عملیات نازک کاری..... ۸۶
- ۲-۳- نصب چارچوب..... ۸۹
- ارزشیابی شایستگی نصب چارچوب..... ۹۸
- ۳-۳- اندود کاری ۹۹
- ارزشیابی شایستگی اندود گچ و خاک..... ۱۱۴

فصل چهارم – کاشی کاری

- ۱-۴- ایمنی انجام عملیات نازک کاری..... ۱۱۶
- ۲-۴- مراحل کاشی کاری ۱۱۶
- ارزشیابی شایستگی کاشی کاری..... ۱۲۲

فصل پنجم – فرش کف

- ۱-۵- ایمنی انجام عملیات فرش کف..... ۱۲۴
- ۲-۵- مراحل اجرای فرش کف ۱۲۴
- ارزشیابی شایستگی فرش کف ۱۴۰
- منابع و مآخذ..... ۱۴۱

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی بطور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

۱. شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی کاشی کاری
 ۲. شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه
 ۳. شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها
 ۴. شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر
- بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.
- این کتاب دومین کتاب کارگاهی است که ویژه رشته «ساختمان» تألیف شده است و شما در طول دو سال تحصیلی پیش رو چهار کتاب کارگاهی و با شایستگی‌های متفاوت را آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرآیند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی «نازک کاری ساختمان» شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد.

همچنین علاوه بر کتاب درسی امکان استفاده از سایر اجزاء بسته آموزشی که برای شما طراحی و تالیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی www.tvoccd.medu.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید. امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثری شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

محتوای کتاب حاضر، در ادامهٔ مباحث موجود در کتاب «ساختمان‌سازی» و با هدف تکمیل مراحل اجرای ساختمان، تحت عنوان «نازک‌کاری ساختمان»، مشتمل بر پنج فصل به شرح ذیل است.

در فصل اول و در ادامهٔ بحث رسم فنی، آشنایی با نقشه‌های معماری و ترسیم نقشه‌های فاز یک ساختمان‌های کوچک مطرح شده است که خود مقدمهٔ ترسیم نقشه‌های معماری و سازه ساختمان‌های بزرگ‌تر می‌باشد که در پایهٔ یازدهم فرا خواهید گرفت.

فصل دوم، در ادامهٔ مساحی تحت عنوان نقشه‌برداری با وسایل ساده و کاربرد آن در اجرای ساختمان با دقت قابل قبول مطرح شده است. این فصل نیز مقدمهٔ بحث نقشه‌برداری تکمیلی بوده که در پایهٔ دوازدهم، با استفاده از دستگاه‌های نقشه‌برداری، آموزش خواهید دید.

فصل سوم کتاب حاضر با موضوع نصب چارچوب و اندود گچ‌و‌خاک است که از مباحث نازک‌کاری ساختمان بوده و پوشش روی دیوارهای داخلی ساختمان را شامل می‌شود.

در فصل چهارم، مبحث کاشی‌کاری در ساختمان مطرح شده است که به عنوان پوشش روی دیوارها در اماکن مذهبی، تابلوهای تزئینی و فضاهای بهداشتی، کاربرد گسترده‌ای دارد.

فصل پنجم کتاب به موضوع فرش کف پرداخته است. در این فصل با توجه به بحث رطوبت و مقابله با نفوذ آن، انواع حالت‌های کف‌سازی را به تفصیل مورد بررسی قرار داده و سپس از بین انواع مصالح مصرفی در پوشش نهایی کف‌ها، به روش اجرای فرش کف با موزائیک پرداخته شده است. در پایان انتظار می‌رود، همکاران محترم با توجه به اجرایی بودن همهٔ مباحث موجود در کتاب، مطابق بودجه‌بندی ارائه شده در کتاب راهنمای هنرآموز، محتوای حاضر را اجرا نموده و نواقص احتمالی موجود را به دفتر تألیف کتب درسی فنی و حرفه‌ای ارسال نمایند تا در ویرایش آتی کتاب لحاظ گردد.

والسلام علی عبادا... الصالحین

گروه مؤلفین

فصل ۱

نقشه کشی مقدماتی



مفاهیم کلیدی

معماری

نقشه

پلان

برش

نما

نخستین گام برای احداث یک ساختمان بر روی یک قطعه زمین، کشیدن نقشه آن است. یک ساختمان با صرف هزینه و زحمات بسیاری ساخته می‌شود و سال‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، بنابراین با تصمیم‌گیری صحیح تیم طراح و داشتن نقشه‌ای مناسب می‌توان روش ساخت و نوع مصالح مصرفی را معین کرد و هزینه کار را برآورد نمود، تا بتوان با ایجاد هماهنگی لازم بین کلیه دست‌اندرکاران اجرای آن، ساختمانی زیبا و با دوام و مناسب و مفید احداث کرد.

در این امر، طراحی و نقشه‌کشی ساختمان اهمیت به‌سزایی دارد و هنر و مهارت یک نقشه‌کش خوب و باتجربه سبب تبدیل ایده‌ها و طرح‌های اولیه مهندسين طراح به نقشه‌های استاندارد و خوانا و کامل می‌گردد و زمینه احداث یک بنای ایده‌آل را فراهم می‌آورد.

استاندارد عملکرد

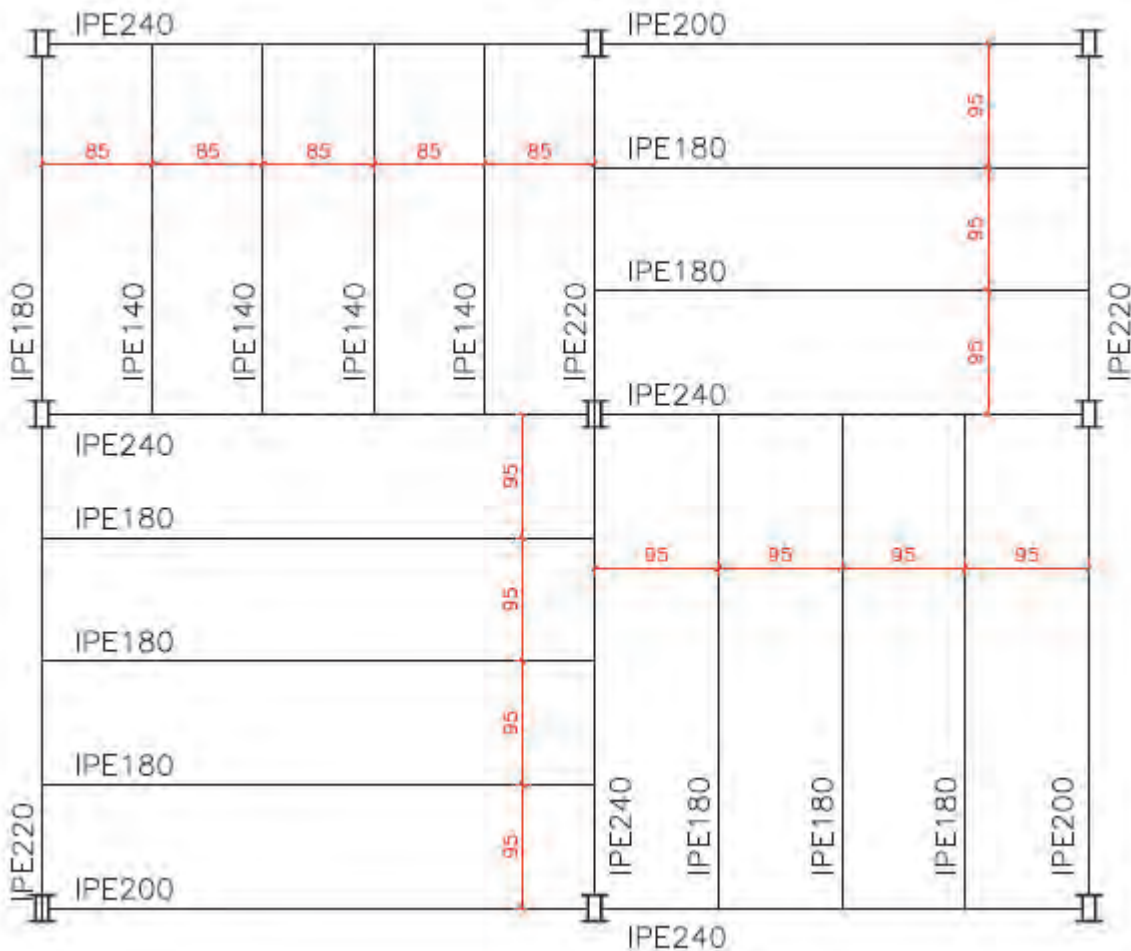
پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود با استفاده از وسایل ترسیم و رعایت اصول و قواعد و استانداردهای نقشه‌کشی، نقشه‌های فاز یک (مرحله اول) ساختمان یک طبقه احداثی در زمین نامحدود، شامل پلان موقعیت، پلان طبقه، پلان بام، نماها و برش‌ها را مطابق نشریه ۲۵۶ سازمان برنامه و بودجه و استاندارد ISO ترسیم نمایند.



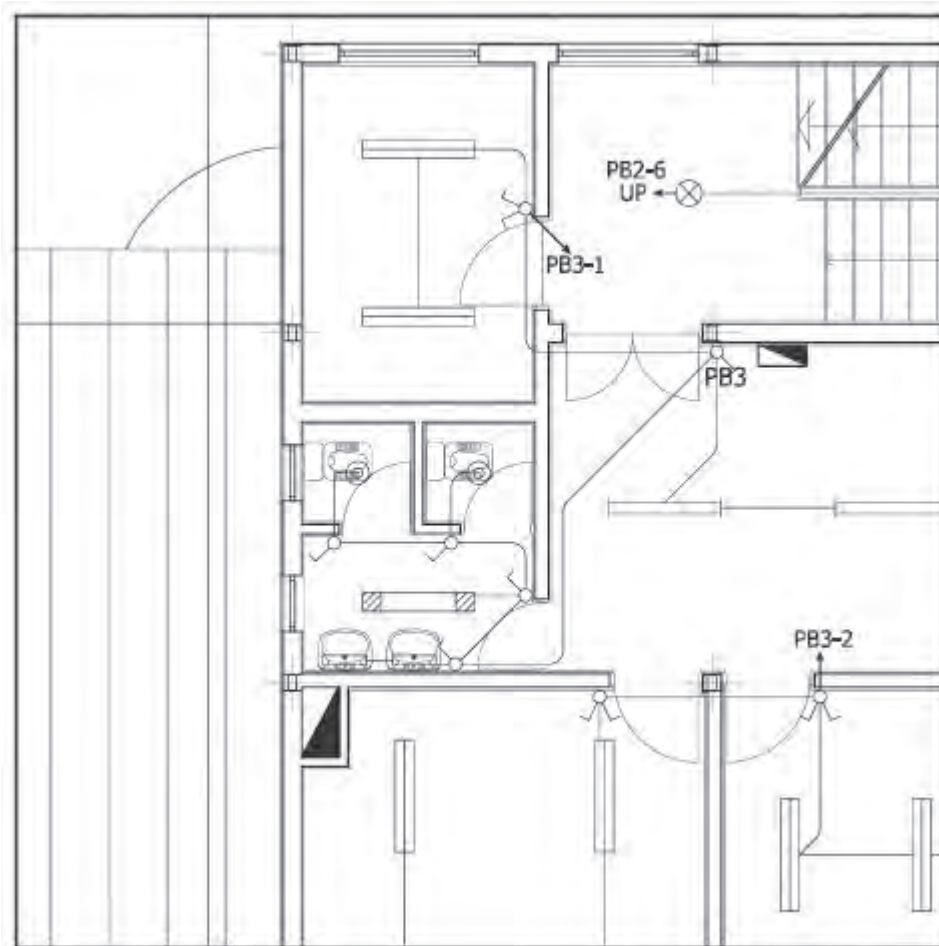
۱-۱- نقشه‌های معماری

یک ساختمان متشکل از اعضاء و عناصر سازه‌ای و معماری است و فقط با طراحی دقیق و ثبت ایده‌های طراحان و نظرات کارفرما و ساماندهی درست اجراست که می‌توان دوام و زیبایی و کارایی آن را تأمین کرد و با صرف کمترین هزینه و انرژی و تخریب محیط زیست اقدام به احداث آن نمود، به‌صورتی که مطابق استاندارد درازمدت مورد بهره‌برداری قرار گیرد و از لحاظ مصرف انرژی نیز بهینه باشد.

تهیه و ترسیم نقشه‌های اجرایی ساختمان که با هنر و مهارت یک نقشه‌کش حرفه‌ای صورت می‌گیرد و ایده و طرح‌های اولیه مهندسان طراح در زمینه‌های سازه، معماری، برق و مکانیک را در قالب نقشه‌های استاندارد به همراه اطلاعات فنی و جزئیات آن‌ها جهت اجرای ساختمان فراهم می‌آورد. آلبوم نقشه‌های اجرایی ساختمان معمولاً در چهار گروه فوق ترسیم و دسته‌بندی و با استفاده از علائم اختصاری شماره‌گذاری و نام‌گذاری می‌شوند. نقشه‌های سازه، معماری، تأسیسات مکانیکی و تأسیسات برقی به ترتیب با نمادهای "S"، "A"، "M" و "E" نام‌گذاری می‌شوند. به‌عنوان مثال نقشه A۱۲ یک نقشه معماری است.



شکل ۱-۱ ▲ نمونه‌ای از نقشه سازه



▲ شکل ۲-۱

نمونه‌ای از نقشه
تاسیسات برقی

نقشه‌هایی که اطلاعات و مشخصات فنی کامل و جامعی ارائه می‌کنند، سبب می‌شوند تا اجرای کار ساده‌تر و بلا تکلیفی و خطای مجریان به حداقل برسد و کیفیت کار بالاتر برود. همچنین با مشخص بودن حجم مصالح مصرفی و هزینه تهیه مصالح و اجرای آن منجر به برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری درست می‌گردد. شاید بتوان یک خانه کوچک را با ارائه چند برگ نقشه اجرا کرد ولی ساختمان‌های بزرگ و پیچیده جهت اجرا نیاز به هزاران برگ از انواع نقشه‌ها دارند.

جاهای خالی را با عبارتهای مناسب پر کنید:

..... آن است.
 نخستین گام در اجرای ساختمان، تهیه
 نقشه‌های اجرایی ساختمان در زمینه و گروه ترسیم می‌شوند.
 در نقشه‌های تاسیسات برقی، نام‌گذاری نقشه با حرف شروع می‌شود.
 از استاندارد و نشریه جهت ترسیم نقشه‌های معماری استفاده می‌شود.

فعالیت
کلاسی ۱



۱-۲- زبان نقشه

برای آن که بتوان اطلاعات کاملی را که مورد نظر طراح است به مجریان بخش‌های مختلف یک ساختمان ارائه کرد لازم است نقشه‌ها را با تصاویر مبتنی بر اصول نقشه‌کشی و توضیحات و نوشته‌های مورد نیاز آن را مشخص و تبیین کرد، بنابراین در نقشه‌کشی از دو زبان نوشتاری و ترسیمی استفاده می‌شود.

زبان نوشتاری: بخش مهم سیستم انتقال اطلاعات را بر عهده دارد و با ارائه درست توضیحات و استفاده از علائم اختصاری، حجم نقشه‌ها کاهش می‌یابد.

زبان ترسیم: در واقع با نشان دادن تصاویر لازم برای انتقال اطلاعات استفاده می‌شود و گاهی یک تصویر به اندازه صدها کلمه و گفتار کارایی دارد.

زبان ترسیم به تصاویر دو بعدی و تصاویر سه بعدی تقسیم می‌شود.

جاهای خالی را با عبارتهای مناسب پر کنید:

زبان ، اساسی‌ترین وسیله برای انتقال اطلاعات ساختمان است.
بخش اساسی و مهم سیستم انتقال اطلاعات در نقشه‌ها بر عهده زبان است.
اندازه‌گذاری نقشه و علائم اختصاری در نقشه‌ها همان کاربرد زبان است.

۱-۳- مراحل تهیه نقشه

جهت تهیه و ترسیم نقشه‌های اجرایی ساختمان، مراحل زیر به ترتیب انجام می‌شود:

- ۱- نقشه‌های فاز صفر (طرح اولیه):
پس از اتمام مرحله برنامه‌ریزی و شناخت فضاها و اجزای پروژه و درک روابط متقابل فضاها، ایده‌های طراحی شکل می‌گیرد. این ایده‌ها معمولاً با دست آزاد و بدون مقیاس و با ابزار ساده ترسیم می‌شود. پلان‌های ساده و نماهای یک خطی و تصورات سه بعدی ساده در این مرحله ترسیم می‌شود. نقشه‌های فاز صفر موقعیت دیواره، تناسبات و نحوه استقرار فضاها و سیمای کلی ساختمان را نشان می‌دهد.
- ۲- نقشه‌های فاز یک (مرحله اول): برای ارزیابی و تصمیم‌گیری کارفرمایان باید نقشه‌ای تهیه شود که طرح را برای افراد غیر فنی بهتر معرفی کند و در صورت نیاز می‌توان با نقاشی کردن تصاویر و ترسیمات پرسپکتیو و ساخت ماکت به این امر کمک کرد.
این نقشه‌ها فاقد دقت و اطلاعات لازم برای اجرای ساختمان است.
- ۳- نقشه‌های فاز ۲ (اجرایی): این نقشه‌ها بر اساس نقشه‌های فاز یک که به تأیید کارفرما رسیده تهیه می‌گردد. و در آن تمامی اطلاعات اجرایی و ابعاد هر کدام از اجزای ساختمان ارائه می‌گردد.

جاهای خالی را با عبارتهای مناسب پر کنید:

نقشه‌های فاز ، فاقد مشخصات دقیق مصالح و نکات فنی جهت اجرا است.
نقشه‌های فاز ، شامل نقشه‌های جزئیات نیز می‌شود.
نقشه‌های فاز ۱ چه اطلاعاتی را نشان می‌دهند؟

فعالیت
کلاسی ۲

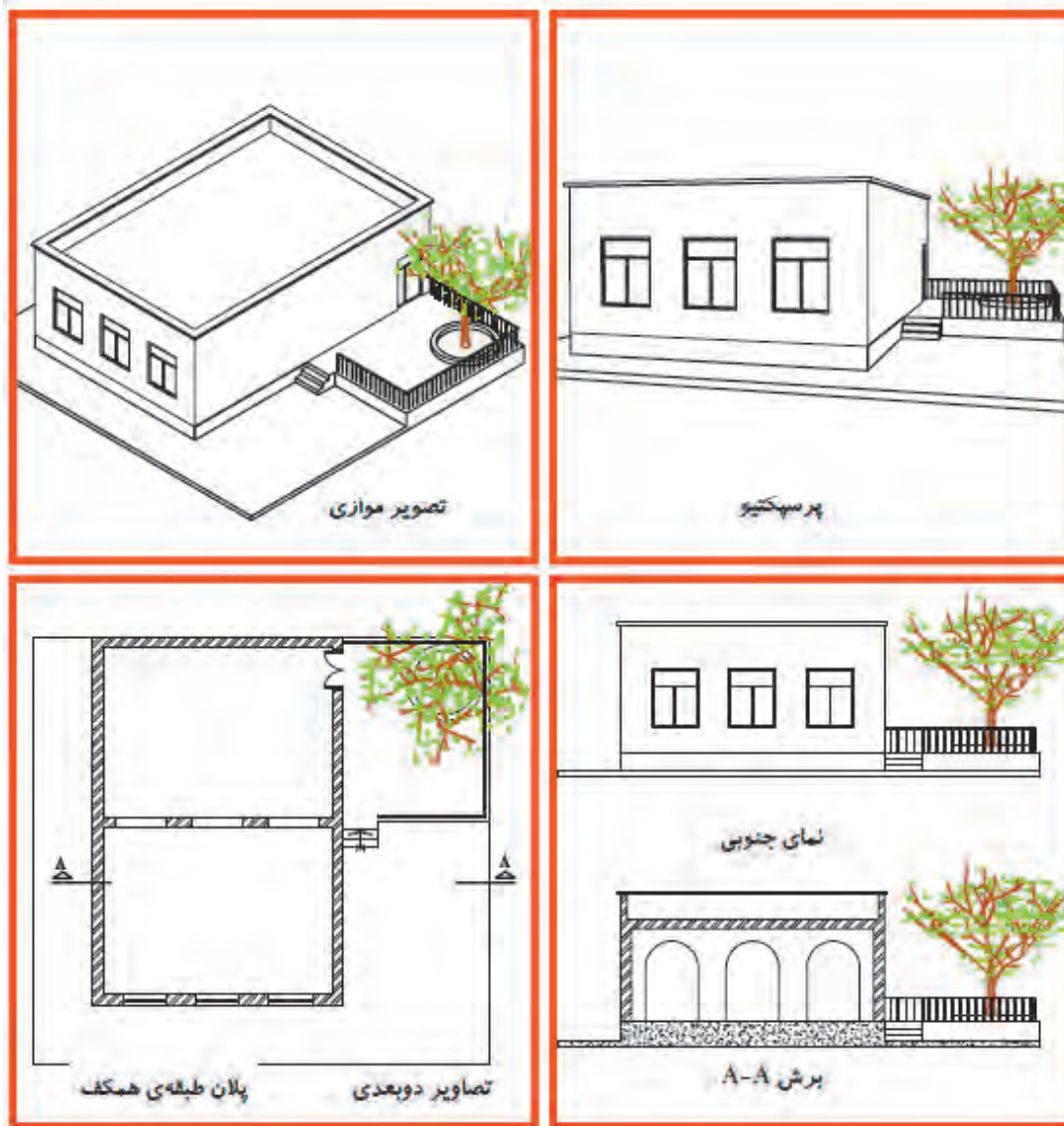


فعالیت
کلاسی ۳



۴-۱- انواع نقشه‌های معماری

طرح یک ساختمان را می‌توان به روش‌های مختلف نمایش داد. برای نمایش یک ساختمان از تصاویر و نقشه‌های دوبعدی و سه‌بعدی استفاده می‌شود.

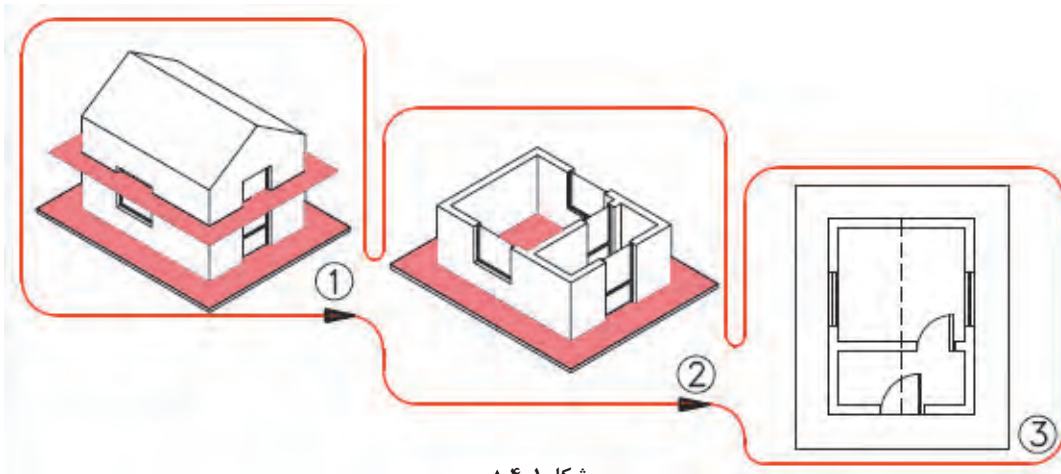


▲ شکل ۳-۱

نمایش ساختمان با کمک نقشه‌های
دو بعدی و سه بعدی

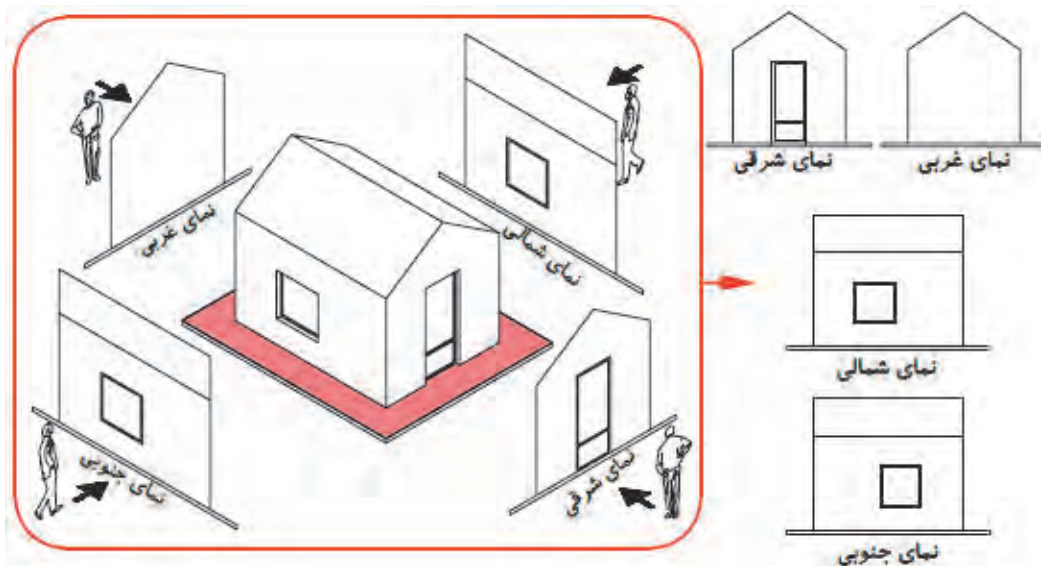
۱-۴-۱- تصاویر دوبعدی (ارتوگرافیک)

برای مشخص کردن قسمت‌های مختلف داخلی و خارجی یک ساختمان و معین کردن شکل، اندازه و ابعاد هر قسمت آن، از تصویر (نقشه) دوبعدی استفاده می‌گردد. این نقشه‌ها شامل پلان، نما و مقطع می‌شود.
الف- پلان: ترسیم تصویر یک برش افقی را پلان گویند، که در آن موقعیت تمام دیوارها، درها، پنجره‌ها، پله‌ها و ... را نشان می‌دهد و تمام فضاها و قسمت‌های ساختمان را معرفی می‌نماید.



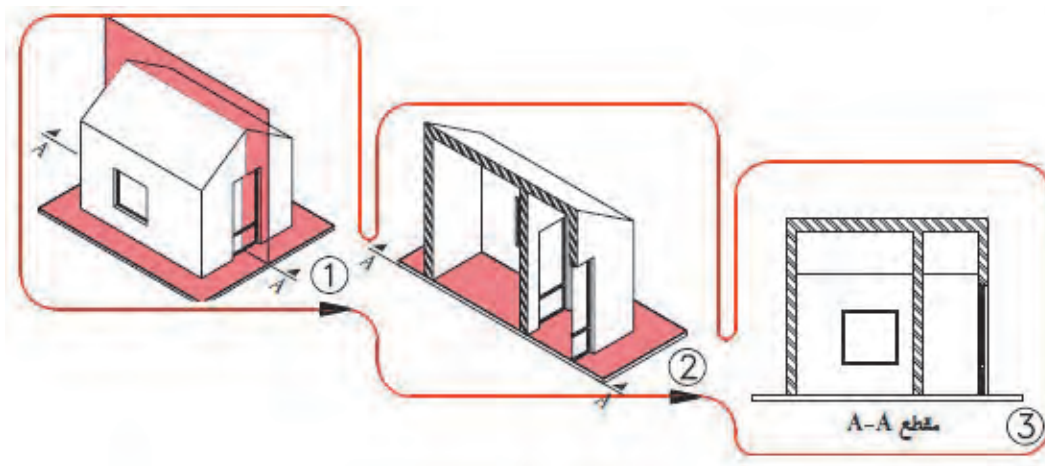
شکل ۴-۱ ▲
پلان ساختمان

ب- نما: تصاویر روبه‌رو، جانبی و پشتی ساختمان است. معمولاً یک ساختمان، چهار نما دارد که در آن‌ها شکل و جزئیات قسمت‌های بیرونی ساختمان مشخص می‌شود.



شکل ۵-۱ ▲
نمای ساختمان

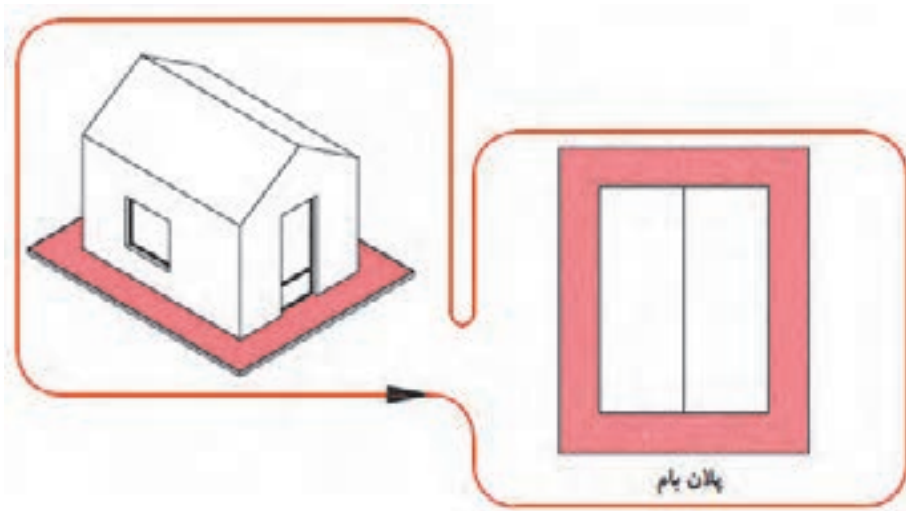
ج- **برش مقطع:** یعنی تصویر برش قائم یا جانبی ساختمان است که بسته به شرایط به صورت برش شکسته نیز تهیه می شود و در اصطلاح به آن برش طولی و عرضی ساختمان گفته می شود. در مقاطع، تناسب ارتفاعی ساختمان تعیین می گردد.



▲ شکل ۶-۱

برش قائم
ساختمان

د- **پلان بام:** تصویر افقی ساختمان در محل بام را نمایش می دهد و در آن فرم و ترکیب ساختمان و شیبها و شکستگی های بام را نمایش می دهد.

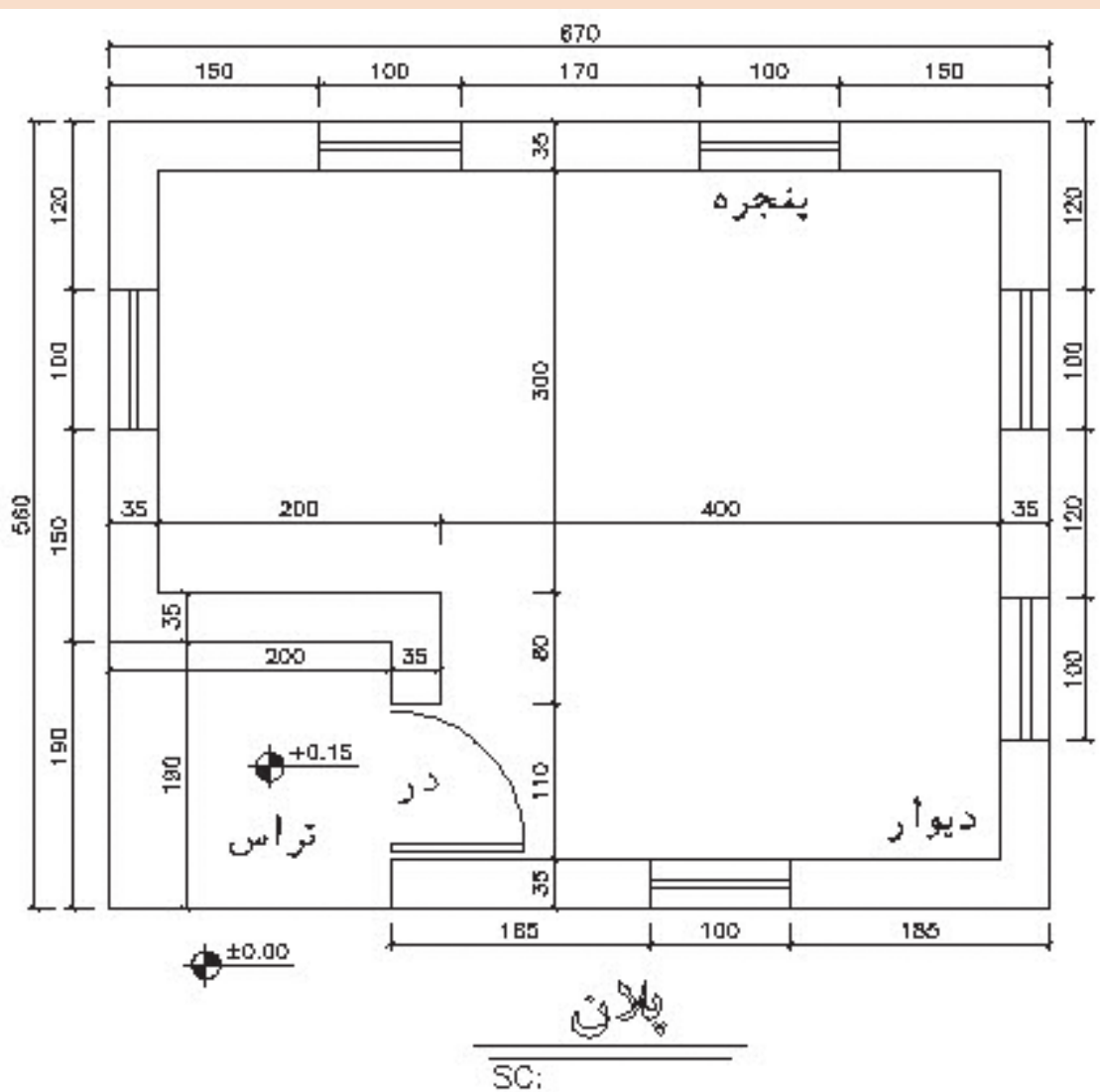


▲ شکل ۷-۱

پلان بام



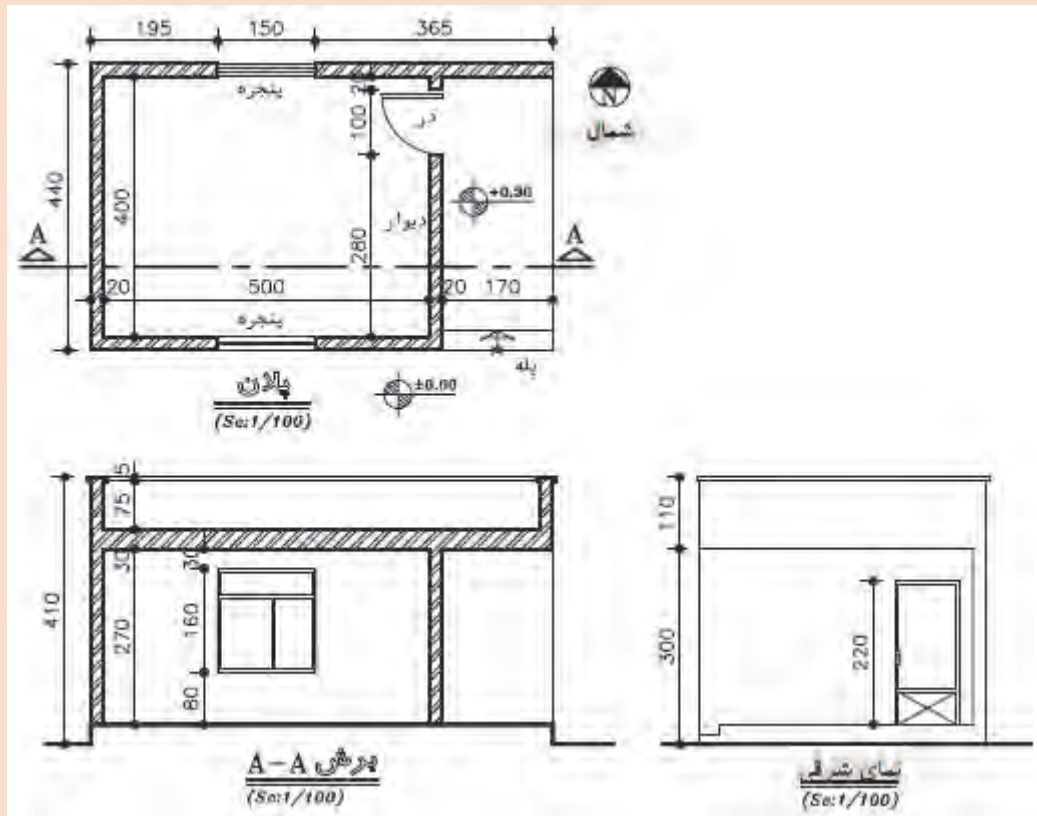
اکنون که با انواع نقشه های معماری آشنا شده اید، نقشه ای که در اینجا رسم شده است را با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم نمایید.



شکل ۱-۸
پلان ساختمان



در تصویر زیر تعدادی از نقشه‌های دوبعدی یک ساختمان نمایش داده شده است. آن‌ها را با مقیاس $\frac{1}{50}$ مجدداً ترسیم نمایید.



شکل ۹-۱ ▲
پلان و نما و برش یک
ساختمان

۱-۴-۲- تصاویر سه بعدی



شکل ۱-۱۰ ▲

تصویر سه بعدی خارجی
و داخلی ساختمان

برای ایجاد تصویر واضح و تکمیل نقشه‌های دوبعدی استفاده می‌شود. برای این نقشه‌ها از تصویر موازی قائم نظیر ایزومتریک یا پرسپکتیو (تصویر مرکزی) استفاده می‌شود و بیشتر حالت نمایشی دارد و برای نمایش فضاهای داخلی و بیرونی ساختمان به کار می‌رود.

۱-۵- اجزای عملکردی ساختمان

از نظر معماری، ساختمان دارای قسمت‌های مختلفی از لحاظ عملکرد است که به شرح زیر هستند:

۱- ورودی ساختمان؛

۲- اتاق نشیمن؛

۳- غذاخوری؛

۴- آشپزخانه؛

۵- اتاق خواب؛

۶- پارکینگ؛

۷- اتاق کار؛

۸- حمام؛

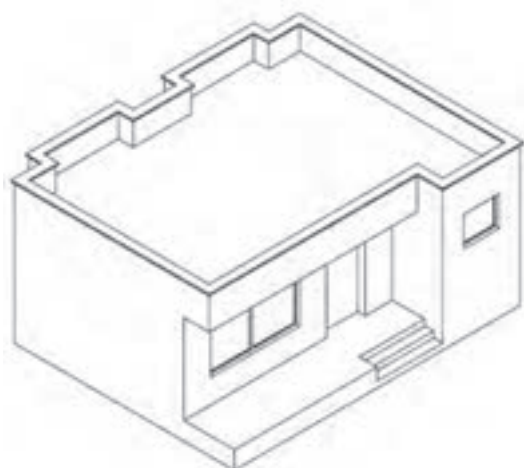
۹- سرویس؛

۱۰- سایر فضاها که براساس نیاز افراد طراحی می‌شود، نظیر فضایی برای معلولان یا استخر یا اتاق بازی کودک. اجزای ساختمان، روابط متقابلی با یکدیگر دارند که با توجه به نیاز کارفرما و شرایط و محدودیت‌های موجود در هر پروژه، راجع به محل قرارگیری و وجود یا نبود هر کدام از آن‌ها از سوی طراح تصمیم مناسب اتخاذ می‌گردد.

۱-۶- ترسیم پلان طبقات

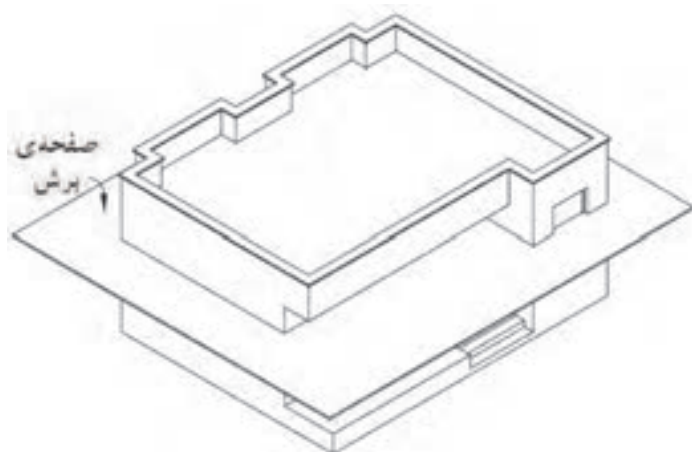
پلان، تصویری از یک برش افقی فرضی ساختمان است که برای هر طبقه از ارتفاع حدود ۱۷۰ سانتی‌متری (دوسوم تا سه‌چهارم ارتفاع طبقه) نسبت به کف طبقه ترسیم می‌شود. این صفحه بخش‌های مختلف ساختمان را قطع می‌کند و عناصری مانند مبلمان و لوازم خانه، کف‌سازی، اختلاف سطوح و ... را قابل رؤیت می‌نماید و طرح و جزئیات داخلی ساختمان، به کمک آن معین و معرفی می‌شود. پلان طبقات از مهم‌ترین نقشه‌های یک ساختمان است و زمینه‌ای برای ترسیم نقشه نقشه‌های دیگر ساختمان به‌شمار می‌رود.

ترسیم نقشه‌های یک ساختمان معمولاً با نقشه‌های پلان شروع می‌شود و در ادامه پس از ترسیم سایر نقشه‌ها مثل نقشه‌های سازه، تأسیسات و نما در صورت تغییر در جزئیات معماری نسبت به اصلاح و تکمیل نقشه‌های پلان نیز اقدام می‌شود.



شکل ۱-۱۱ ▲

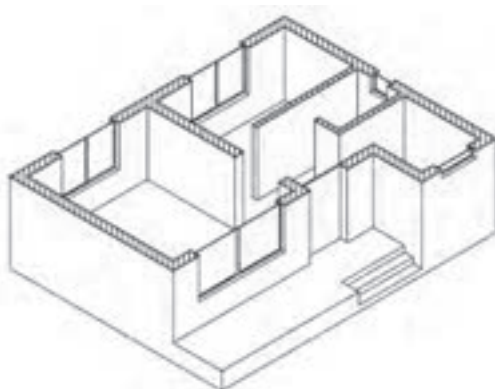
تصویر مجسم یک
ساختمان ویلایی



شکل ۱۲-۱
صفحه فرضی برش افقی



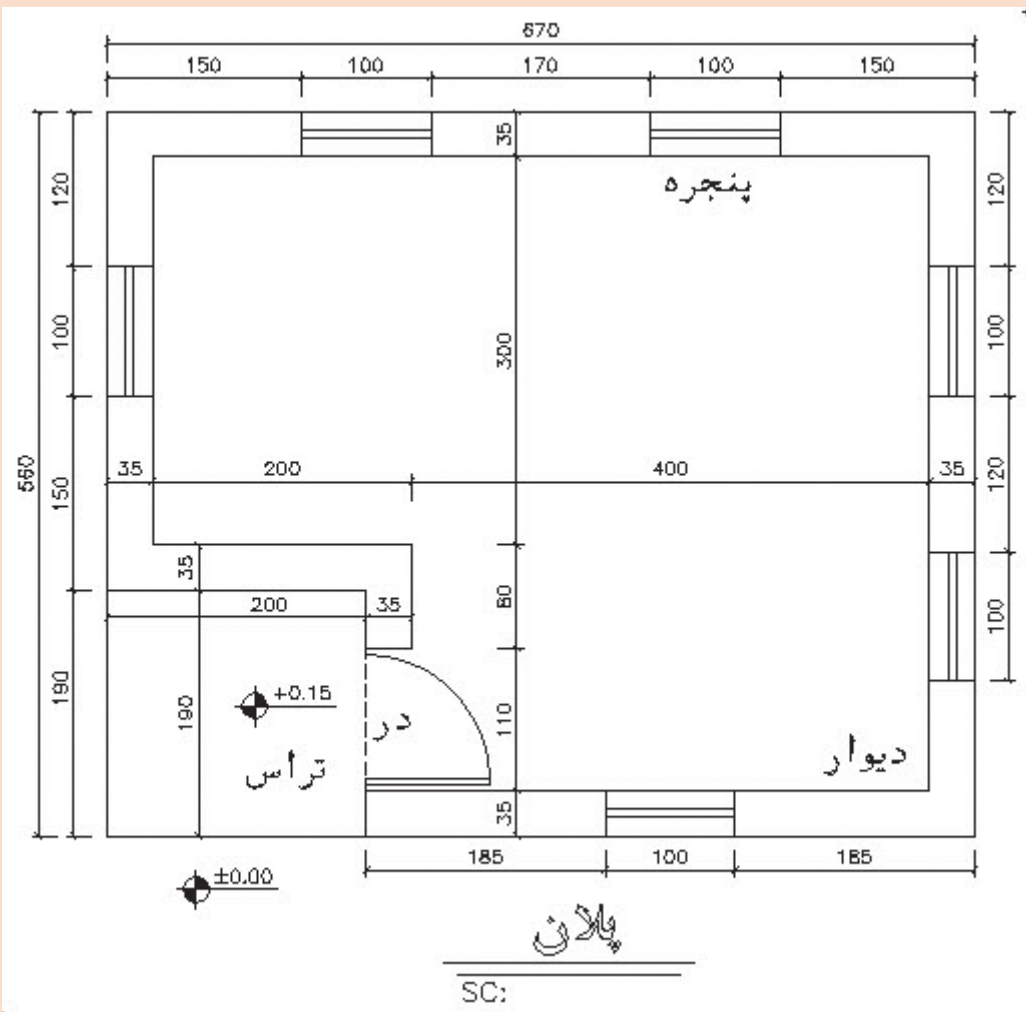
شکل ۱۳-۱
محل‌های تقاطع
عناصر ساختمانی با صفحه
فرضی



شکل ۱۴-۱
پلان ساختمانی (تصویر افقی)



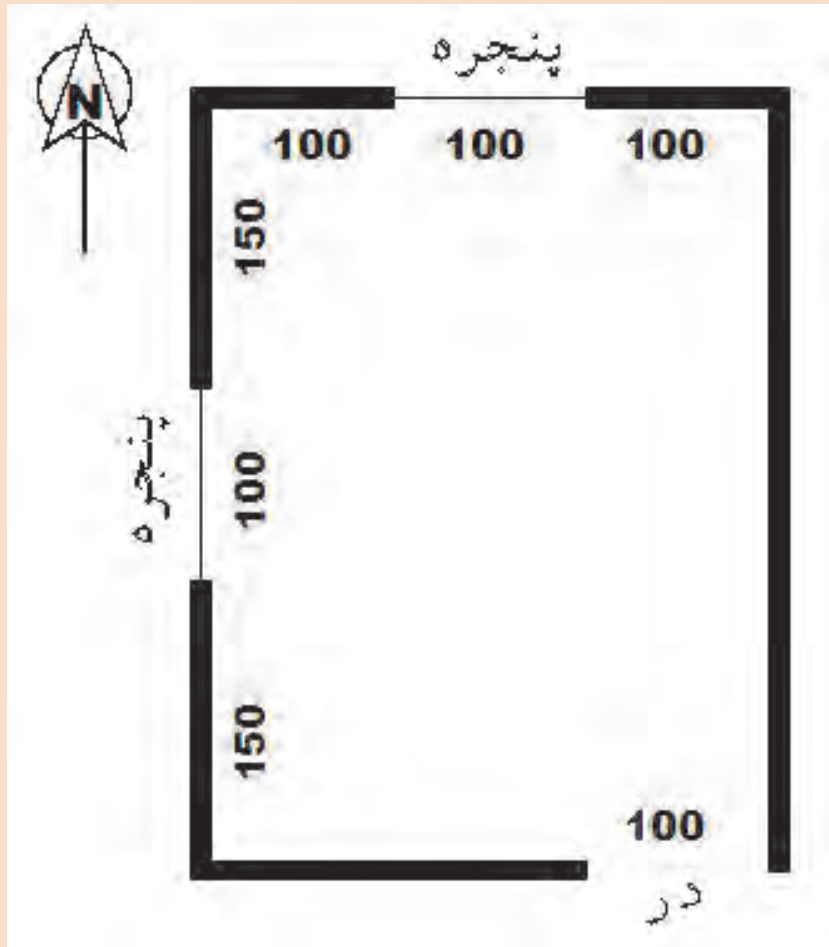
نقشه رسم شده با مقیاس $\frac{1}{100}$ ترسیم نمایید. (بدون اندازه‌گذاری)
تفاوت این نقشه را با نقشه ارائه شده در فعالیت عملی ۱ را پیدا کرده و در مورد این
تفاوت با هم کلاسی خود مشورت نمایید.



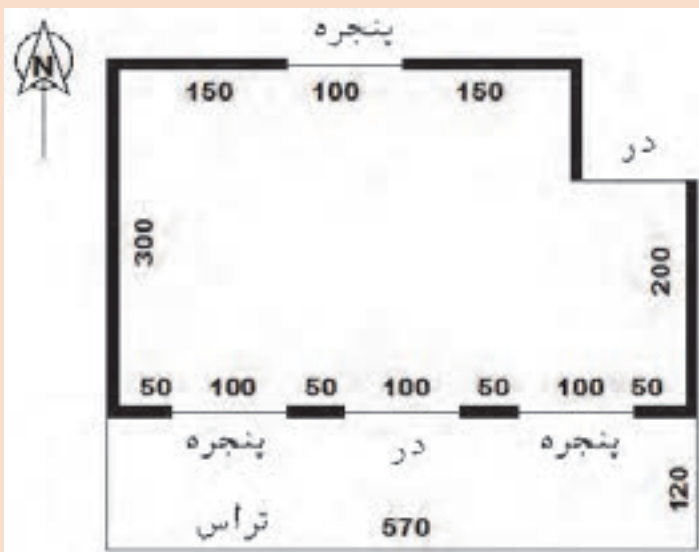
شکل ۱-۱۵ ▲



برای کروکی نشان‌داده شده، پلان را با مقیاس $\frac{1}{20}$ ترسیم نمایید.
این اتاق هم‌سطح زمین است و ابعاد داخلی آن روی شکل بر حسب سانتی‌متر نشان‌داده شده است.
ضخامت دیوارهای پیرامونی را ۳۵ سانتی‌متر در نظر بگیرید.

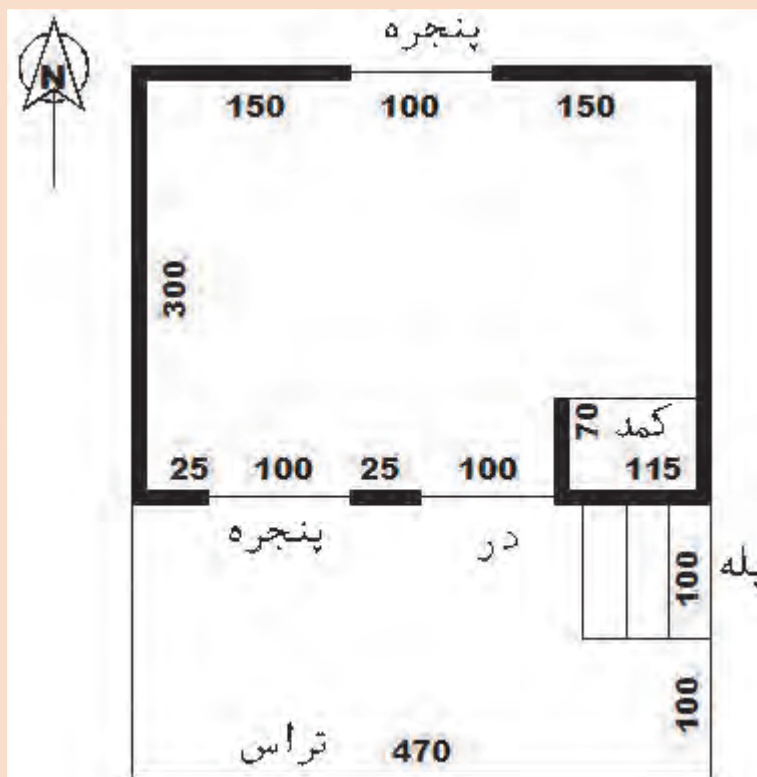


شکل ۱-۱۶ ▲



▲ شکل ۱۷-۱

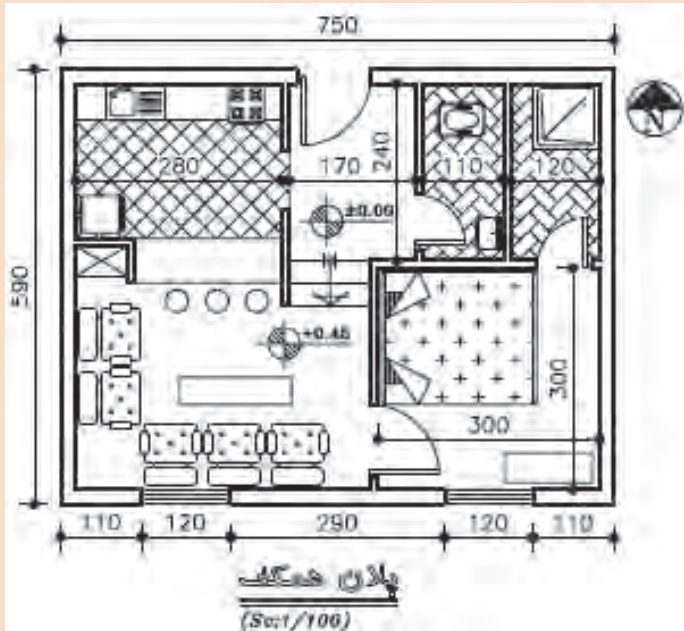
برای کروکی نشان داده شده، پلان را با مقیاس $\frac{1}{20}$ ترسیم نمایید. این اتاق ۱۵ سانتی‌متر نسبت به سطح زمین بالاتر است و ابعاد داخلی آن روی شکل بر حسب سانتی‌متر نشان داده شده است. ضخامت دیوارهای پیرامونی را ۳۵ متر در نظر بگیرید.



▲ شکل ۱۸-۱

برای کروکی نشان داده شده، پلان را با مقیاس $\frac{1}{20}$ ترسیم نمایید. این اتاق ۶۰ سانتی‌متر نسبت به سطح زمین بالاتر است و ابعاد داخلی آن روی شکل بر حسب سانتی‌متر نشان داده شده است. ضخامت دیوارهای پیرامونی را ۳۵ متر در نظر بگیرید.

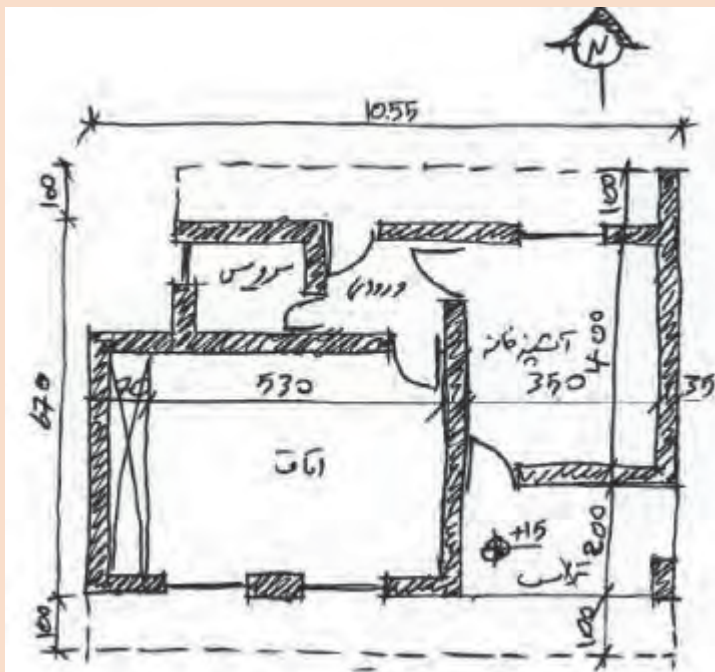
فعالیت
عملی ۷



نقشه رسم شده را با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم نمایید. این نقشه چه مواردی را نشان می دهد؟ چه نامی برای آن مناسب است؟

شکل ۱-۱۹
پلان همکف

فعالیت
عملی ۸



نقشه رسم شده با دست توسط طراح را با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم نمایید. درباره مفهوم خط چین در کلاس تبادل نظر کنید.

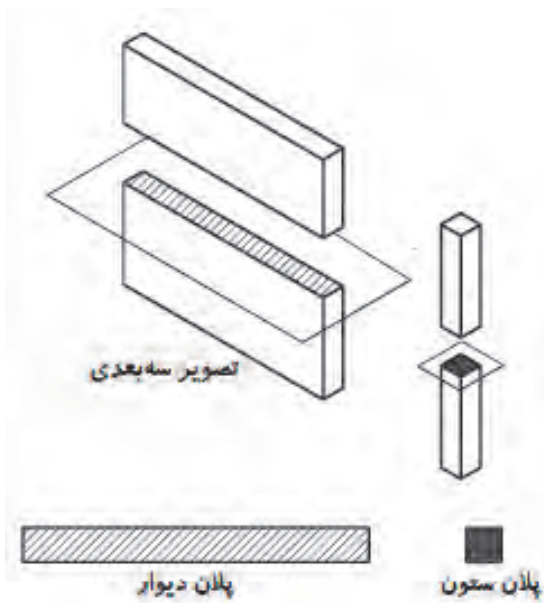
شکل ۱-۲۰

۱-۶-۱- کاربرد پلان

در نقشه‌های پلان، اندازه‌گذاری کامل و ترسیم علائم و جزئیات مربوط به مصالح مصرفی و موقعیت، جزئیات، ابعاد و عنوان فضاها و جنس و اندازه دیوارهای داخلی و خارجی و ابعاد و موقعیت ستون‌ها مشخص می‌شود. ابعاد، موقعیت و نوع درها و پنجره‌ها معرفی می‌شوند. پله‌ها، داکت‌ها و رایزرهای عمودی با جزئیات مربوط به آن معرفی می‌گردند و ابعاد و محل استقرار تجهیزات مکانیکی و الکتریکی، کابینت‌ها، قفسه و کمد‌ها ترسیم می‌شود. همچنین ابعاد و مشخصات تمامی مصالح و لوازم مصرفی نمایش داده می‌شود. برای درک بهتر نقشه‌ها و تمایز قسمت‌های مختلف ساختمان از یکدیگر، هرکدام از عناصر برش خورده و برش نخورده را با استفاده از علائم استاندارد در نقشه پلان نشان می‌دهند.

۱-۶-۲- علائم کاربردی در پلان

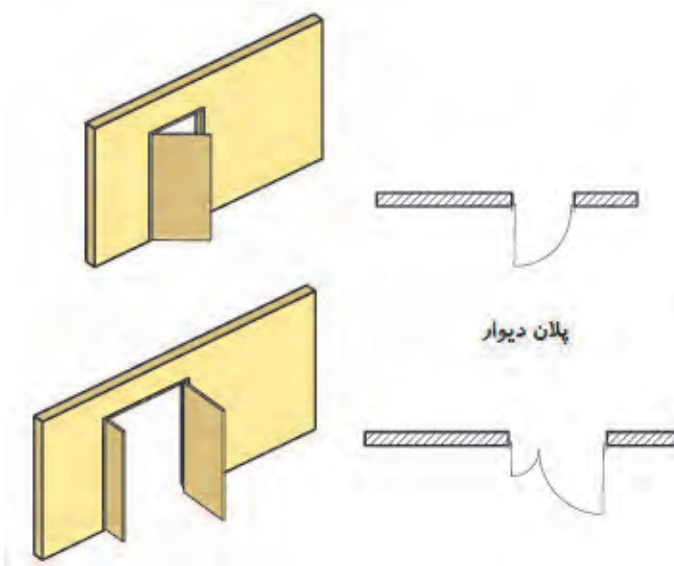
برای نشان دادن عناصر، مصالح و تجهیزات ساختمانی در نقشه‌ها، از علائم قراردادی استاندارد استفاده می‌شود تا بی‌نیاز از توضیحات مفصل، به طور خلاصه، جامع و خوانا اطلاعات مورد نیاز را با روشی ساده و صریح در اختیار قرار دهد. برای معرفی مشخصات سطوح تمام شده (سطح نازک کاری) از نظر جنس و ابعاد از جدول نازک کاری استفاده می‌شود.



ستون‌ها و دیوارها: ستون‌ها و دیوارها از عناصر اصلی ساختمان هستند. ستون‌ها در پلان برش خورده هستند و به شکل‌های مربع، مستطیل، دایره، چند ضلعی و ... و به صورت توپر ترسیم می‌شوند. نوع و ضخامت دیوارهای ساختمان بستگی به نوع سازه بنا و شرایط محیطی دارد. دیوارهای برش خورده در پلان با دو خط ضخیم نشان داده می‌شوند. فاصله دو خط با توجه به قطر و ضخامت دیوار برش خورده تعیین می‌شود. دیوارها از نظر تقسیم فضا به دو نوع دیوارهای داخلی و دیوارهای خارجی تقسیم می‌شوند. دیوارهای خارجی ضخیم‌تر از دیوارهای داخلی هستند و ضمن تأمین امنیت خانه، حفاظ مناسبی در مقابل نفوذ سرما، گرما و صداهای مزاحم هم هستند. معمولاً ضخامت دیوارهای داخلی آجری ۱۱ و دیوارهای خارجی ۳۵ سانتی‌متر است.

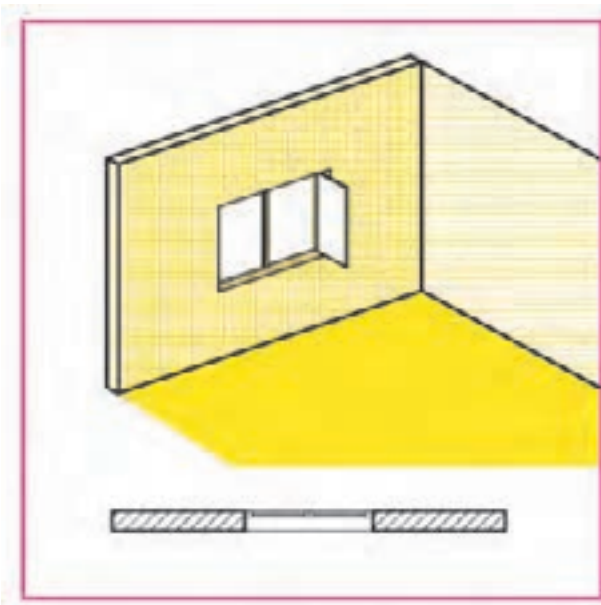
شکل ۱-۲۱ ▲
نحوه نمایش
ستون و دیوار
در پلان

درها: درها عناصر بازشویی هستند که فضاها و قسمت‌های مختلف ساختمان را از هم تفکیک و رابطه آن‌ها را با یکدیگر برقرار می‌کنند. درها انواع مختلفی دارند، مانند درهای ماشین‌رو، درهای بیرونی، درهای داخلی، درهای سرویس و درهای ویژه (ضد حریق، گاوصندوقی و ...). درها در پلان به صورت باز یا نیمه‌باز و با استفاده از خط نازک ترسیم می‌شوند و می‌توانند یک یا چند لنگه باشند و معمولاً برای درهای بیرونی یا درهای سرویس بهداشتی با آستانه ترسیم می‌شوند. نمونه‌هایی از آن‌ها و نحوه ترسیم هر کدام را در شکل ۱-۲۲ مشاهده می‌کنید.

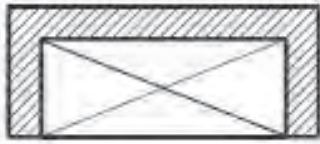


شکل ۱-۲۲ ▲
ترسیم درها در
پلان

پنجره‌ها: پنجره نوعی بازشو در دیوار یا بام است که امکان ورود نور، تهویه فضاهای داخلی و تأمین دید را فراهم می‌سازد. پنجره‌ها انواع مختلف دارند. نمایش پنجره در پلان، شامل ترسیم مقطع پنجره، نمای آستانه پنجره (قسمت پایینی چارچوب) و نمای کف پنجره است. بازشوهای پنجره در پلان ترسیم نمی‌شوند و مشخصات دقیق آن‌ها در جدول پنجره با جزئیات مربوط نمایش می‌دهند.



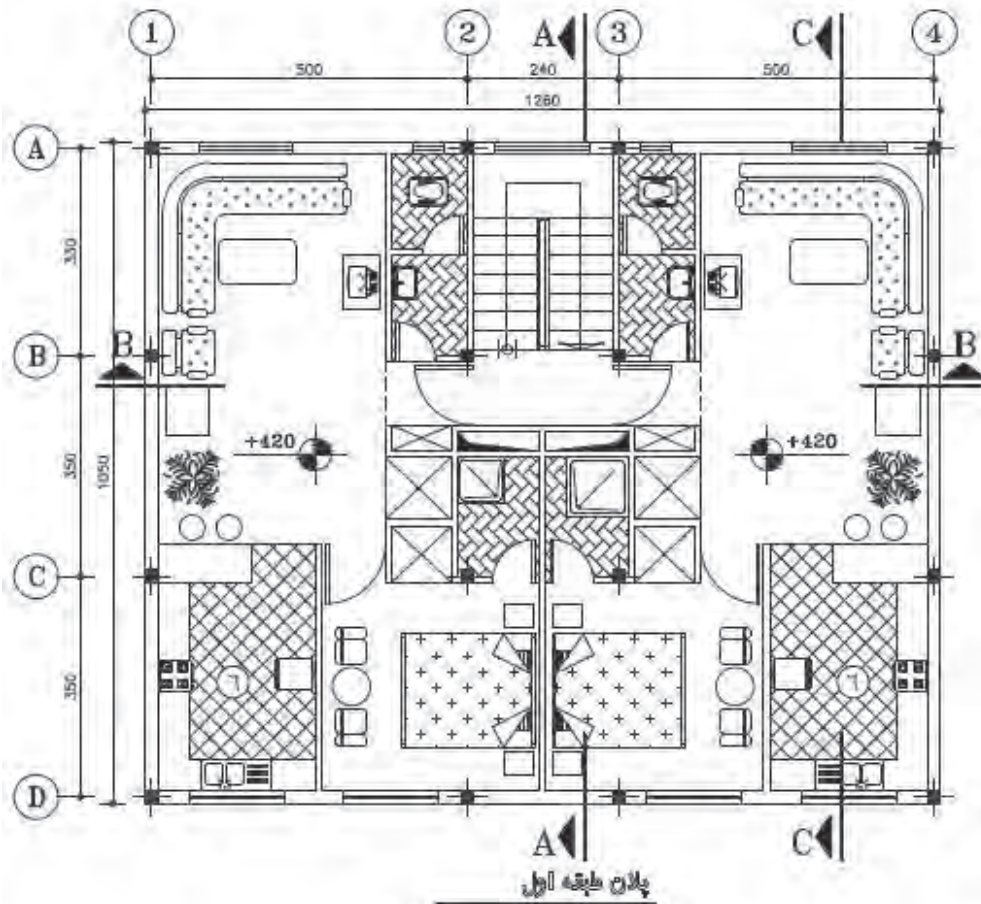
شکل ۱-۲۳ ◀
ترسیم پنجره
در پلان



شکل ۲۴-۱ ▲
ترسیم کمد

کمد‌ها: کمد فضایی برای نگهداری لوازم و وسایل مختلف است. کمد را با خط نازک مطابق شکل ۲۴-۱ ترسیم می‌کنند. در شکل چون دیوارهای سه طرف کمد با مصالح بنایی ساخته شده‌اند، با استفاده از خط ممتد ضخیم ترسیم شده‌اند.

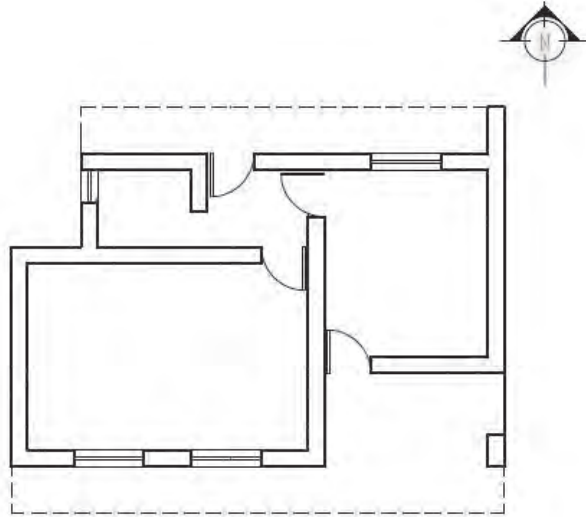
سرویس بهداشتی، مبلمان و لوازم خانگی: در ترسیم پلان باید جای لوازم بهداشتی مانند وان حمام، روشویی و توالت ایرانی و فرنگی محل استقرار وسایل آشپزخانه و میزها و قفسه‌ها معلوم گردد. این عناصر ساختمانی با استفاده از شابلون‌های مخصوص مبلمان و خطوط نازک ترسیم انجام می‌شود. در شکل ۲۵-۱ می‌توان برخی از وسایل و نحوه چیدمان هر کدام از آن‌ها را مشاهده کرد. به‌عنوان مثال راحتی و کاناپه، سرویس ایرانی، روشویی، تلویزیون، میز پذیرایی، زیردوشی، اجاق گاز، سینک ظرفشویی، یخچال، تخت خواب و ...



شکل ۲۵-۱ ▲
پلان مبلمان

ترسیم عناصر در بالای صفحه برش:

در سقف‌هایی که به صورت صاف و یکنواخت نیستند و دارای اختلاف سطح هستند نظیر شکستگی‌های سقف، تیرها و خرپاهای نمایان در زیر سقف و ... باید این شکستگی‌ها به وسیله خط چین ترسیم شوند. در شکل سقف بالکن‌ها در پشت صفحه برش پلان واقع شده و خطوط پیرامون آن‌ها با خط‌ندید (خط چین) ترسیم می‌شوند.



شکل ۱-۲۶

پلان همکف

علامت شمال و جهت قبله:

معمولاً ترسیم پلان را به شکلی باید تنظیم کرد که جهت شمال به سمت بالا باشد. جهت و علامت شمال در جایی از نقشه ترسیم شود که به راحتی دیده شود. می‌توان از علامت‌های خوانا و زیبا و با اندازه‌ای هماهنگ با نقشه برای این منظور استفاده کرد. باید میزان انحراف قبله از جهت شمال را که در شهرهای مختلف متفاوت است، در کنار علامت شمال مشخص کرد.



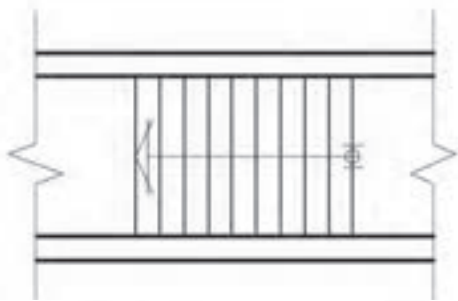
شکل ۱-۲۷

شکل‌های مختلف از نمایش جهت شمال

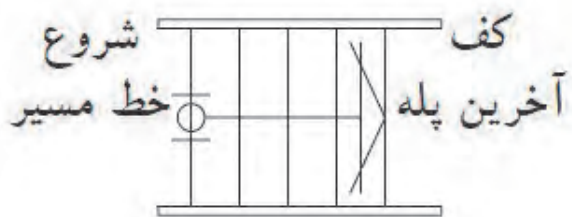


پله: برای برقراری ارتباط بین سطوح مختلف یک ساختمان از پله استفاده می‌شود. کارایی، ایمنی، سهولت استفاده و زیبایی آن اهمیت به‌سزایی دارد.

شکل ۱-۲۸
تصویر پله



در پلان خط لبه آن با خطوط ممتد نازک ترسیم می‌شود و جهت حرکت از پایین به بالا، با رسم فلش مشخص می‌گردد.



شکل ۱-۲۹
پلان پله و مسیر پله از پایین به بالا

طراحی و ترسیم پله باید مطابق ضوابط عمومی زیر باشد:
- عرض کف پله معمولاً ۲۹ تا ۳۱ سانتی‌متر، متناسب با استقرار راحت پای افراد روی آن می‌باشد.
- ارتفاع پله معمولاً بین ۱۶ تا ۱۹ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود.



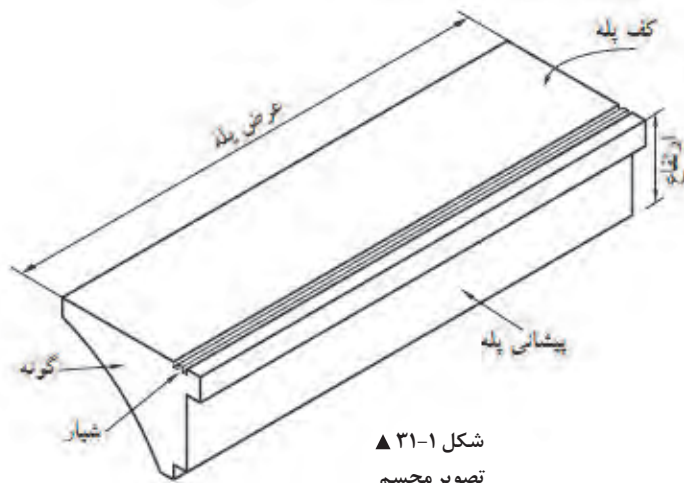
شکل ۱-۳۰
عرض پله و توجه به عبور افراد

$h+b=46\text{cm}$	فرمول احتیاط پله
$b-h=12\text{cm}$	فرمول راحتی پله
$2h+b=62 \dots 64\text{cm}$	فرمول اندازه‌ی قدم

فرمول‌های پله

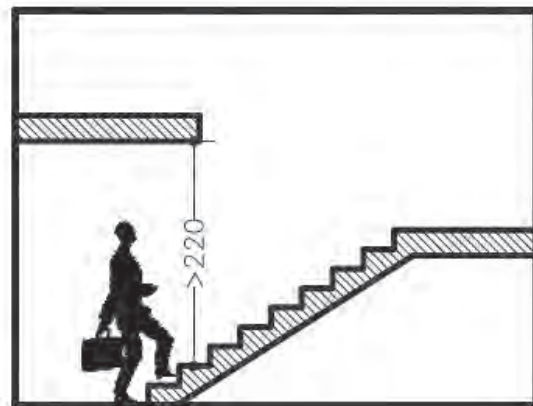
- می‌توانید برای کنترل تناسب عرض (b) و ارتفاع (h) پله از فرمول اندازه قدم $(62 \sim 64) = 2h + b$ و فرمول راحتی و احتیاط نیز استفاده کنید.

- عرض پله برای ساختمان‌های مسکونی بین ۹۰ تا ۱۱۰ سانتی‌متر است ولی برای مجموعه مسکونی و فضاهای عمومی از عرض بیش‌تر هم استفاده می‌شود؛ به‌طور کلی عرض پله بستگی به تعداد افراد استفاده‌کننده از آن و ابعاد وسایلی دارد که باید حمل شوند.



شکل ۱-۳۱ ▲
تصویر مجسم
پله

- ارتفاع سرگیر پله (فاصله قائم سقف بالا تا لبه پله)، حداقل ۲۲۰ cm است.



شکل ۱-۳۲ ▲
رعایت استاندارد سرگیر پله

۱-۶-۳- اصول و مراحل ترسیم پلان

اندازه نقشه ترسیمی به ابعاد ساختمان و مقیاس مورد استفاده بستگی دارد. پلان‌های یک ساختمان مسکونی معمولاً در برگه‌هایی به ابعاد A1، A2 و A3 ترسیم می‌شوند. همه نقشه‌های مربوط به یک ساختمان در برگه‌هایی با ابعاد یکسان تهیه می‌شوند. یعنی از برگه‌ای که برای ترسیم پلان استفاده شده است برای رسم سایر نقشه‌ها نیز استفاده می‌شود. پلان اجرایی با مقیاس $\frac{1}{50}$ یا $\frac{1}{100}$ ترسیم می‌شود و برای ترسیم قسمت‌های پیچیده در پلان از مقیاس‌های بزرگ‌تر استفاده می‌شود. برای ساختمان‌های ساده با ابعاد وسیع مانند انبارها، سالن‌های ورزشی و ... می‌توان از مقیاس $\frac{1}{300}$ نیز استفاده کرد. ابعاد نقشه پلان به نحوی انتخاب می‌شود که از همان اندازه بتوان برای ترسیم نماها و مقاطع و پلان بام نیز استفاده نمود. برای تمرینات کلاسی کاغذ A3 و A4 با توجه به نظر هنرآموز درس پیشنهاد می‌شود.

در این قسمت مراحل ترسیم یک پلان را بررسی می‌کنیم و بدیهی است که با رعایت اصول و راهنمایی هنرآموزان، می‌توانید از روش‌های مشابه دیگر نیز استفاده کنید. تمرین مداوم و رعایت اصول ذکر شده مهم‌ترین عامل آموزش و کسب مهارت شماست.

برای شروع کار، پس از آماده کردن ابزار و لوازم، از تمیزی دست‌ها و ابزار خود اطمینان حاصل کنید و اطلاعات و کروکی محل را مطالعه کنید تا شناخت کاملی از طرح داشته باشید و موارد مبهم را قبل از شروع کار برطرف نمایید.

۱- کاغذ را که با توجه به ابعاد پلان انتخاب شده است، تنظیم و بر روی تخته رسم بچسبانید.
۲- با استفاده از مدادهای 4H یا 6H، خطوط کمکی را که خطوط کم‌رنگ و نازکی هستند، ترسیم می‌کنیم. ترسیم این خطوط در نقشه ضروری است و پس از تکمیل در پلان نهایی نیازی به آن‌ها نیست و آن‌ها را پاک می‌کنیم.

۳- قسمتی از کاغذ را که برای ترسیم پلان استفاده می‌شود با یک کادر جدا می‌کنیم. برای خوانایی، سالم ماندن و امکان آلبوم کردن و بایگانی نقشه‌ها وجود حاشیه مناسب ضروری است. اندازه حاشیه مناسب با توجه به ابعاد نقشه از ۱ تا ۳ سانتی‌متر متغیر است. در نقشه‌های به زبان فارسی در سمت راست و در نقشه‌های استاندارد و نقشه‌های به زبان انگلیسی در سمت چپ این حاشیه ۱ سانتی‌متر بزرگ‌تر است تا امکان بایگانی و آلبوم کردن نقشه‌ها وجود داشته باشد.

۴- محل تقریبی ترسیم پلان را با در نظر گرفتن کادر نقشه، ابعاد پلان، فضای لازم جهت اندازه‌گذاری (بین ۳ تا ۶ سانتی‌متر)، محل ترسیم جدول مشخصات و نوشتن توضیحات فنی، تعیین می‌کنیم. جدول مشخصات در واقع شناسنامه نقشه است و اطلاعات لازم را در اختیار می‌گذارد.

۵- با توجه به کادر نقشه و ابعاد پلان، محل دقیق رسم پلان را قطعی می‌کنیم و خطوط بیرونی دیوارهای خارجی را با استفاده از مدادهای 4H یا 6H، ترسیم نماییم. و توزیع ترسیمات از قبیل ترسیم جزئیات و نوشتن توضیحات در روی نقشه از تعادل خوبی برخوردار باشد.

۶- اکس بندی و موقعیت ستون‌ها را با توجه به نقشه‌های سازه تکمیل می‌کنیم و دیوارهای خارجی را کامل می‌نماییم. خط اکس یک خط فرضی است که از وسط ستون یا عناصر باربر عبور می‌کند.

۷- خطوط دیوارهای داخلی را ترسیم می‌کنیم.

- ۸- موقعیت و ابعاد درها و پنجره‌ها را مشخص می‌کنیم. باید دقت شود که ابعاد و محل استقرار آن‌ها مطابق مشخصات داده شده باشد.
- ۹- لوازم و تجهیزات ثابت نظیر وان، سرویس بهداشتی، روشویی، زیردوشی و سینک ظرفشویی را ترسیم می‌کنیم. هنگام ترسیم باید ابعاد استاندارد و محل استقرار طبق استاندارد رعایت شود.
- ۱۰- عناصری مانند سکو، بالکن و نرده آن و عناصر اصلی محوطه را در صورت نیاز ترسیم می‌کنیم.
- ۱۱- پله‌ها و شیب‌راهه‌ها را با رعایت دقیق موقعیت و ابعاد آن رسم می‌کنیم.
- ۱۲- پس از کنترل ترسیمات انجام شده و اطمینان از صحت آن، با استفاده از قلم مناسب، خطوط و عناصر ساختمانی برش خورده، مانند ستون و دیوار را پر رنگ می‌کنیم. در کلیه مراحل تکمیلی و برای تمیزکاری سعی کنید دست، حداقل برخورد را با قسمت‌های ترسیم شده داشته باشد. می‌توانید از یک کاغذ به عنوان زیردستی استفاده کنید تا از کثیف شدن نقشه جلوگیری شود.
- ۱۳- حال می‌توانیم با استفاده از خطوط کمکی، خطوط اندازه‌گذاری دیوارهای داخلی و خارجی ساختمان را ترسیم کنیم.
- ۱۴- حال اندازه‌ها را با دقت در وسط و بالای خطوط اندازه‌گذاری با استفاده از مداد نوع F یا H رسم می‌کنیم. برای عددنویسی استفاده از شابلون یا ترسیم دست آزاد با خطوط راهنما پیشنهاد می‌شود. در ابتدا و انتهای اندازه‌ها می‌توانید از نقطه، ممیز و... استفاده نمایید. (توضیحات در مبحث اندازه‌گذاری ارائه شده است).
- ۱۵- تراز ارتفاعی کف‌ها را مشخص کرده و کدگذاری می‌کنیم و علائم مربوط به تیپ‌بندی درها و پنجره‌ها را ترسیم می‌کنیم.
- ۱۶- موقعیت همه داکت‌ها و روزنه‌ها را با علائم مناسب مانند شکل  در پلان مشخص کنید.
- ۱۷- موقعیت ابعاد و ویژگی‌های درها و پنجره‌ها را مشخص کنید (اندازه‌ها و تیپ‌بندی).
- تصویر تیرهای نمایان، لبه‌های بالکن، کنسول سقف و پاگردها، شکستگی سقف را با علائم لازم و به صورت خط‌چین ترسیم می‌کنیم. همچنین با استفاده از خطوط راهنما توضیحات ضروری مانند ارتفاع تیرهای نمایان در فضای بالاسر را اضافه می‌کنیم.

به سؤالات زیر، پاسخ مناسب دهید:

۱- اشکال $\frac{90}{220}$ و $\frac{AL-W}{3}$ ، $\frac{M-D}{4}$ در تیپ‌بندی در و پنجره، نشان‌دهنده چیست؟

۲- در اینجا نماد D و W مشخص‌کننده چیست؟

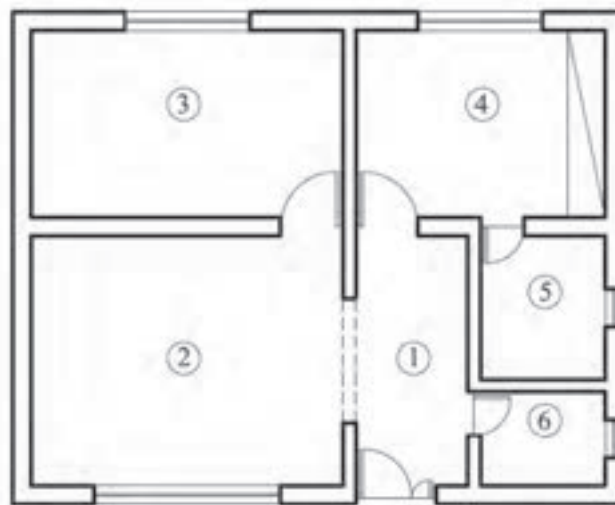
۳- نمادهای M و W نشان‌دهنده استفاده از چه مصالحی است؟

- ۱۸- برای معرفی بهتر فضاهای ترسیم‌شده عنوان و مقیاس نقشه و لوازم و تجهیزات مصرفی موارد زیر را ترسیم می‌کنیم:
- عنوان فضاها را با خطوطی درشت تقریباً به ارتفاع دو برابر نوشته‌های معمولی و با استفاده از خطوط راهنما در روی نقشه و یا به صورت عنوان در کنار نقشه نشان می‌دهند؛





► شکل ۱-۳۳
معرفی فضاها
در پلان



- Entrance ①
- Living Room ②
- Kitchen ③
- Bed Room ④
- Bath Room ⑤
- W.C ⑥

Bed Room	اتاق خواب
Living Room	اتاق پذیرایی
Bath Room	حمام
Dining Room	اتاق غذاخوری
work Room	اتاق کار
kitchen	آشپزخانه
Terrace	تراس
Living Room + Family Room	اتاق نشیمن
Storage	انباری
Parking	پارکینگ
Hall	هال

▲ شکل ۱-۳۴
معرفی فضاها در توضیحات نقشه

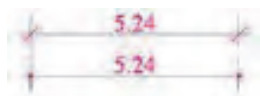
- عنوان و مقیاس نقشه را معمولاً در وسط و زیر پلان با خط درشت نشان می‌دهند که ارتفاع سه برابر نوشته‌های معمولی را دارد؛
 - مقیاس نقشه با اندازه کوچک‌تر و در زیر عنوان جای دارد؛
 - مقیاس نقشه در جدول مشخصات نقشه درج می‌شود؛
 - اسامی و نمادهای مربوط به لوازم، تجهیزات و مصالح مصرفی در کنار موضوع ترسیم شده، درج می‌شود.
- ۱۹- تکمیل جدول نازک‌کاری بر اساس ابعاد و مصالح مورد استفاده.
- ۲۰- تکمیل اطلاعات جدول مشخصات نقشه.

جدول نازک کاری										عنوان فضا	شماره فضا		
سقف	قرنیز	دیوار	کف										
اندوینج و خاک + اندوینج پرداختی	سقف کلاب از نوع نامبای الومینوم می	اندوینج و خاک + اندوینج پرداختی	سنگ کرم آباده صیقلی به ارتفاع ۱۵cm	کاشی درجه یک ایرانی ۳۰×۳۰	لندود کچ پرداختی	پودسیمان تخته ماهه ای + اندوسیمان سفید	موز امپوک درجه یک ایرانی ۳۰×۳۰	سز امپوک درجه یک ایرانی ۲۰×۲۰	سز امپوک درجه یک ایرانی ۳۰×۳۰	سز امپوک درجه یک ایرانی ۴۰×۴۰	سنگ پلاک مطابق مشخصات فنی		
●		●			●		●				●	راه پله	۱
●			●		●		●					اتاق خواب	۲
●			●		●					●		سالن پذیرایی	۳
●				●				●				اتنیزخانه	۴
	●			●				●				سرویس بهداشتی	۵
	●			●				●				حمام	۶
●							●					تراز	۷
●			●			●	●					انباری	۸
		●			●					●		لابی ورودی	۹
		●	●									پلم	۱۰

شکل ۱-۳۵ ▲

۱-۶-۴- اندازه‌گذاری در پلان

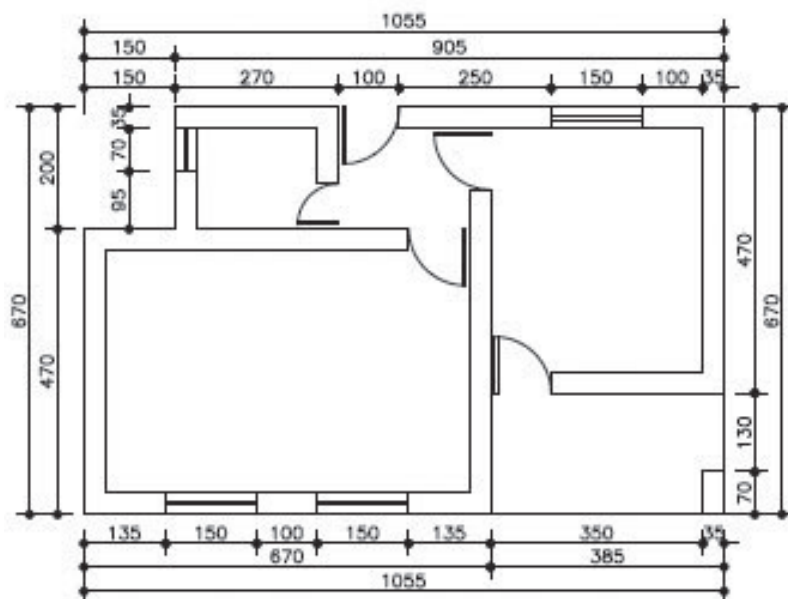
بسیاری از مشخصات ساختمان مانند ابعاد فضاها، ضخامت دیوارها و ... از طریق اندازه‌گذاری معلوم می‌شوند و این کار از ایجاد اشتباهات رایج در اجرای ساختمان که ناشی از اندازه‌گذاری ناقص یا اشتباه است جلوگیری می‌کند. در اندازه‌گذاری پلان‌های معماری، از یکی از روش‌های نمایش اندازه یا ترکیبی از آن‌ها استفاده می‌کنیم. این اندازه‌گذاری به دو شکل اندازه‌گذاری خارجی و اندازه‌گذاری داخلی صورت می‌گیرد.



شکل ۱-۳۶ ▲

الف) اندازه‌گذاری خارجی: این اندازه‌گذاری در سه ردیف افقی یا عمودی انجام می‌شود که در زیر به توضیح هر یک پرداخته می‌شود:

- ۱- خط اندازه سرتاسری: طول کل ساختمان را نشان می‌دهد و اولین خط از بیرون ساختمان است.
- ۲- خط اندازه شکستگی‌ها: این خط اندازه، به ساختمان نزدیک‌تر است و اندازه و محل شکستگی‌های بدنه ساختمان را نشان می‌دهد. همچنین این خط محل تلاقی دیوارها با بدنه را نشان می‌دهد.
- ۳- خط اندازه موقعیت‌ها: نزدیک‌ترین خط اندازه به ساختمان است که محل استقرار و ابعاد درها و پنجره‌ها و ... نشان می‌دهد.



شکل ۱-۳۷ ▲

اندازه‌گذاری
خارجی

ب) **اندازه‌گذاری داخلی:** این اندازه‌گذاری برحسب نیاز به صورت طولی و عرضی انجام می‌شود. در این اندازه‌گذاری طول و ضخامت دیوارها ف ابعاد درها و تجهیزات در یک ستون یا ردیف نوشته می‌شود. در اندازه‌گذاری باید موارد زیر رعایت شود:

۱- اندازه‌ها با توجه به ابعاد واقعی نوشته شوند؛

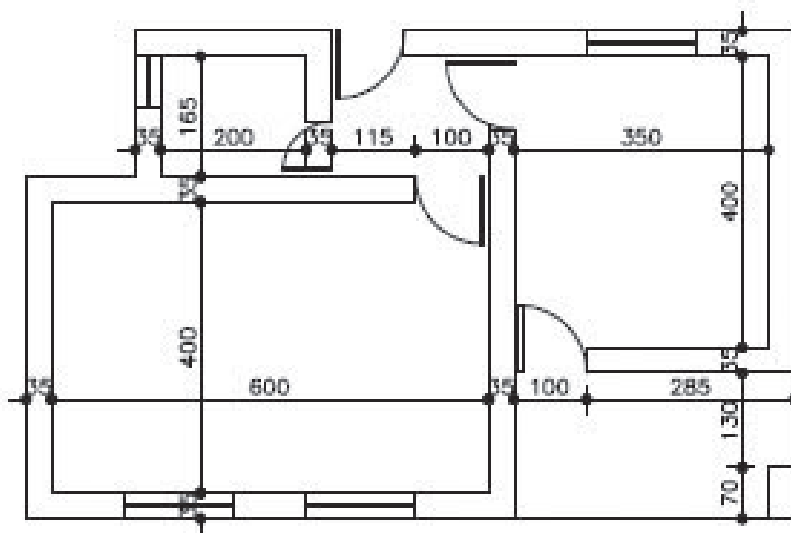
۲- خطوط اندازه‌گذاری مستقیم و بدون شکستگی باشند؛

۳- جمع اندازه‌ها در ستون‌ها یا ردیف‌های مختلف با هم هماهنگ باشند؛

۴- پلان اندازه‌گذاری باید خوانا و ساده و قابل درک باشد؛

۵- برای نوشتن اندازه‌های مرکب مانند عرض و ارتفاع یک در یا پنجره با استفاده از اندازه‌های مرکب به صورت

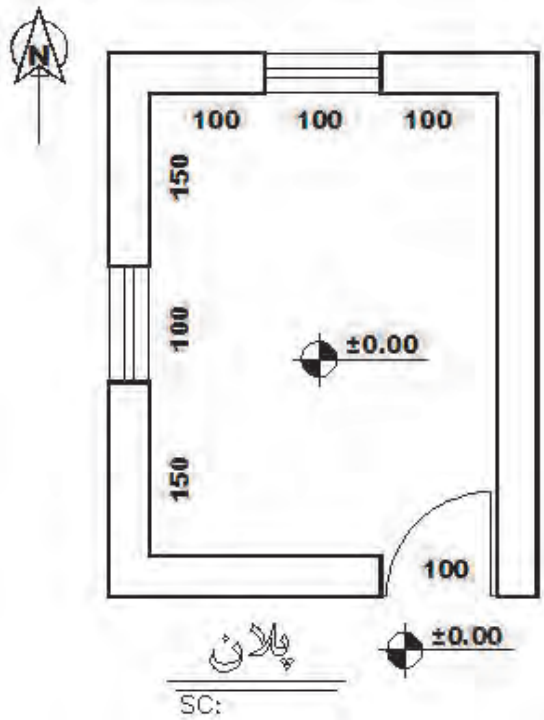
$\frac{\text{عرض}}{\text{ارتفاع}}$ عمل می‌کنیم.



شکل ۱-۳۸ ▲
اندازه‌گذاری داخلی



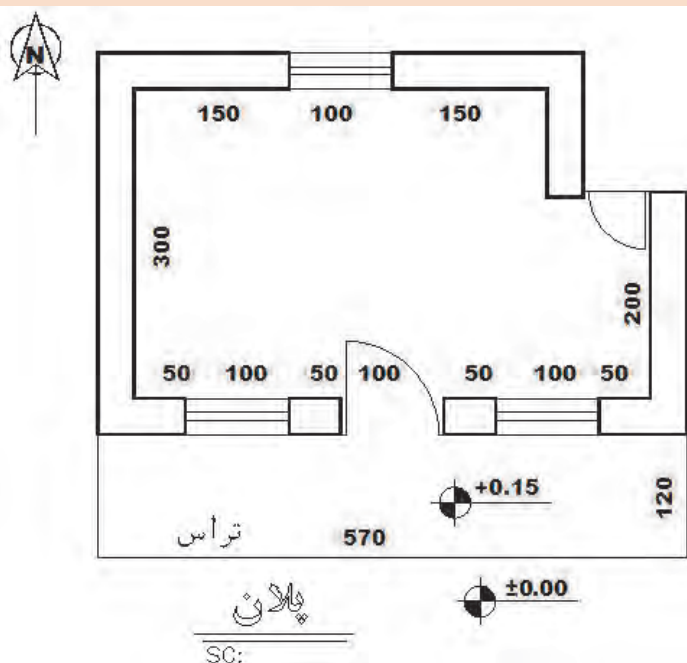
نقشهٔ روبه‌رو را با مقیاس $\frac{1}{۲۰}$ ترسیم و اندازه‌گذاری کنید.
طول‌های داخلی در نقشه نمایش داده شده است و ضخامت دیوارهای بیرونی ۳۵ سانتی‌متر است.



شکل ۱-۲۹ ▲



نقشهٔ روبه‌رو را با مقیاس $\frac{1}{۵۰}$ ترسیم و اندازه‌گذاری کنید.
طول‌های داخلی در نقشه نمایش داده شده است و ضخامت دیوارهای بیرونی ۳۵ سانتی‌متر است.

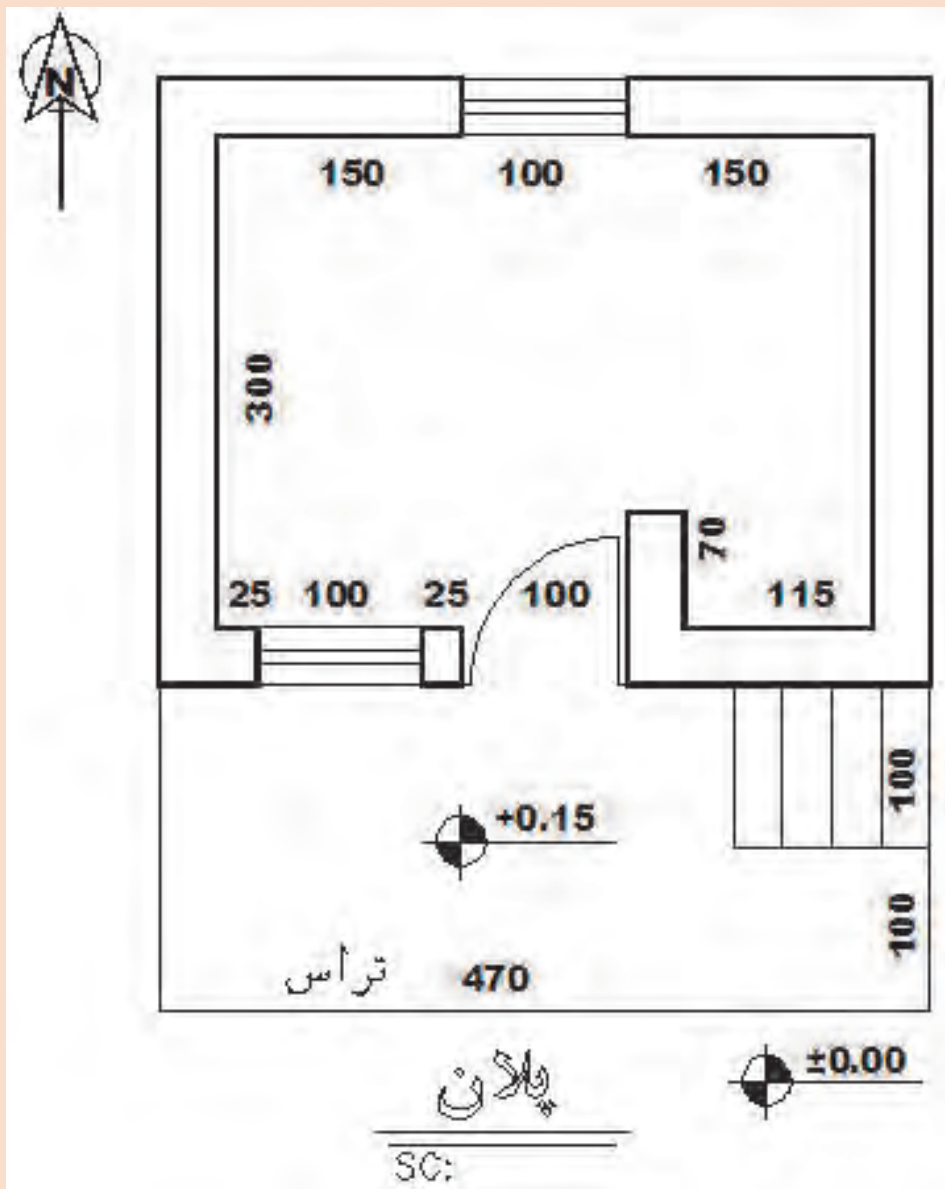


شکل ۱-۴۰ ▲



نقشه زیر را با مقیاس $\frac{1}{20}$ ترسیم و اندازه‌گذاری کنید.

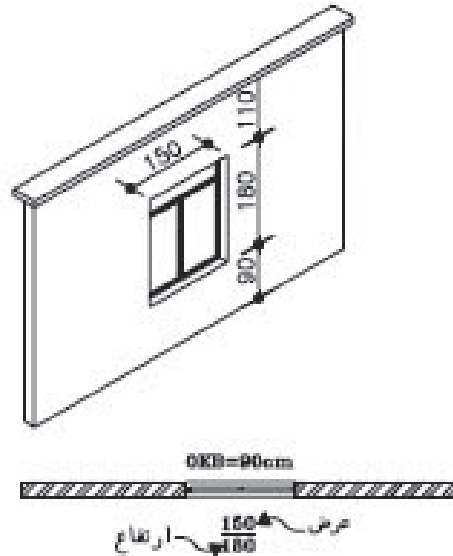
طول‌های داخلی در نقشه نمایش داده شده است و ضخامت دیوارهای بیرونی ۳۵ سانتی‌متر است.



▲ شکل ۱-۴۱

۱-۶-۵- معرفی کف پنجره

ارتفاع کف پنجره (دست‌اندازه پنجره) معمولاً در مقاطع و نماها نمایش داده شده و اندازه‌گذاری می‌شود. ارتفاع کف پنجره‌ها را نسبت به کف هر طبقه می‌توان در نقشه پلان و با نماد OKB نمایش داد.

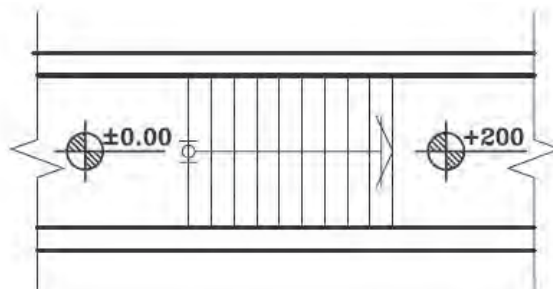


شکل ۱-۴۲ ▲

تصویر مجسم و
پلان پنجره

۱-۶-۶- پلان پله

در پلان ساختمان‌های ویلایی که یک طبقه برای محافظت ساختمان در برابر نفوذ کمی بالاتر از سطح زمین ساخته می‌شود، ارتباط بین کف ساختمان و محوطه به وسیله چند پله برقرار می‌شود. صفحه فرضی پلان با پله‌ها تقاطعی ندارد و در واقع پله‌ها را با استفاده از خطوط نما ترسیم می‌کنیم و در ترسیم آن دقت لازم را در خصوص رعایت ابعاد پله نظیر ارتفاع پله، عرض کف پله و عرض پله به کار می‌بندیم. و تراز ارتفاعی را کف ساختمان و محوطه ترسیم می‌کنیم.



شکل ۱-۴۳ ▲

پلان پله

۱-۷- ترسیم نما

نما تصویر بدنه بیرونی ساختمان است و شکل و ظاهر بیرونی آن را نشان می‌دهد. هر ساختمان معمولاً ۴ نما دارد، ولی در زمین‌های محدود شهری، ساختمان ممکن است ۲ نما داشته باشد. نماهای ساختمان را بر اساس جهات جغرافیایی نام‌گذاری می‌کنند. به‌عنوان مثال نمای جنوبی ساختمان، مشخصات بدنه رو به جنوب ساختمان را نشان می‌دهد. یعنی ناظر از سمت جنوب به ساختمان نگاه می‌کند. نمای ساختمان تعداد طبقات، محل درها و پنجره‌ها، نوع و ضخامت سقف و محل شکستگی‌ها و ... را نشان می‌دهد و معمولاً هم‌اندازه با مقیاس پلان و با مقیاس $\frac{1}{50}$ یا $\frac{1}{100}$ ترسیم می‌شوند.

اصول و مراحل ترسیم نماها:

مراحل ترسیم نما به‌صورت زیر است:

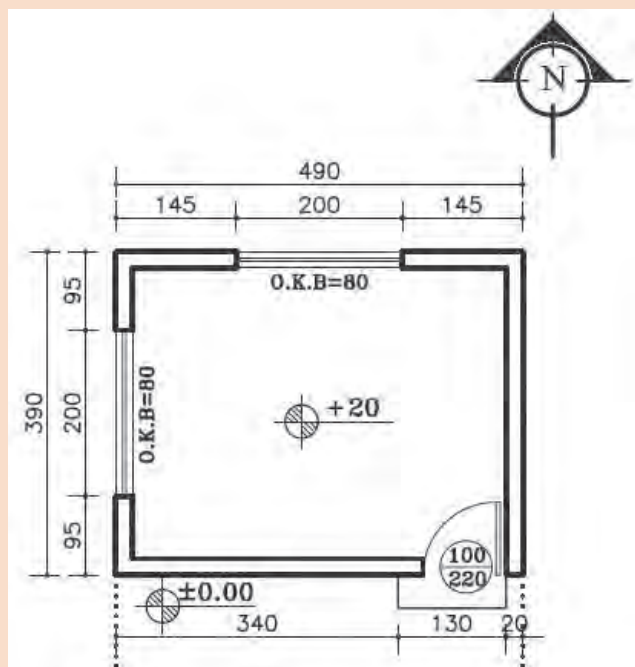
- ۱- پس از نصب کاغذ و ترسیم کادر و جدول مشخصات و مشخص شدن محل ترسیم نما، پلان ساختمان را با توجه به جهت دید ناظر در بالای کاغذ می‌چسبانیم (امتداد دید ناظر عمود بر امتداد بدنه ساختمان است). به‌عنوان مثال اگر بخواهیم نمای شمالی را رسم کنیم باید ضلع شمالی پلان را به سمت پائین روی کاغذ بچسبانیم.
- ۲- خط زمین را در امتداد لبه کاغذ و عمود بر دید ناظر ترسیم می‌کنیم.
- ۳- خطوط کناری پلان و خطوط شکستگی بدنه‌ها را به‌صورت عمودی تا خط زمین ادامه می‌دهیم.
- ۴- با توجه به تراز ارتفاعی خط زمین موقعیت سقف‌ها و شکستگی‌های نما را ترسیم می‌کنیم.
- ۵- با توجه به ارتفاع نعل درگاه درها و پنجره‌ها و با رعایت ابعاد، درها و پنجره‌ها را ترسیم می‌کنیم.
- ۶- خطوط کف پنجره را ترسیم و و قالب پنجره‌ها را کامل می‌کنیم.
- ۷- نماهای پله، ستون و ایوان‌های موجود در نما و خط لبه دست‌انداز و نرده‌ها را ترسیم می‌کنیم.
- ۸- کنترل ترسیمات را انجام داده و با مشخص کردن ضخامت خطوط، ترسیمات را پررنگ‌تر می‌کنیم. سطوحی که به ناظر نزدیک‌ترند با خطوط پررنگ‌تر ترسیم می‌شوند.
- ۹- وضعیت ارتفاعی در نمای ساختمان با اندازه‌گذاری یا ترازنویسی مشخص می‌شود.



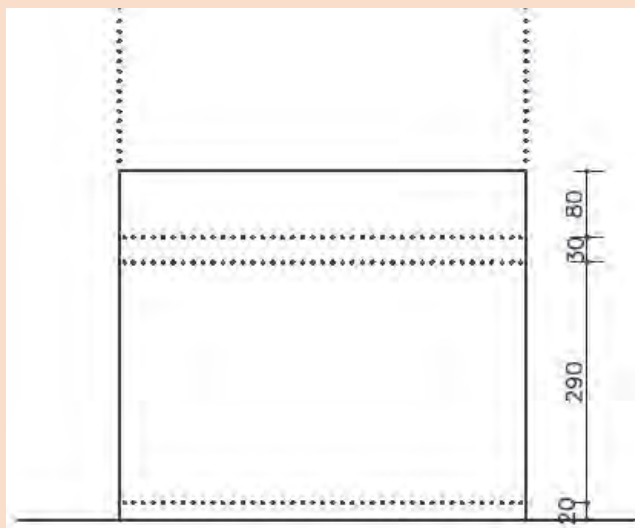
شکل ۱-۴۴ ▲



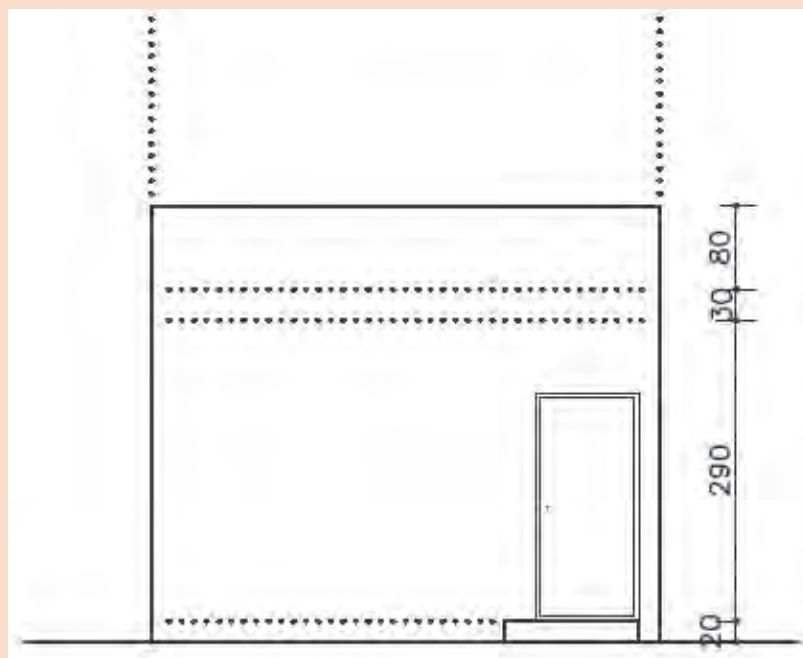
با توجه به پلان، نمای جنوبی و غربی را رسم می‌نماییم.



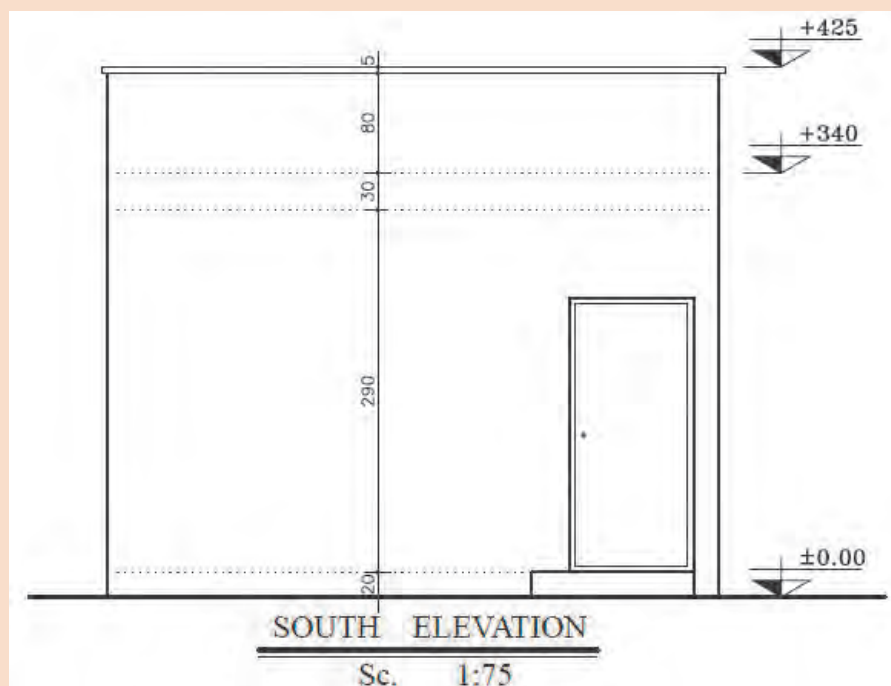
شکل ۱-۴۵
پلان نگهبانی



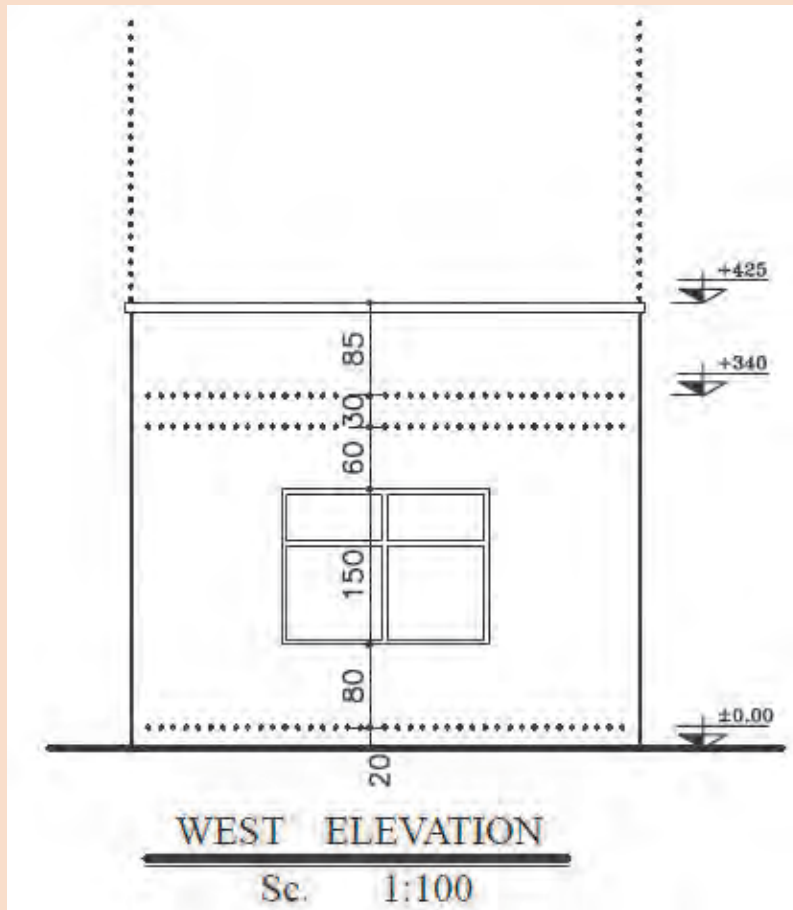
شکل ۱-۴۶
رسم خطوط کمکی و ترازهای ارتفاعی
نمای جنوبی



شکل ۴۷-۱
پلان پله



شکل ۴۸-۱
تکمیل نمای
شمالی



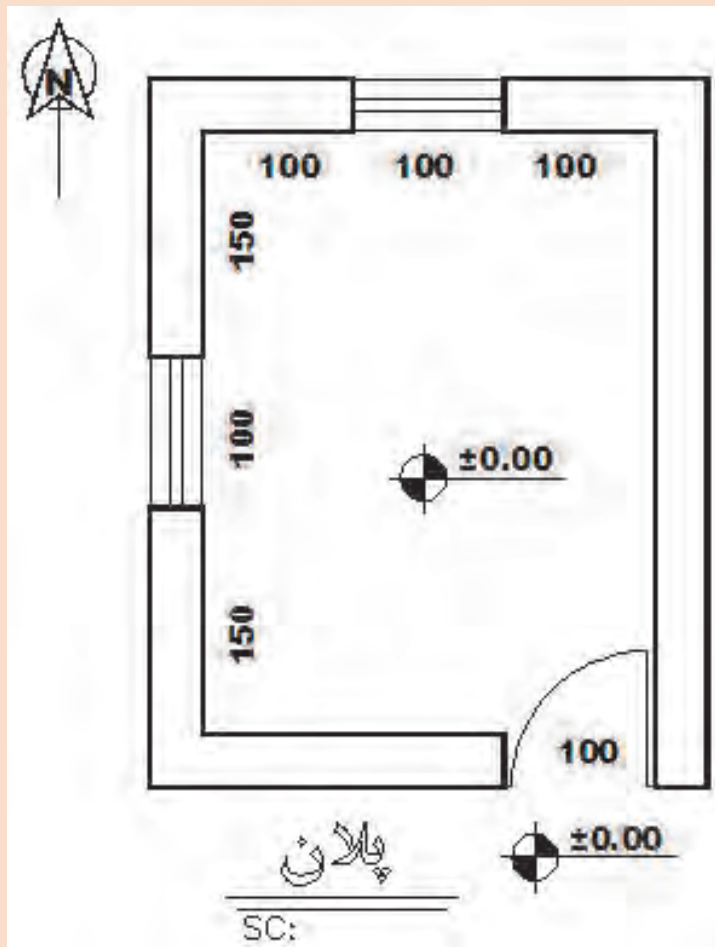
▲ شکل ۴۹-۱
نمای غرب



نمای شمالی و شرقی اتاقک نگهبانی را با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم نمایید.

فرضیات:

- ۱- ارتفاع طبقه ۲۹۰ سانتی‌متر؛
 - ۲- ضخامت سقف ۳۰ سانتی‌متر؛
 - ۳- ارتفاع جان پناه بام ۳۰ سانتی‌متر؛
 - ۴- برای پنجره $OKB = 100 \text{ cm}$.
 - ۵- ارتفاع پنجره تا زیر سقف است.
 - ۶- ارتفاع درها ۲۲۰ سانتی‌متر است.
- سایر اندازه‌های داده‌نشده در حد متعارف، فرض شود.



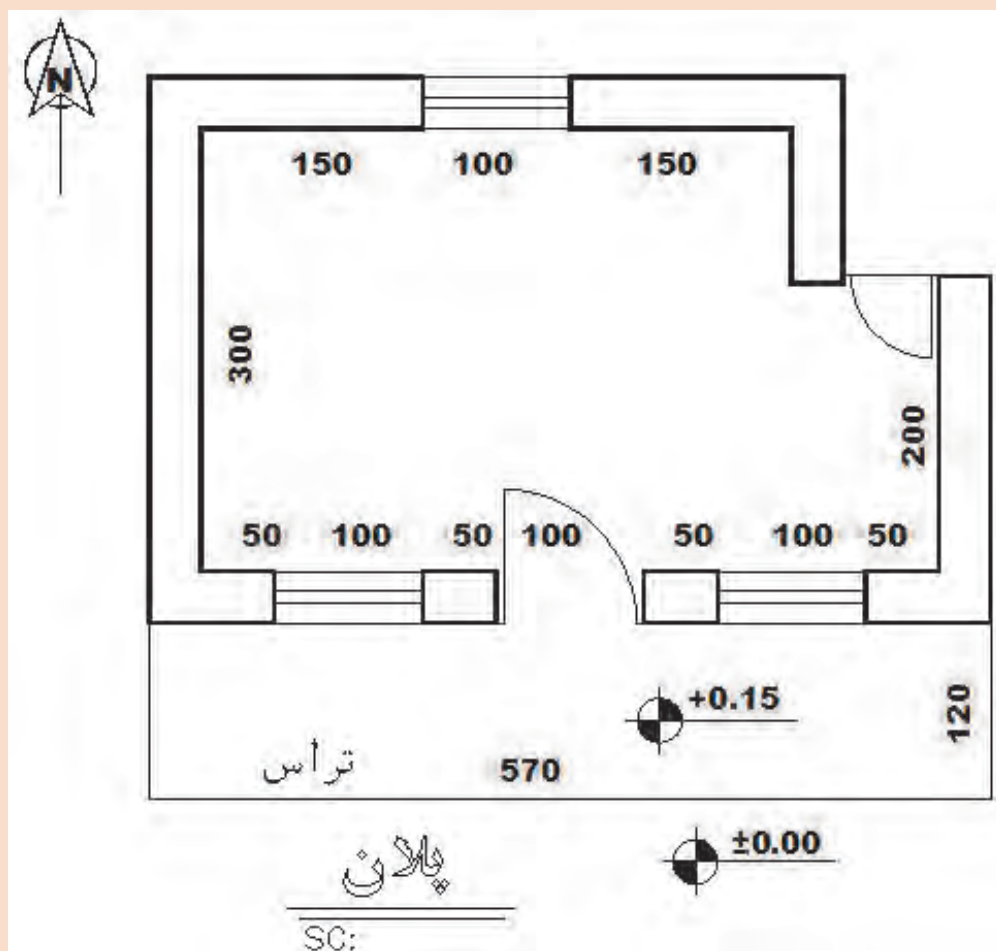
شکل ۱-۵۰ ▲



نمای جنوبی و شرقی پلان زیر را با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم نمایید.

فرضیات:

- ۱- ارتفاع کف طبقه تا کف بام ۳۳۰ سانتی‌متر؛
 - ۲- ضخامت سقف ۳۰ سانتی‌متر؛
 - ۳- ارتفاع جان پناه بام ۸۰ سانتی‌متر؛
 - ۴- برای پنجره $OKB = 100 \text{ cm}$.
 - ۵- ارتفاع پنجره ۳۰ سانتی‌متر زیر سقف است.
 - ۶- ارتفاع درها ۲۲۰ سانتی‌متر است.
- سایر اندازه‌های داده‌نشده در حد متعارف، فرض شود.



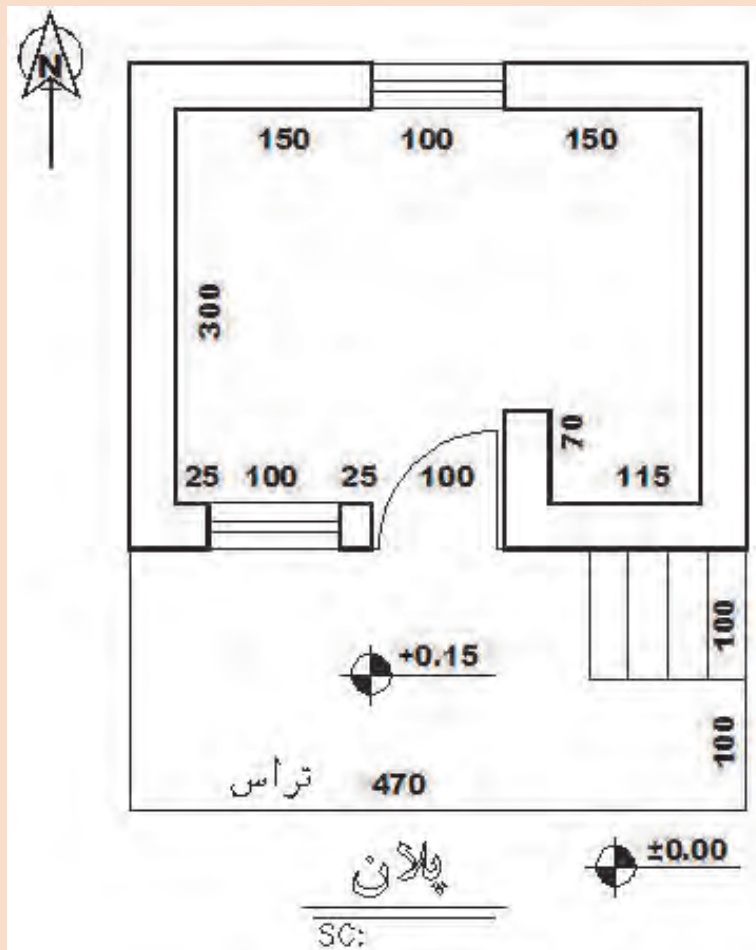
شکل ۱-۵۱ ▲



نمای جنوبی و شرقی اتاقک نگهبانی را با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم نمایید

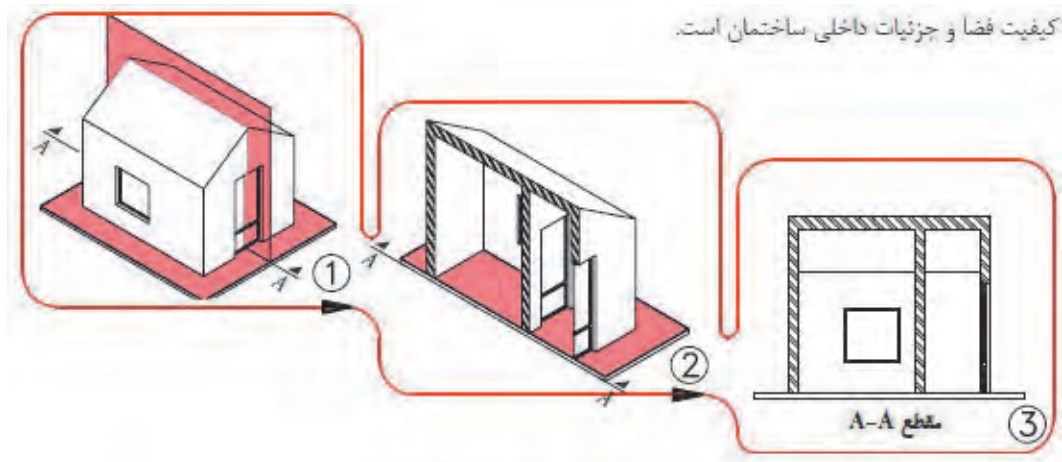
فرضیات:

- ۱- ارتفاع طبقه ۲۹۰ سانتی‌متر؛
 - ۲- ضخامت سقف ۴۰ سانتی‌متر؛
 - ۳- ارتفاع جان پناه بام ۸۰ سانتی‌متر؛
 - ۴- برای پنجره $OKB = 100 \text{ cm}$.
 - ۵- ارتفاع پنجره تا زیر سقف است.
 - ۶- ارتفاع درها ۲۲۰ سانتی‌متر است.
- سایر اندازه‌های داده‌نشده در حد متعارف، فرض شود.



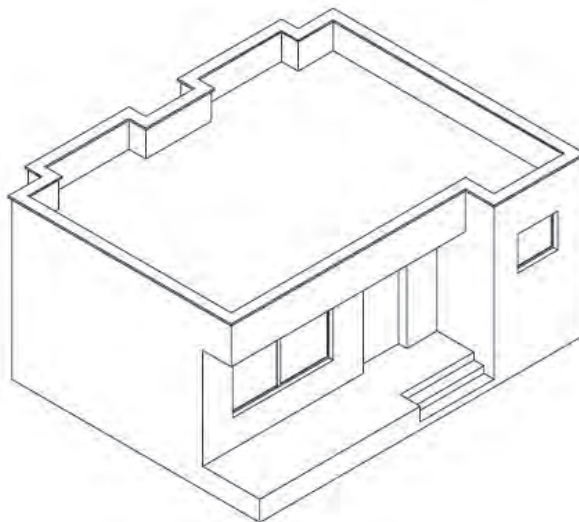
شکل ۱-۵۲ ▲

۱-۸- ترسیم مقطع (برش)

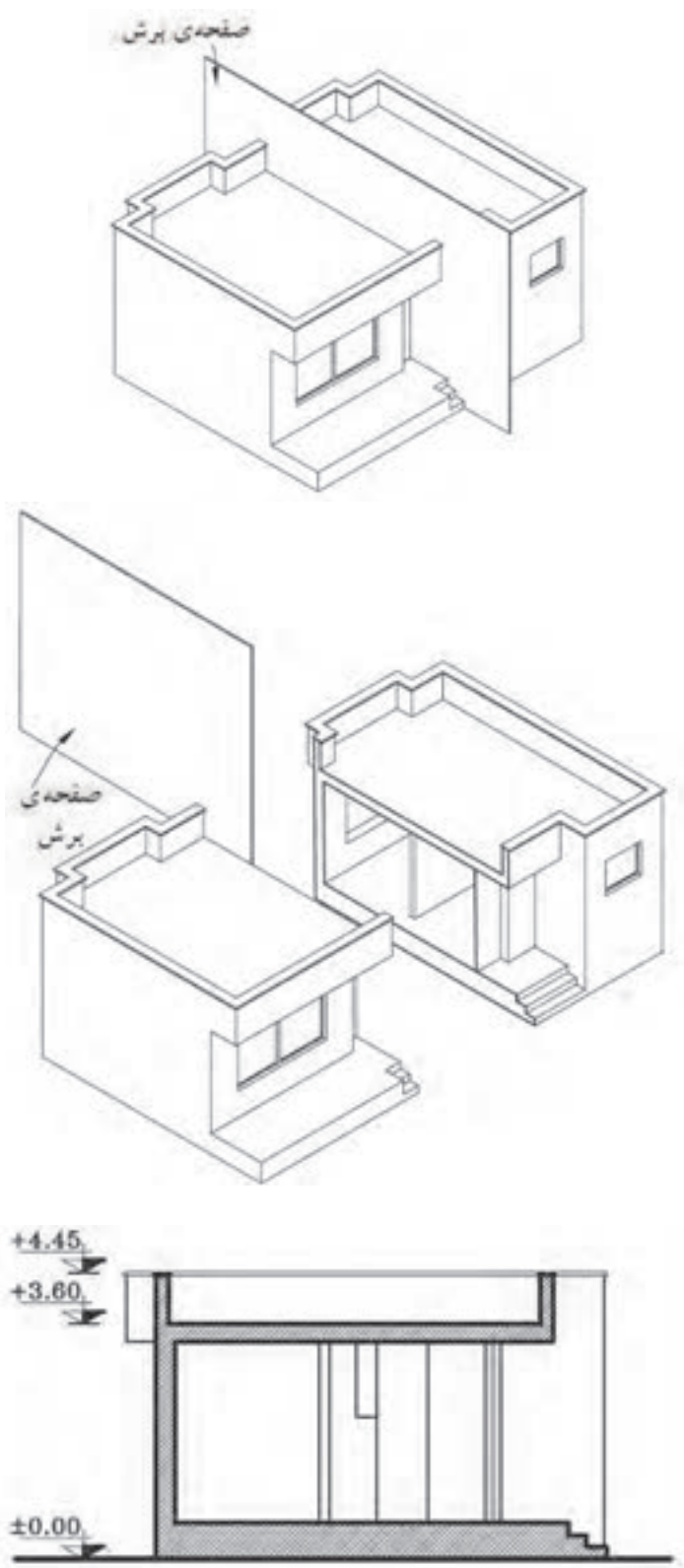


شکل ۱-۵۳ ▲
مراحل ترسیم
برش ساختمان

نقشه‌های مقطع از جمله مهم‌ترین نقشه‌های ساختمانی است. می‌توان با ترسیم مقاطع، رابطه ساختمان با زمین و هم تعداد طبقات و ارتباط عمودی فضاها با یکدیگر و ساختار داخلی ساختمان را نشان داد. همچنین سیستم سازه، نوع سقف و نماهای داخلی ساختمان را با ترسیم مقاطع نمایش داده می‌شود. برای معرفی بخش‌های داخلی هر ساختمان، آن را در امتداد یک صفحه قائم برش می‌دهیم و قسمت‌های برش خورده را ترسیم می‌کنیم.



شکل ۱-۵۴ ▲



شکل ۱-۵۵ ◀
مراحل برش ساختمان
و ترسیم آن

ابعاد و اندازه ساختمان و پیچیدگی قسمت‌های مختلف آن، تعیین کننده نوع و تعداد مقاطع لازم برای نقشه‌های یک ساختمان است. بنابراین محل هر کدام از برش‌ها را در پلان مشخص و نام‌گذاری می‌کنند.

برای ترسیم مقطع ساختمان، پلان را بررسی می‌کنیم و محل برش و جهت دید را در جایی انتخاب می‌کنیم که عمده‌ترین بخش‌های داخلی ساختمان و به‌خصوص قسمت‌های پیچیده نظیر پله و ... را به خوبی نشان دهد.

ترسیم مقطع به کمک پلان طبقه همکف و سایر طبقات و با همان مقیاس پلان و معمولاً با اشل $\frac{1}{100}$ یا $\frac{1}{50}$ ترسیم می‌شوند.

در ترسیم مقاطع، سطوح برش خورده با خطوط پررنگ رسم و معمولاً هاشور زده می‌شوند.

برای تکمیل نقشه‌های ساختمان از سه نوع مقطع «مقاطع سراسری»، «مقاطع موضعی» و «مقاطع جزئی یا دیتایل» استفاده می‌شود.

در صورت ساده بودن و کوچک بودن پلان می‌توان با ترسیم مقطع سراسری، مشخصات عمودی ساختمان را به سهولت نشان داد.

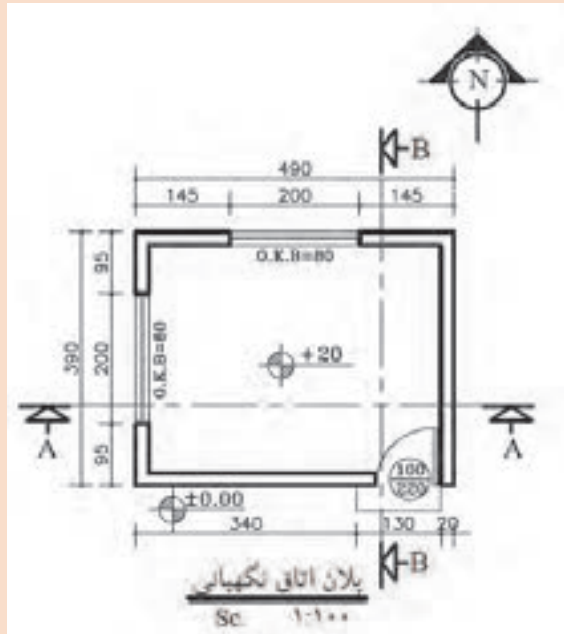
■ ۱-۸-۱- اصول و مراحل ترسیم مقاطع

برای ترسیم برش ساختمان مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

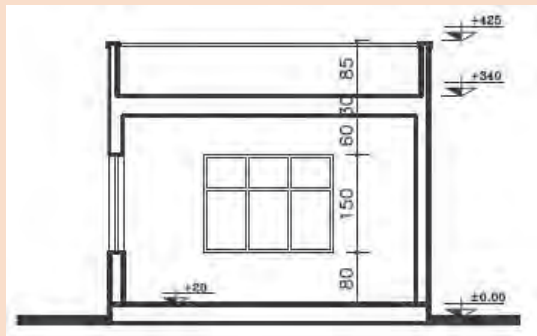
- ۱- پلان را با توجه به مسیر و جهت برش در بالای کاغذ نصب و با توجه به ابعاد مقطع ساختمان و محل ترسیم، کادر و جدول نقشه را با خطوط کمکی رسم می‌کنیم.
- ۲- پس از ترسیم خط زمین، خطوط جانبی پلان را به صورت عمودی تا خط زمین رسم شده ادامه می‌دهیم، محدوده ترسیم را مشخص و در کنار آن یک خط اندازه قائم رسم می‌کنیم.
- ۳- اندازه ارتفاع‌های ساختمان را با توجه به مشخصات و نمای ساختمان، بر روی خط اندازه معین می‌کنیم و آن‌گاه کف تمام شده داخل و خارج ساختمان را رسم می‌کنیم.
- ۴- با توجه به پلان طبقه و ضخامت دیوارها، مقطع دیوارهای کناری را با خطوط کمکی رسم می‌کنیم.
- ۵- با توجه به ارتفاع سقف از کف تمام شده و ضخامت سقف، خط زیر سقف را رسم می‌کنیم (ارتفاع کف تا روی سقف معمولاً بین ۲۷۰ تا ۳۱۰ سانتی‌متر می‌باشد). آن‌گاه ضخامت سقف را که معمولاً ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر است نمایش می‌دهیم.
- ۶- مقطع دیوارهای داخلی را با توجه به ضخامت هر دیوار رسم می‌کنیم. دیوارهای باربر در طبقات مختلف همیشه بر روی هم قرار می‌گیرند.
- ۷- ابعاد درها و پنجره‌ها و خط کف پنجره‌ها را، با توجه به مشخصات داده شده و هماهنگ با نما رسم می‌کنیم. مقاطع درها و پنجره‌های برش خورده را می‌کشیم. (ارتفاع نعل درگاه درها و پنجره‌ها حداقل ۲۰۵ سانتی‌متر از کف تمام شده می‌باشد. ارتفاع کف پنجره آشپزخانه را ۱۲۰ سانتی‌متر و اتاق‌های دیگر را ۷۰ سانتی‌متر و توالی و حمام را ۱۶۰ سانتی‌متر در نظر می‌گیریم).
- ۸- مقطع طبقه اول را در صورت وجود مانند مراحل فوق تکمیل می‌کنیم.
- ۹- دست‌انداز (جان پناه) بام را با توجه به ارتفاع داده شده (معمولاً ۸۰ سانتی‌متر) ترسیم می‌کنیم.
- ۱۰- خطوط نماهای داخلی فضاها و عناصر برش نخورده را ترسیم می‌کنیم.
- ۱۱- ترسیمات را بازبینی می‌کنیم تا از صحت آن‌ها اطمینان حاصل کنیم آن‌گاه خطوط را با توجه به سطوح برش خورده و برش نخورده با مداد HB و H پررنگ می‌کنیم.
- ۱۲- در روی خط اندازه کناری، سطوح اصلی مقطع مانند کف محوطه، کف طبقه همکف، ارتفاع زیر سقف و بالای بام، ارتفاع نعل درگاه و ... را تراز نویسی می‌کنیم و در صورت نیاز در کنار یا روی مقطع بقیه اندازه‌های قائم را می‌نویسیم.
- ۱۱- عنوان نقشه و مقیاس آن‌را نوشته و جدول مشخصات نقشه را کامل می‌کنیم.



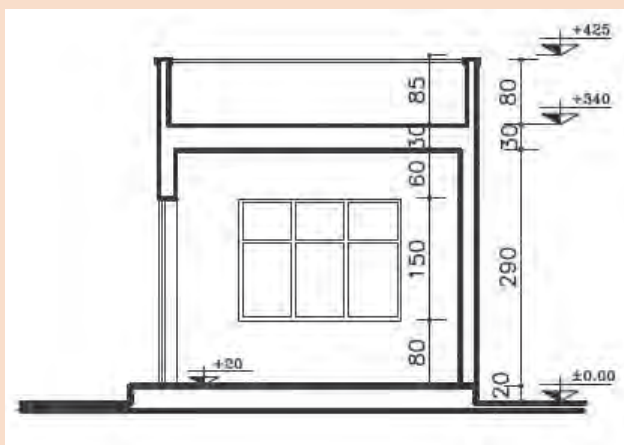
برش‌های نشان داده شده در پلان را ترسیم کنید.



شکل ۱-۵۶
نمایش محل‌های برش در پلان



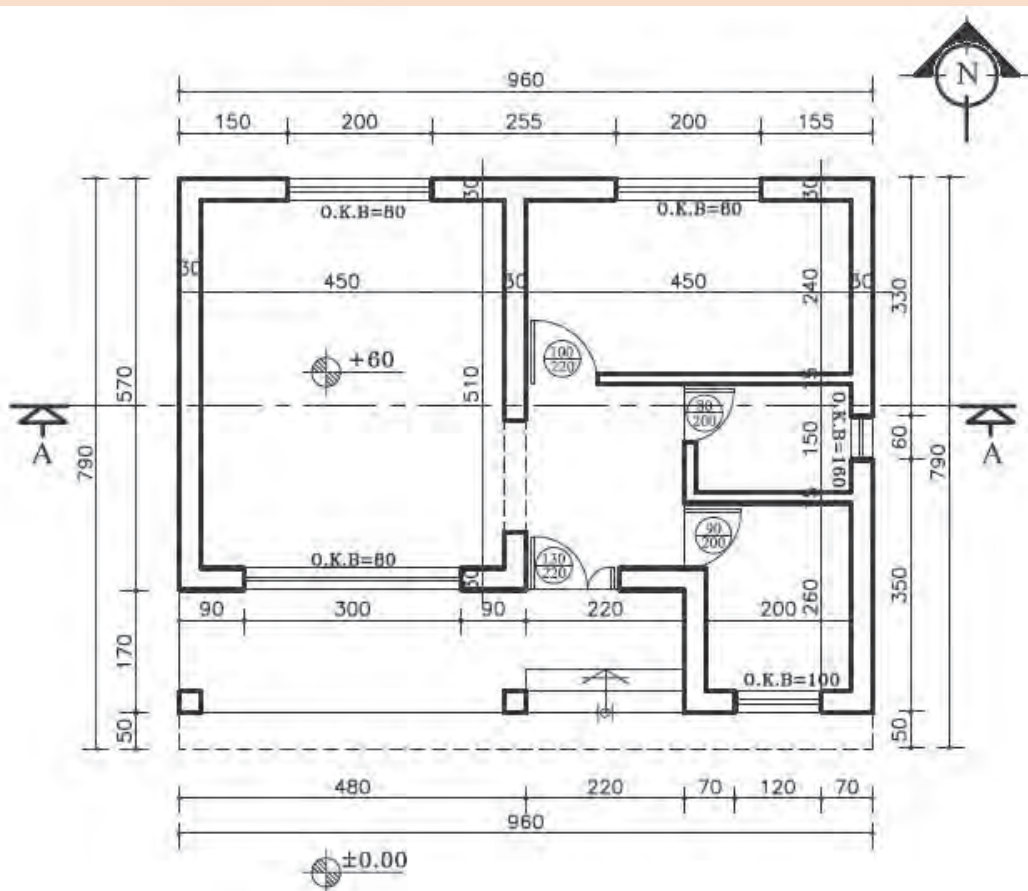
شکل ۱-۵۷
برش



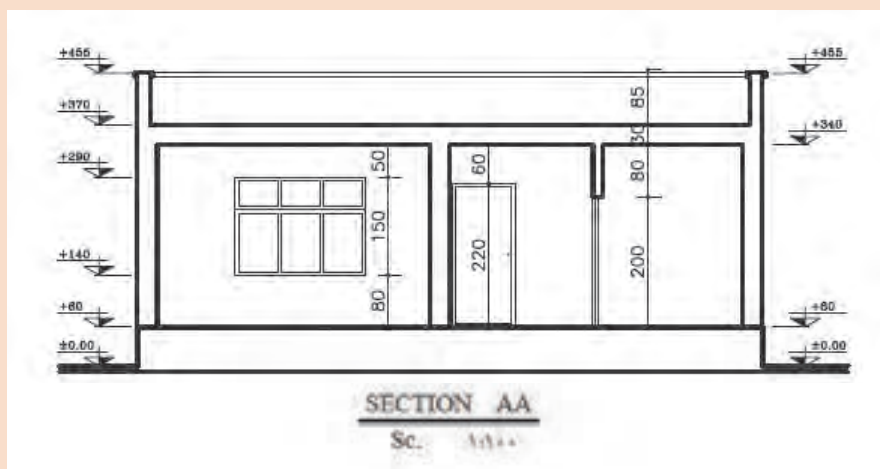
شکل ۱-۵۸
برش



برش‌های نشان داده شده در پلان را ترسیم کنید.



شکل ۱-۵۹ ▲



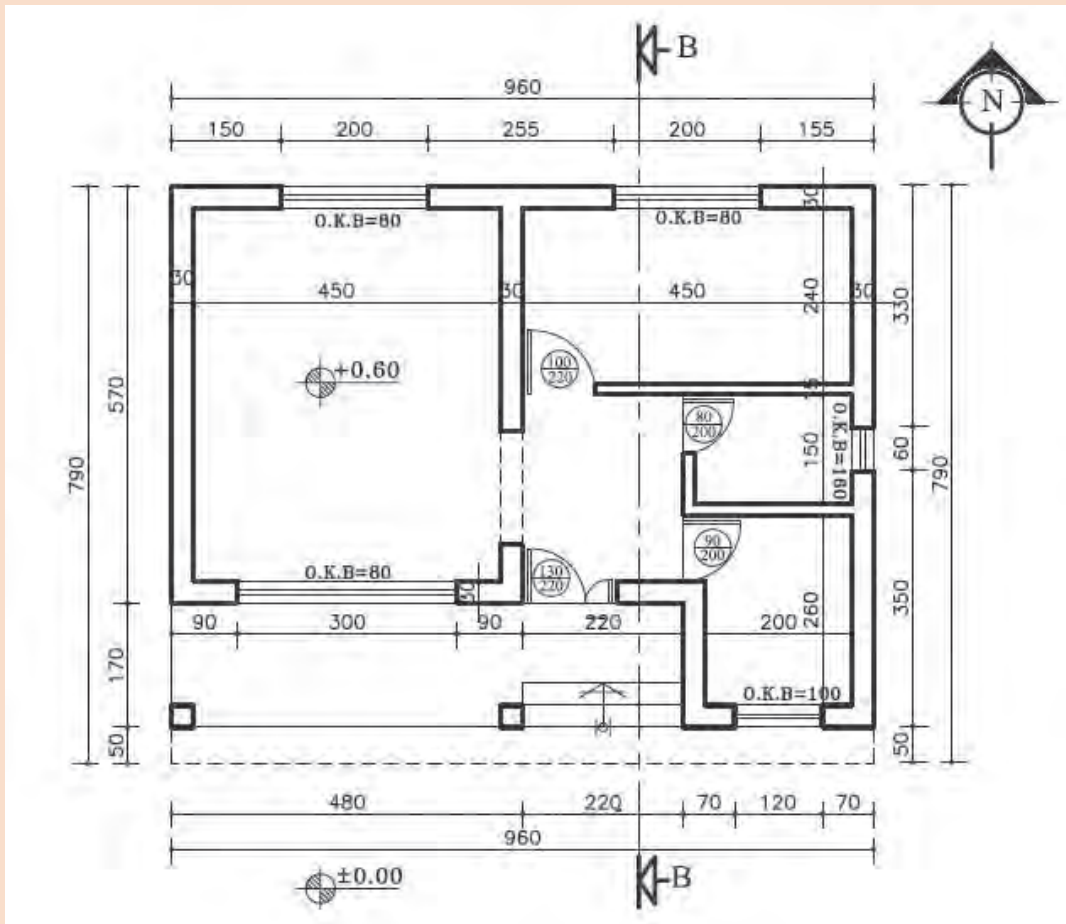
شکل ۱-۶۰ ▲ برش



نمای جنوبی و برش B-B را برای پلان داده‌شده با مقیاس $\frac{1}{100}$ ترسیم نمایید.

فرضیات:

- ۱- ارتفاع طبقه ۲۹۰ سانتی‌متر
 - ۲- ضخامت سقف ۳۰ سانتی‌متر
 - ۳- ارتفاع جان‌پناه بام ۸۰ سانتی‌متر
 - ۴- ارتفاع پنجره و نعل‌درگاه ۲۰ سانتی‌متر پایین‌تر از سقف است.
- سایر اندازه‌های داده‌نشده در حد متعارف، فرض شود.



شکل ۱-۶۱ ▲

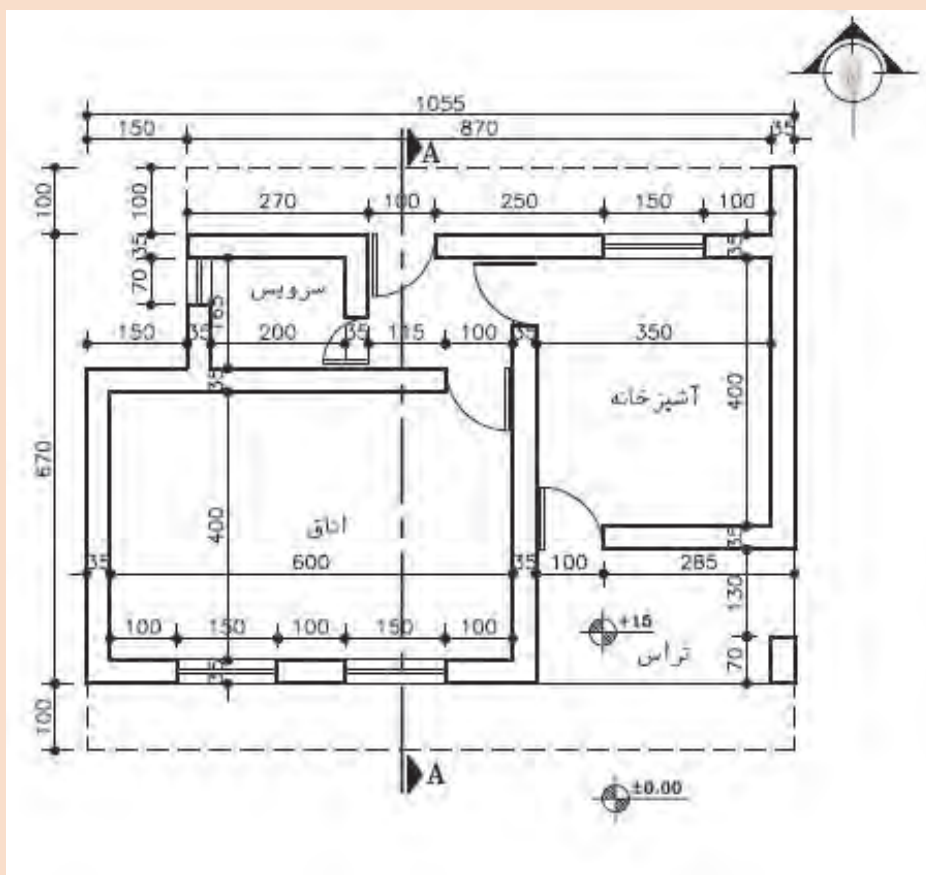


نمای جنوبی و برش A-A را برای ساختمان یک طبقه با استفاده از پلان داده شده، با مقیاس

$\frac{1}{100}$ ترسیم نمایید.

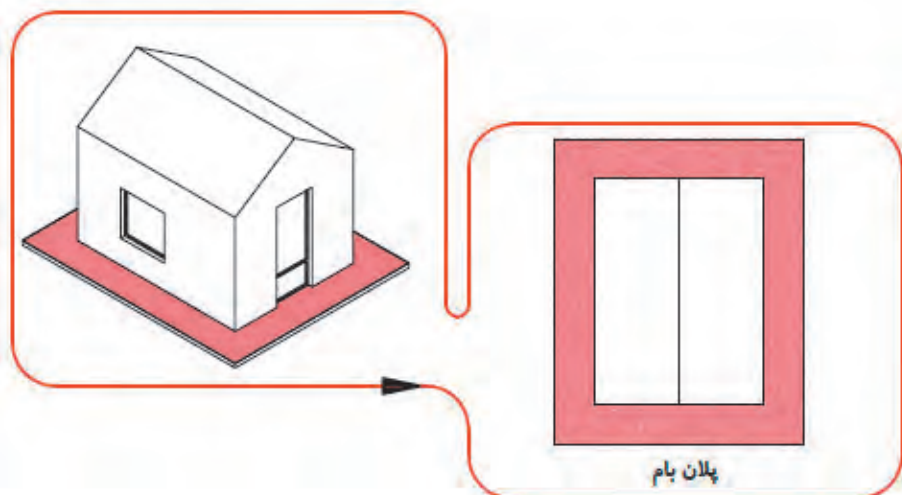
فرضیات:

- ۱- ارتفاع کف طبقه تا کف بام ۳۳۰ سانتی متر
 - ۲- ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر
 - ۳- ارتفاع جان پناه بام ۴۰ سانتی متر
 - ۴- ارتفاع پنجره تا زیر سقف است.
 - ۵- ارتفاع درهای سرویس ۲۰۰ سانتی متر و سایر درها ۲۲۰ سانتی متر است.
- سایر اندازه‌های داده نشده در حد متعارف، فرض شود.



شکل ۱-۶۲ ▲

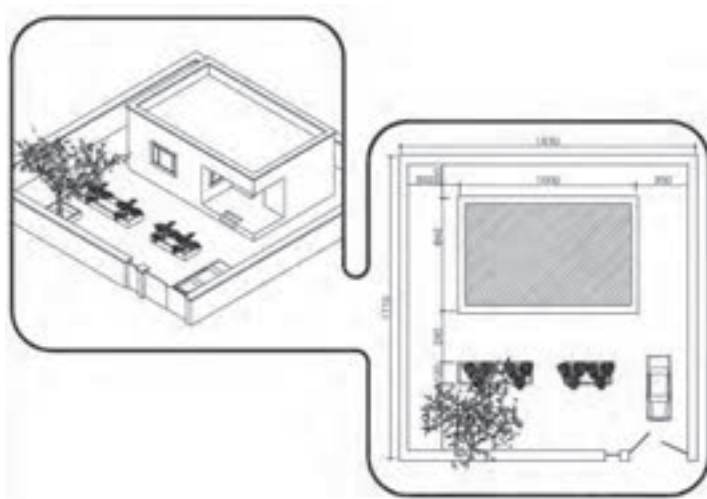
۱-۹- ترسیم پلان بام و پلان موقعیت



شکل ۱-۶۳ ▲
مراحل ترسیم
برش ساختمان

ترسیم پلان بام: پلان بام به صورت یک نقشه مستقل و اغلب به همراه پلان موقعیت ترسیم می‌شود. پوشش ساختمان براساس شرایط اقلیمی و فرهنگی و سازه‌های ممکن است صاف، شیب‌دار یا طاقی و گنبدی باشد. پلان بام، شکل ساختمان، نوع سقف، ارتفاع قسمت‌های مختلف و شیب‌بندی بام و محل آبروهای بام را نشان می‌دهد.

ترسیم پلان موقعیت: پلان موقعیت برای نشان دادن اطلاعات ضروری زمین، عوارض طبیعی، عوارض مصنوعی، رابطه ساختمان را با ساختمان‌ها و خیابان‌ها و کوچه‌های مجاور، شکل محوطه و فضای بین ساختمان‌ها کاربرد دارد.

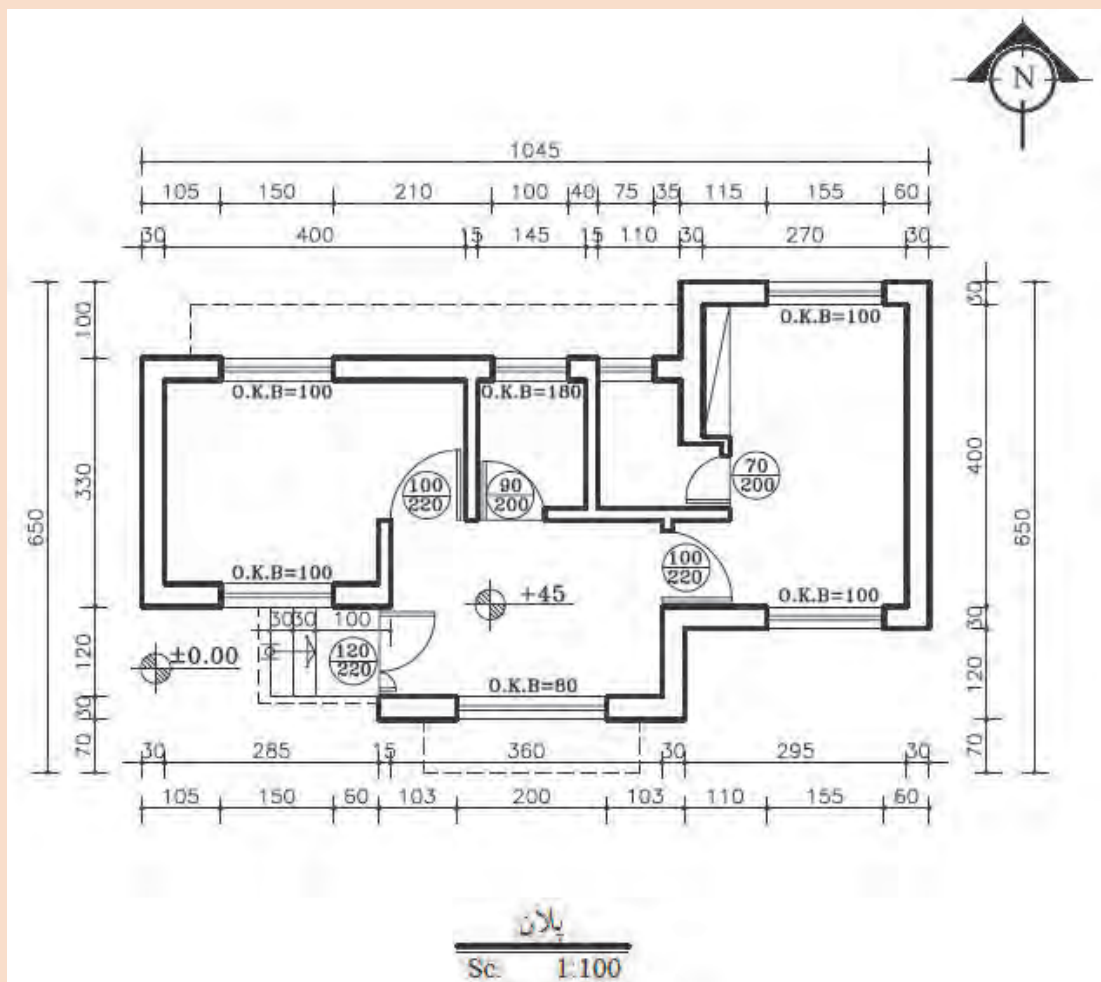


شکل ۱-۶۴ ▲



پلان بام و پلان موقعیت ساختمان را با مقیاس $\frac{1}{100}$ ترسیم کنید.

پلان طبقه ساختمان‌های یک طبقه نشان داده شده است. این ساختمان در زمینی به ابعاد 30×30 متر به صورت متقارن نسبت به دیوارهای محوطه واقع شده است.



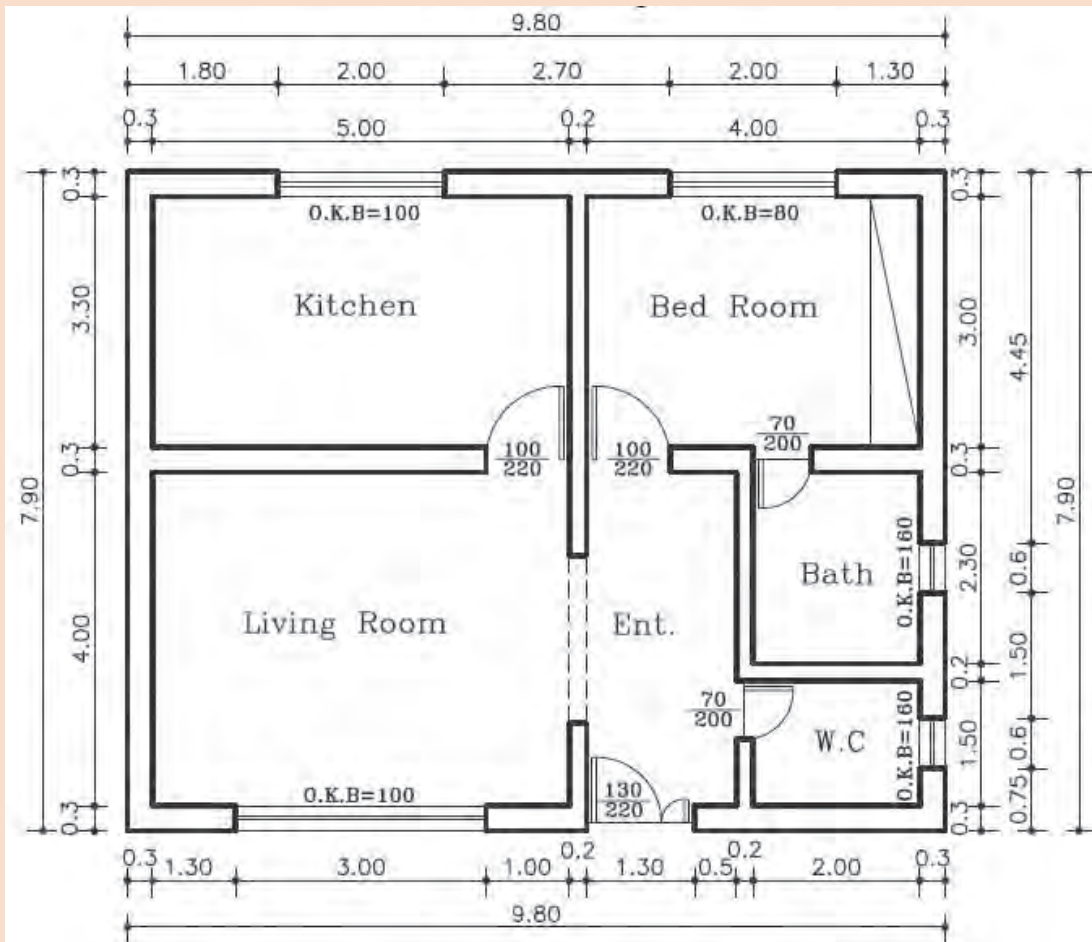
شکل ۱-۶۵ ▲



پلان یک ساختمان یک طبقه داده شده است. پلان بام و نماهای شمالی و جنوبی را با مقیاس $\frac{1}{100}$ ترسیم کنید.

فرضیات:

- ۱- ارتفاع طبقه ۲۸۰ سانتی‌متر؛
 - ۲- ضخامت سقف ۳۰ سانتی‌متر؛
 - ۳- ارتفاع جان پناه بام ۸۰ سانتی‌متر؛
 - ۴- ارتفاع پنجره‌ها ۲۰ سانتی‌متر پایین‌تر از سقف است.
- سایر مجهولات لازم در مسأله را در حد متعارف و مطابق استاندارد در نظر بگیرید.



شکل ۱-۶۶ ▲

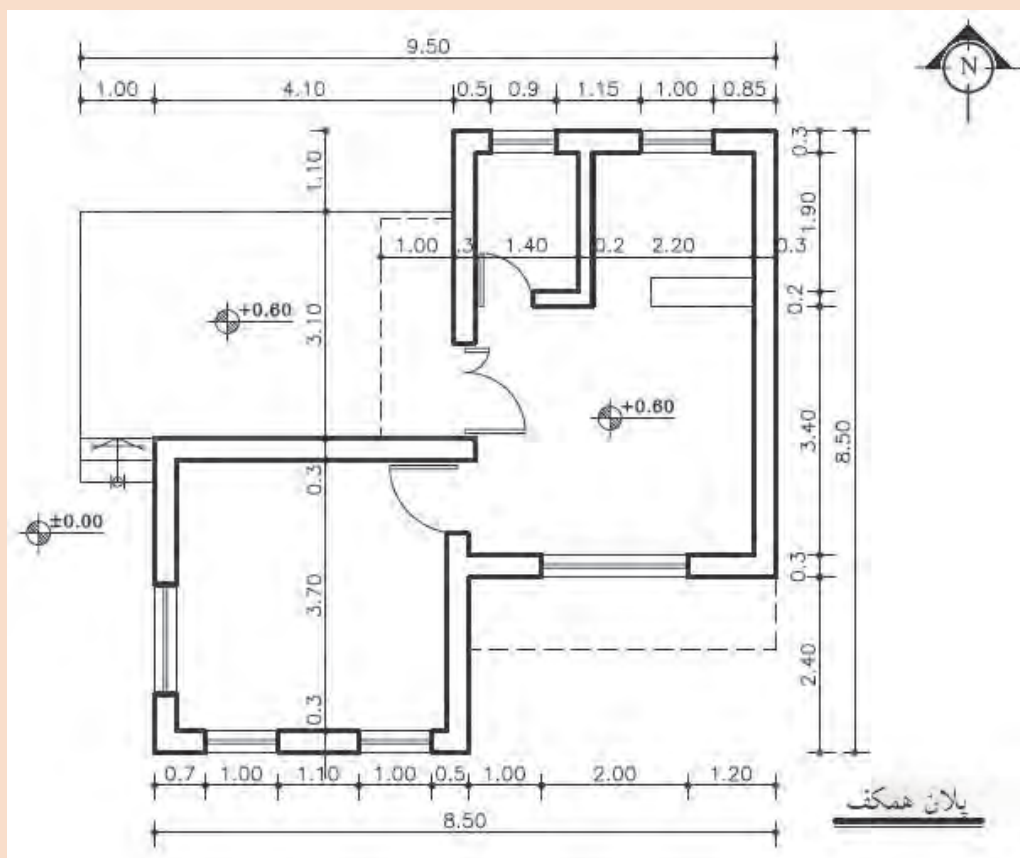


پلان یک ساختمان یک طبقه داده شده است. پلان بام و نماهای شرقی و جنوبی را با

مقیاس $\frac{1}{100}$ ترسیم کنید.

فرضیات:

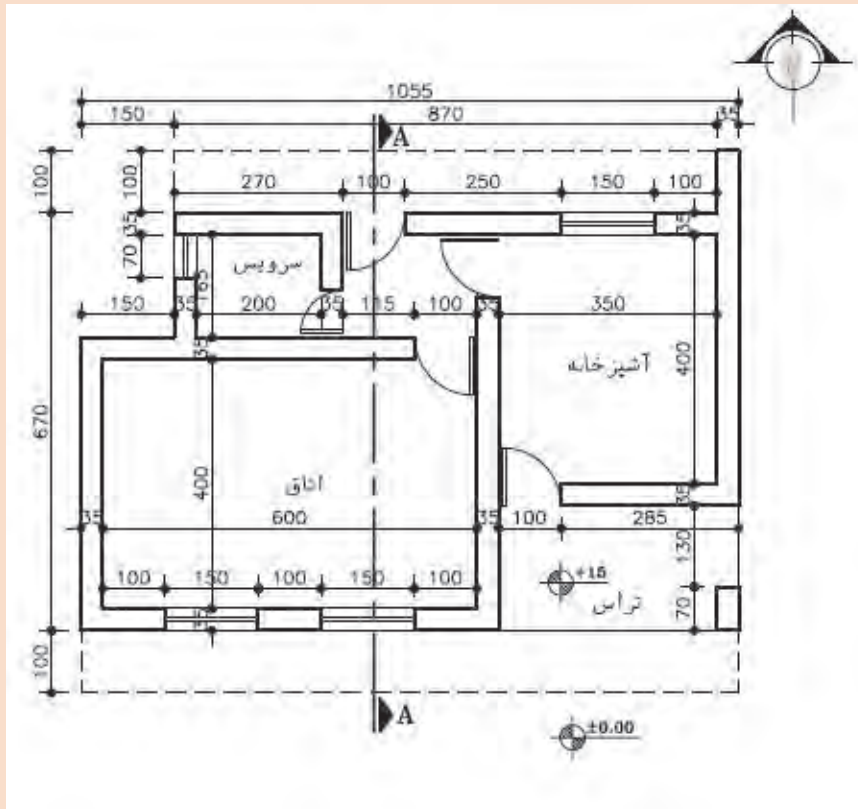
- ۱- ارتفاع طبقه ۲۸۰ سانتی متر؛
 - ۲- ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر؛
 - ۳- ارتفاع جان پناه بام ۳۰ سانتی متر؛
 - ۴- ارتفاع پنجره ها ۱۵۰ سانتی متر و $OKB = 100 \text{ cm}$ ؛
 - ۵- ارتفاع درها ۲۴۰ سانتی متر؛
 - ۶- اندازه های مجهول را با استفاده از اندازه گیری به دست آورید.
- سایر مجهولات لازم در مسأله را در حد متعارف و مطابق استاندارد در نظر بگیرید.



شکل ۱-۶۷ ▲



پلان بام را با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم نموده و روی آن، شیب بندی بام را نشان دهید.



شکل ۱-۲۴ ▲

ارزشیابی شایستگی نقشه‌کشی مقدماتی

شرح کار:

مطابق نقشه و با استفاده از وسایل نقشه‌کشی، انواع ترسیمات ساده و مقدماتی معماری شامل پلان - نما و برش‌های مختلف ساختمان‌های یک طبقه ویلایی در زمین‌های نامحدود را مطابق اصول و ضوابط فنی و طبق نظر هنرآموز محترم، ترسیم و ارائه نماید..

استاندارد عملکرد:

با استفاده از نقشه و وسایل لازم مطابق نشریه ۲۵۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و استاندارد () انواع ترسیمات ساده معماری تدریس شده را ترسیم نموده و ارائه نماید.

شاخص‌ها:

رعایت اصول فنی شامل تجسم شکل، قطر خطوط، اندازه‌گذاری، مقیاس نقشه، دقت و نظافت ترسیمات در مدت زمان ۲ ساعت.

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: با استفاده از نقشه موجود و ابزار و وسایل لازم، خواسته‌های آن شامل انواع ترسیمات تدریس شده را در زمان مناسب و مطابق خواسته‌های نقشه و نظر هنرآموز محترم تدریس نماید.

ابزار و تجهیزات: میز نقشه‌کشی و تخته‌رسم - کاغذ نقشه‌کشی - وسایل ترسیم دستی.

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	ترسیم صحیح نقشه	۲	
۲	رعایت قطر خطوط	۲	
۳	رعایت مقیاس نقشه	۲	
۴	رعایت اصول اندازه‌گذاری	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار، لباس کار مناسب، دقت اجرا، جمع‌آوری زباله، مدیریت کیفیت، مسئولیت‌پذیری، تصمیم‌گیری، مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت زمان.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

فصل ۲

نقشه برداری با وسایل ساده



شیلنگ تراز

رول فیکس

هرون

پلانیمتر

برای شروع هر فعالیت عمرانی ابتدا باید نقشه آن تهیه شده و در ادامه طرح مورد نظر، پیاده شود.

در این فصل نیز در ادامه فصل مساحی کتاب «ساختمان سازی» موارد مربوطه تکمیل شده تا هنرجویان با موارد اصلی مساحی آشنا شوند. طبیعی است که پیش نیاز این فصل همان مبحث مساحی است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود با استفاده از وسایل ساده مساحی مانند متر - ژالن - گونیای مساحی و قطب نما مطابق نشریات ۱۱۹ و دستورالعمل های سازمان نقشه برداری کشور، مساحت و نقشه زمین را به دست آورده و طرحی را بر روی زمین پیاده نمایند.

۲-۱- نکات ایمنی و مهارت های لازم برای انجام عملیات نقشه برداری ساده

الف) شناخت محیط کار

موضوعاتی از قبیل آب و هوا، وضعیت جوی، وضعیت جغرافیایی، محیط اجتماعی و مناسبات فرهنگی، امکانات طبیعی، وضعیت راه ها و امکانات اقتصادی منطقه، احترام به مقدسات و باورهای مردم منطقه و حفظ شئون اخلاقی و اجتماعی آنها

ب) آشنایی با کمک های اولیه و رعایت نکات ایمنی

نکات در خور توجه برای کلیه مناطق عملیاتی عبارتند از:

- ۱- همراه داشتن تجهیزات لازم و همچنین جعبه کمک های اولیه برای مقابله با خطرات؛
- ۲- به همراه داشتن وسایل ارتباطی مانند تلفن، بی سیم و وسایل جهت یابی مانند گیرنده GPS دستی؛
- ۳- به همراه داشتن لباس مناسب محیط کاری؛
- ۴- اطلاع از وضعیت جوی از طریق رادیو و تلویزیون؛
- ۵- استفاده از کلاه ایمنی در سایت ها و تونل ها.

ج) آشنایی با کار گروهی

- ۱- تقسیم کار: کار گروهی بدون تقسیم کار به هرج و مرج می انجامد؛
- ۲- هماهنگی و همکاری: برای انجام دادن کار به صورت گروهی تقسیم کار کافی نیست، بلکه افراد باید با هم همکاری داشته و هماهنگ عمل کنند.
- ۳- رعایت مسائل انسانی و اخلاقی: به حقوق سایر افراد گروه و همچنین افراد جامعه احترام بگذارند. رعایت مسائل محیط زیست و حفاظت و نگهداری از طبیعت و نیز احترام به فرهنگ و اعتقادات مردم الزامی است.

د) تعیین هدف عملیات

برنامه کاری افراد باید بر اساس هدف، مشخص گردد تا در مراحل مختلف، عملیات با هماهنگی و همکاری مناسب صورت گیرد و دستیابی به آن تضمین گردد.

ه) تعیین وسایل متناسب با کار و توانایی کنترل و تنظیم آنها قبل از عملیات

۲-۲- هم ارتفاع کردن

به شکل های زیر دقت کنید.



شکل ۲-۱ ▲

نکته مشترک شکل های بالا چیست؟

آیا در یک ارتفاع بودن برای کلیدها، کابینت ها و ... ضروری است؟

اگر ضروری است، چرا؟

چگونه می توان آن ها را در یک ارتفاع قرار داد؟

روش های مختلفی برای هم ارتفاع کردن وسایل وجود دارد که می توانید با کمی تفکر و رجوع به دانسته های قبلی، چند روش را نام ببرید.

.....

.....

.....

با دقت در اطراف خود و به یادآوری محل هایی که تا کنون دیده اید، چند نمونه از وسایلی که باید هم ارتفاع باشند را نام ببرید.

.....

.....

.....

فعالیت
کلاسی ۱





بر روی دیوارهای مدرسه یا کلاس و به فاصله یک متر و بیست سانتی متری از کف، در فواصل دو متری، خط تراز را علامت گذاری کنید.

در ادامه به سوالات زیر پاسخ دهید:

آیا می توان گفت که تمامی نقاطی که علامت زده اید، دارای یک ارتفاع هستند؟ مبنای این ارتفاع، چیست؟

ارتفاع هر نقطه از مبنای ارتفاع چقدر است؟

آیا باید مبنای ارتفاعی نیز تراز باشد؟ یعنی تمامی نقاط و خطوط آن در یک ارتفاع باشند؟ تعریف خط تراز چیست؟

اگر مبنای ارتفاعی تراز نبود، آیا می توان از آن برای هم ارتفاع کردن نقاط دیگر استفاده نمود؟

آیا می توان راهی را پیدا نمود که برای هم ارتفاع کردن، نیازی به اندازه گیری از مبنای ارتفاعی نباشد؟ به شکل زیر دقت کنید:



شکل ۲-۲ ▲

چه نکته مهمی در شکل بالا وجود دارد که برای فعالیت مورد نظر ما مفید است؟

.....

.....

چگونه می توان از این قانون برای هم ارتفاع کردن، استفاده نمود؟

.....

.....

به شکل زیر دقت کنید:



شکل ۳-۲ ▲

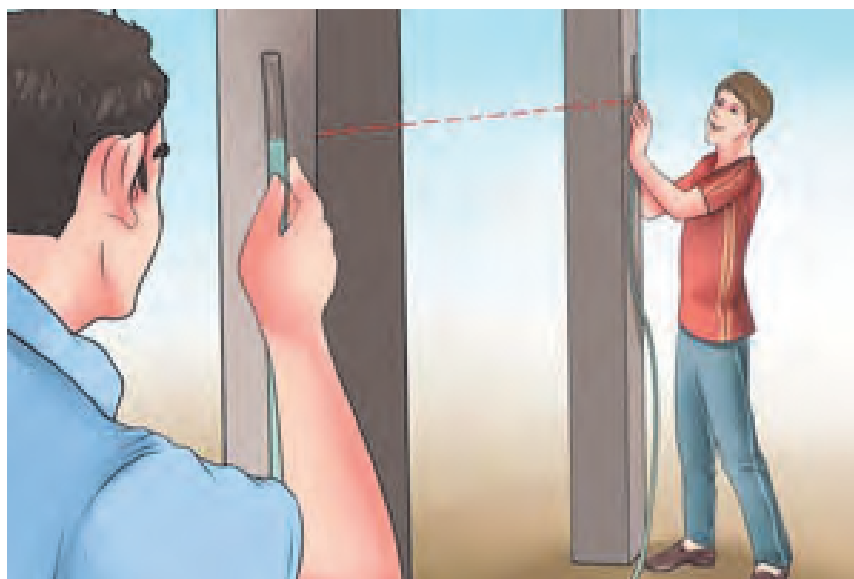


شکل ۲-۴ ▲

شلنگ تراز یک لوله پلاستیکی شفاف است که از سالهای دور از آن برای پیدا کردن دو نقطه هم‌تراز در ساختمان سازی، نقشه برداری و جاهای دیگر استفاده می‌شود. با وجود اینکه با پیشرفت علم وسایل راحت‌تر و سریع‌تری برای این منظور ساخته شده است، ولی هنوز هم به خاطر قیمت پایین و در دسترس بودن از شلنگ تراز استفاده می‌شود.

روش هم‌ارتفاع کردن با شیلنگ:

در این روش از قانون ظروف مرتبط یا ظروف به هم پیوسته استفاده می‌شود (قانون تورچلی). وقتی در یک لوله پلاستیکی (شیلنگ شفاف) آب بریزیم، سطح آزاد آب در دو شاخه لوله در یک ارتفاع قرار می‌گیرد. وسیله ساده‌ای که در این روش به کار برده می‌شود یک لوله یا شیلنگ پلاستیکی شفاف است. شیلنگ تراز برای تراز یابی دو سطح یا دو نقطه که نسبت به هم دارای پستی و بلندی هستند استفاده می‌گردد. نحوه استفاده از شیلنگ تراز به این صورت است که در این روش به دو نفر نیاز است. هر طرف شلنگ را یک نفر نگه می‌دارد. نفر اول در محلی که مبنا است قرار می‌گیرد و نفر دوم در جایی قرار می‌گیرد که می‌خواهیم همان کد ارتفاعی را به دست آوریم. شکل (۲-۵) را ببینید.



شکل ۲-۵ ▲

به عنوان مثال فرض کنید در یک ساختمان بتنی، تراز روی بتن فونداسیون با تراز کوچه برابر است. بعد بتن ریزی ستون ها می خواهیم محل قرارگیری کف قالب تیر را مشخص کنیم. برای این کار ابتدا یک ستون را به عنوان ستون مبنا در نظر می گیریم و با خط کش در ارتفاع ۱/۵ متری آن (این ارتفاع از این نظر انتخاب شد که بدون صندلی به راحتی قابل دسترس است) یک ضربدر می زنیم. حال می خواهیم همین تراز را روی ستون های دیگر پیدا کنیم و علامت بزنیم. برای این کار یک سر شیلنگ تراز را روی ستون مبنا قرار داده و سر دیگر شیلنگ را شخص دیگر باید با راهنمایی شخص اول آن قدر بالا و پایین بکند تا شخص اول ببیند که تراز آب در روی ستون مبنا به محل ضربدر رسیده است. این جاست که شخص اول به شخص دوم می گوید بس است و تراز آب در انتهای شیلنگ نشان دهنده محل ضربدر روی ستون دومی است. محل این دو ضربدر یک ارتفاع از سطح دریا دارند. با این روش می تونیم روی همه ستون هایمان یک ضربدر بزنیم. حال بسته به ارتفاع سقف می تونیم قالب تیر را در ارتفاع مشخصی از محل ضربدر روی ستون ها اجرا کنیم. یا در برقکاری ساختمان برای زیبایی کار باید قوطی کلیدها را هم تراز با هم در یک واحد مسکونی نصب کرد، آشنایی با کار شیلنگ تراز برای این منظور واجب است.

فعالیت
عملی ۲



با استفاده از شیلنگ تراز و خط تراز می که هنرآموز محترم برای شما تعیین می کند، نقاط هم ارتفاع با آن را در فواصل ۲ متری بر روی دیوار، تعیین کنید. گزارش کاملی با رعایت اصول، از فعالیت انجام شده را در سایت رایانه تایپ نموده و به هنرآموز خود ارائه دهید.

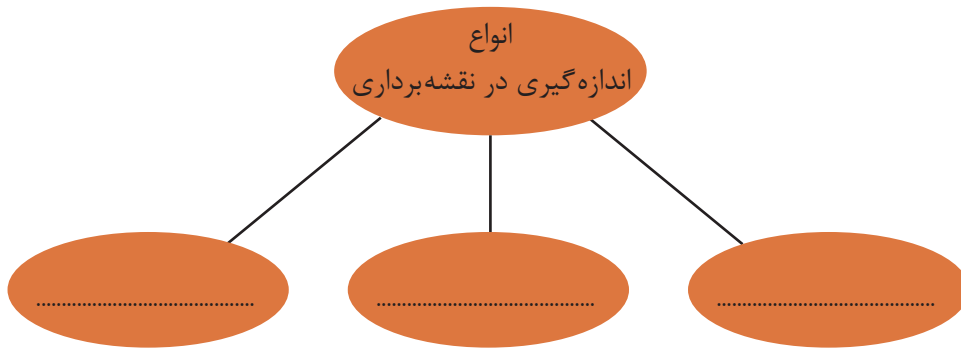
یکی از بزرگترین معایب کار با شیلنگ تراز این است که برای کار با آن به دو نفر نیاز است. ولی در کار با تراز های لیزری معمولاً یک نفر هم کفایت. دقت و سرعت کار با تراز های لیزری خیلی بیشتر است. در تصویر زیر نحوه کار با تراز لیزری را مشاهده می کنید. همانطور که می بینید این دستگاه یک خط نوری قرمز رنگ را به صورت افقی یا عمودی منتشر می کند که تمام نقاط روی این خط، با هم، همتراز هستند (البته با درصد خطای بسیار پایین تر از شیلنگ تراز)



شکل ۲-۶ ▲

۲-۳ - اندازه‌گیری در نقشه‌برداری

یکی از تعاریفی که از نقشه‌برداری و مساحی بیان می‌شود عبارت است از علم و تکنیک و هنر اندازه‌گیری کمیت‌هایی که برای تهیه‌ی نقشه مورد نیاز است. همان‌طور که از این تعریف بر می‌آید، در نقشه‌برداری با اندازه‌گیری سروکار داریم اما کمیت‌هایی که مورد سنجش و اندازه‌گیری قرار می‌گیرد کدام‌اند؟ با بررسی دانسته‌های قبلی خود، آن‌ها را نام ببرید:



شکل ۲-۷ ▲

مفهوم و اهمیت اندازه‌گیری (Measurement)

آیا تا به حال فکر کرده‌اید مقدار واقعی قد یا وزن شما چه قدر است؟ آیا مقدار واقعی مساحت اتاقتان را می‌دانید؟ آیا می‌دانید طول حیاط هنرستانی که در آن درس می‌خوانید دقیقاً چه قدر است؟ سؤالات بالا درباره‌ی موضوعی صحبت می‌کند که به آن اندازه‌گیری می‌گویند. (اندازه‌گیری طول، مساحت، ارتفاع، وزن و ...)

اندازه‌گیری مهارتی است که میان تفکرات یک شخص درباره‌ی مقدار یک کمیت در ذهن او و مقدار همان کمیت در دنیای واقعی رابطه ایجاد می‌کند.

طول، زاویه، ارتفاع، وزن و ... نمونه‌هایی از کمیت‌هایی هستند که در اندازه‌گیری با آن سروکار داریم. حال به این مثال توجه کنید.

شما برای اندازه‌گیری طول اتاق خود نوار اندازه‌گیری در اختیار دارید که روی آن فقط اعداد بر حسب متر نوشته شده است. با این وسیله طول اتاق شما به فرض ۳ متر خواهد شد. حال با نوار اندازه‌گیری دیگری که بر حسب سانتی‌متر تقسیم‌بندی شده است این کار را دوباره تکرار می‌کنید. حاصل آن ۳ متر و ۱۰ سانتی‌متر به دست می‌آید. مجدداً کار را با نوار اندازه‌گیری دیگری که بر حسب میلی‌متر تقسیم‌بندی شده است، انجام می‌دهید و این بار مقدار ۳ متر و ۱۰ سانتی‌متر و ۲ میلی‌متر به دست می‌آید. در این مثال مشاهده می‌کنید، هرچه دقت وسیله شما بیشتر شود عددی که به دست می‌آورید دقیق‌تر می‌شود اما هنوز نمی‌توانید بگویید مقدار واقعی طول اتاق را به دست آورده‌اید.

در اندازه‌گیری‌ها جواب قطعی نداریم. هرکسی نتیجه اندازه‌گیری‌های خود را ارائه می‌کند و این جواب، بسته به روش اندازه‌گیری، محدودیت‌های وسایل، دقت شخص، محیط کار و تعداد تکرار مشاهدات و ... از نظر درستی (صحت) و دقت (پراکندگی مقادیر مشاهدات) متفاوت است. بنابراین اندازه‌گیری صحیح و دقیق اندازه‌گیری‌ای است که در آن کلیه اصول اندازه‌گیری رعایت شده و خطای آن در مقایسه با مقدار واقعی بسیار کوچک باشد و با تکرار اندازه‌گیری‌ها و روش‌های صحیح محاسباتی تا حد ممکن بتواند به مقدار واقعی نزدیک شود.

۲-۴- اندازه‌گیری فاصله

فاصله افقی و مایل (Horizontal & Slope Distance)

دو نقطه فرضی را در فضا نسبت به صفحه افق در نظر بگیرید. اگر دو نقطه دارای ارتفاع یکسان از صفحه افق باشند فاصله بین دو نقطه در فضا برابر فاصله تصویرشان روی صفحه افقی خواهد شد. در این صورت فاصله دو نقطه را «فاصله افقی» می‌نامیم. اگر دو نقطه ارتفاعات متفاوتی از صفحه افق داشته باشند، فاصله بین دو نقطه با فاصله تصویرشان متفاوت خواهد بود. در این صورت آن را «فاصله مایل» می‌نامیم.



شکل ۲-۸ ▲

طول افقی از طول مایل کوتاه‌تر است. (تنها در یک مورد با هم برابرند) می‌توانید توضیح دهید؟ (به شکل زیر دقت کنید)



شکل ۲-۹ ▲

در نقشه برداری همیشه از طول افقی استفاده می‌کنیم و اگر طول مایلی را داشته باشیم باید به طریقی آن را به طول افقی تبدیل کنیم. می‌توانید دلیل آن را بگوئید؟ از این پس در نقشه‌برداری هر جا صحبت از فاصله به میان آید، منظور فاصله افقی (طول افقی) است مگر آن که کلمه فاصله مایل (طول مایل) ذکر گردد.

اندازه‌گیری فاصله افقی به روش مستقیم

در اندازه‌گیری فاصله بین دو نقطه اگر فاصله را مستقیماً از روی زمین اندازه‌گیری کرده و عدد فاصله را مستقیم به دست آوریم به این روش اندازه‌گیری فاصله به طریقه مستقیم می‌گویند. متداول‌ترین وسایل کار این روش را، به ترتیب دقت، می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

الف) قدم انسانی

ب) رول فیکس

ج) نوارهای اندازه‌گیری (متر)

الف) قدم انسانی (قدم اتالونه) :

برای اندازه‌گیری فاصله در کارهای کم دقت و نیز در برآوردهای اولیه فاصله در نقشه‌برداری، مانند تهیه کروکی از یک منطقه، می‌توان از پیمودن قدم انسانی استفاده کرد. برای این کار ابتدا باید نقشه‌بردار طول قدم‌های خود را به دست آورده و همیشه آن را به خاطر بسپارد. سپس برای اندازه‌گیری یک فاصله مجهول، کافی است در طول آن قدم بزند و تعداد قدم‌هایش را بشمارد و نتیجه رادر طول قدم خود ضرب کند.

روش کار تعیین فاصله با قدم انسانی را توضیح دهید.

.....
.....



یک نقشه‌بردار با دانستن اندازه قدم اتالونه خود می‌تواند کروکی منطقه را با خطای نسبی حدود یک به پنجاه (۱:۵۰) تهیه کند. (یعنی در هر ۵۰ متر فاصله اندازه‌گیری شده، حداکثر ± 1 متر خطا وجود خواهد داشت).

شکل ۲-۱۰ ▲



در روش قدم اتالونه برای اندازه‌گیری فاصله، رعایت چه نکاتی الزامی است؟ از بین موارد زیر انتخاب نمایید.

صحیح یا غلط	نکات مورد نظر در اندازه‌گیری فاصله با قدم انسانی
	اندازه‌گیری فاصله در زمین‌هایی که ناهمواری‌های زیاد ندارد انجام شود
	اندازه‌گیری فاصله در زمین‌هایی که ناهمواری‌های زیاد دارند انجام شود.
	در هنگام قدم زدن سرعت حرکت نقشه‌بردار ثابت بماند؛ یعنی گاهی تند و گاهی آهسته راه نرود.
	در هنگام قدم زدن سرعت حرکت نقشه‌بردار تغییر کند؛ یعنی گاهی تند و گاهی آهسته راه برود.
	فاصله تقریبی هر قدم با قدم بعدی یکسان باشد. یعنی یک قدم را بلند و یک قدم را کوتاه برندارد.
	فاصله تقریبی هر قدم با قدم بعدی یکسان نباشد. یعنی یک قدم را بلند و یک قدم را کوتاه بردارد
	در شمارش قدم‌ها دقت کند که اشتباهی رخ ندهد.
	شمارش تقریبی قدم‌ها کافی است.



تعیین طول متوسط قدم

ابتدا طول متوسط قدم خود را به دست آورده و سپس طول و عرض دیوارها و ساختمان‌های هنرستان را قدم‌شماری کرده و مقدار هر کدام را به واحد متر بنویسید.
ضمن ترسیم روندنمای کار، با رعایت اصول گزارش‌نویسی گزارش کاملی از فعالیت ترسیم نقشه برداشت شده از هنرستان در سایت رایانه تایپ و آن‌را چاپ کنید و به همراه نقشه به هنرآموز خود تحویل دهید.

ب) چرخ غلتان یا رول فیکس (Rollfix):

این دستگاه، که شبیه به چرخ دوچرخه است بر سطح زمین می‌گردد. با معلوم بودن محیط این دستگاه و تعداد دوری که برای پیمودن یک فاصله می‌زند، می‌توان فاصله دو نقطه را تعیین کرد. این چرخ دارای یک دسته و همچنین یک شماره‌انداز (نمراتور) است که مسافت طی شده را بر حسب متر نشان می‌دهد. خطای نسبی اندازه‌گیری فاصله با این وسیله به حدود ۱:۳۰۰ می‌رسد. (یعنی در هر سیصد متر حداکثر یک متر اختلاف وجود دارد).

به نظر شما خطای نسبی ۱:۳۰۰ بیش‌تر است یا خطای نسبی ۱:۵۰؟ توضیح دهید.

از این وسیله تنها می‌توان در زمین‌های هموار استفاده کرد، چرا که اگر از آن در زمین‌های شیب‌دار استفاده کنیم به جای فاصله افقی، فاصله‌ی مایل را نمایش خواهد داد.



شکل ۲-۱۱ ▲

تعیین فاصله با رول فیکس

طول و عرض دیوارها و ساختمان‌ها و زمین‌های ورزشی هنرستان را با رول فیکس اندازه‌گیری کرده و مقدار هر کدام را به واحد متر بنویسید.
ضمن ترسیم روندنمای کار، با رعایت اصول گزارش‌نویسی گزارش کاملی از فعالیت ترسیم نقشه برداشت شده از هنرستان در سایت رایانه تایپ و آن‌را چاپ کنید و به همراه نقشه به هنرآموز خود تحویل دهید.

فعالیت
عملی ۴





▲ شکل ۱۲-۲

ج) نوارهای اندازه‌گیری (متر) Measuring Tape: نوار اندازه‌گیری که اصطلاحاً به آن متر می‌گویند یکی از متداول‌ترین وسایل اندازه‌گیری فاصله بین دو نقطه است. خطای نسبی اندازه‌گیری با این وسایل بین ۱:۱۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰ است. شکل (۱۲-۲) با مترهای معمولی می‌توان فواصل را تا میلی‌متر مشخص کرد.



▲ شکل ۱۳-۲

اگر فاصله بین دو نقطه‌ای که با متر اندازه‌گیری شده، مثلاً ۲ متر و ۴۵ سانتی‌متر و ۳ میلی‌متر باشد، آن را به صورت $2/453$ متر می‌نویسیم. شکل (۱۳-۲)

فعالیت
کلاسی ۳



اصول مترکشی

همان‌طور که گفته شد، خطای نسبی اندازه‌گیری فاصله با متر حدود ۱:۱۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰ است. برای رسیدن به این دقت لازم است مواردی را رعایت کرد که به آن‌ها اصول مترکشی می‌گویند. اصول مترکشی را نام ببرید:

ردیف	اصول مترکشی
۱	
۲	
۳	
۴	
۵	
۶	
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	

اندازه‌گیری فاصله افقی به روش غیرمستقیم



شکل ۲-۱۴ ▲

همیشه اندازه‌گیری مستقیم فاصله امکان‌پذیر نیست. مثلاً شیب بین دو نقطه آن قدر زیاد است که نمی‌توان متر کشی افقی را انجام داد یا به دلیل وجود مانعی در بین راه یا کمبود نفرات، انجام مترکشی افقی امکان‌پذیر نیست.

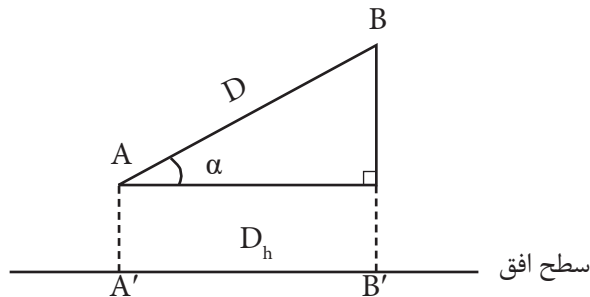
در این حالت می‌توانید برای اندازه‌گیری فاصله افقی از روش‌های غیرمستقیم استفاده کنید. به این مفهوم که

فاصله افقی بین دو نقطه، بدون این که مستقیماً اندازه‌گیری شود، با انجام یک سری اندازه‌گیری‌های دیگر (مثلاً فاصله‌ی مایل یا طول‌های دیگر) با استفاده از فرمول‌های هندسی و محاسبات ریاضی به دست می‌آید. به این روش، اندازه‌گیری فاصله به روش غیرمستقیم گفته می‌شود.

در ادامه متداول‌ترین روش اندازه‌گیری غیرمستقیم فاصله افقی (با استفاده از طول مایل و زاویه شیب) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

اندازه‌گیری فاصله افقی به روش غیرمستقیم با استفاده از طول مایل و زاویه شیب

در این حالت متر به موازات شیب روی زمین کشیده می‌شود و زاویه شیب توسط شیب‌سنج اندازه‌گیری می‌گردد. سپس از رابطه زیر، که همان رابطه تصویر فاصله مایل بر سطح افق است، فاصله افقی محاسبه می‌گردد:



شکل ۲-۱۵ ▲

$$A'B' = AB \times \cos \alpha$$

$$D_h = D \times \cos \alpha$$

در رابطه بالا α زاویه شیب، D فاصله مایل و D_h فاصله افقی است.

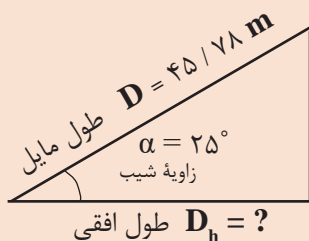


اندازه گیری فاصله افقی با استفاده از طول مایل و زاویه شیب

در دامنه های جنوبی کوه دماوند که زاویه آن ۲۵ درجه است فاصله ای را بر روی زمین به صورت رفت و برگشت اندازه گیری کرده و میانگین آن را ۴۵/۷۸ متر محاسبه کرده ایم. فاصله افقی آن چه قدر است؟

راهکار کلی حل مسأله:

هدف از این مثال تبدیل فاصله مایل به فاصله افقی است. برای فهم بهتر صورت مسأله، کروکی (شکل) آن را ترسیم و اعداد مسئله را بر روی آن یادداشت می کنیم.



افقی

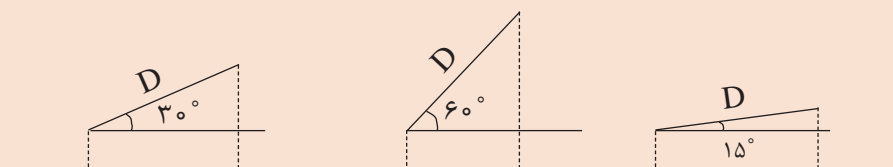
همان طور که در شکل بالا مشاهده می کنید، می توان با معلوم بودن فاصله مایل و زاویه شیب، فاصله افقی را مطابق رابطه مربوطه به دست آورد.

روش حل:

$\begin{cases} D = 45 / 78 \text{ m} \\ \alpha = 25^\circ \\ D_h = ? \end{cases}$	□	$\begin{cases} D_h = D \times \cos \alpha \\ D_h = 45 / 78 \times \cos 25^\circ \\ D_h = 41 / 49 \text{ m} \end{cases}$
---	---	---

بحث و بررسی: با تغییر مقدار زاویه شیب مشاهده می کنیم که مقدار فاصله افقی تغییر می کند. به این صورت که هر چه زاویه شیب بیشتر شود فاصله افقی خواهد شد و برعکس. (جواب را از بین این دو گزینه انتخاب کنید: کمتر - بیشتر)

برای درک بهتر این مطلب به شکل های زیر توجه کنید (در تمام حالات فاصله مایل برابر است).





تعیین فاصله افقی و مایل در زمین‌های شیب‌دار

طول افقی و مایل پله‌های هنرستان را با استفاده از متر و شیب‌سنج به دست آورید. ضمن ترسیم روندنمای کار، با رعایت اصول گزارش‌نویسی گزارش کاملی از فعالیت ترسیم نقشه برداشت شده از هنرستان در سایت رایانه تایپ و آن‌را چاپ کنید و به همراه نقشه به هنرآموز خود تحویل دهید.

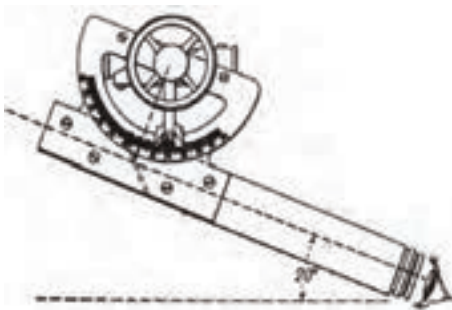
راهنمایی - شیب‌سنج و طرز کار با آن:

شیب‌سنج وسیله‌ای ساده و سبک است که در کارهای کم‌دقت برای اندازه‌گیری زاویه شیب بین دو نقطه به کار می‌رود. این دستگاه مطابق شکل (۲-۱۶) از یک دوربین کوچک، یک تراز و یک نقاله تشکیل شده است.



شکل ۲-۱۶ ▲

اصول اندازه‌گیری زاویه شیب با این وسیله به این صورت است که ابتدا روی نقطه اول مستقر شده و با دوربین شیب‌سنج به نقطه دوم نشانه‌روی می‌کنیم، سپس نقاله روی شیب‌سنج را چرخانده تا به حالت تراز (افقی) در آید. در این حالت عدد روی نقاله شیب‌سنج، زاویه شیب را نمایش می‌دهد.

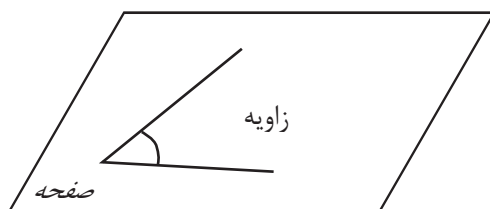


شکل ۲-۱۷ ▲

۲-۵- زاویه (Angle) در نقشه برداری

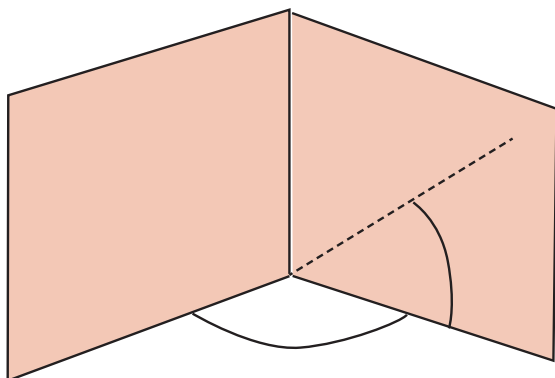
زاویه از عناصری است که در نقشه برداری زیاد مورد استفاده قرار می گیرد، چرا که برای تهیه نقشه، دانستن زوایای بین عوارض طبیعی و مصنوعی روی زمین امری مهم است. به این دلیل آشنایی با مفهوم زاویه، انواع زاویه و روش های اندازه گیری آن برای انجام عملیات نقشه برداری کاملاً ضروری است.

با توجه به شکل زیر، تعریف زاویه را بنویسید:



شکل ۲-۱۸ ▲

به شکل های زیر دقت کنید:

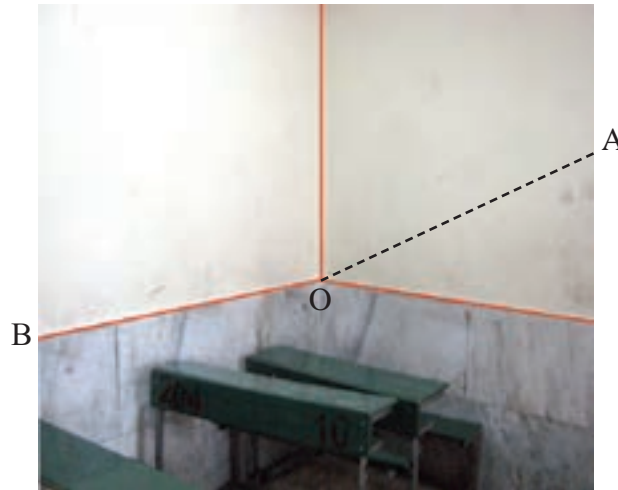


شکل ۲-۱۹ ▲

حال، با توجه به شکل بالا جمله زیر را کامل کنید:
- در نقشه برداری، زاویه را در صفحه و اندازه گیری می کنیم.

زاویه افقی و زاویه قائم (Horizontal & Slope Angle)

فرض کنیم مطابق شکل می‌خواهیم زاویه بین دو امتداد OA و OB را اندازه‌گیری کنیم. (زاویه AOB)
در نقشه‌برداری برای اندازه‌گیری این زاویه، یک بار امتدادها را در صفحه افقی تصویر کرده (زاویه افقی) و یک بار نیز امتدادها را در صفحه قائم تصویر می‌کنیم (زاویه قائم).



شکل ۲-۲۰ ▲

زاویه افقی زاویه‌ای است که بین دو امتداد روی صفحه افقی به دست می‌آید.
زاویه قائم زاویه‌ای است که بین یک امتداد و امتداد افق یا قائم بر محل، روی صفحه قائم به دست می‌آید.

اندازه‌گیری زاویه افقی با وسایل ساده

برای اندازه‌گیری زاویه افقی توسط وسایل ساده، دو روش متداول زیر پیشنهاد می‌شود:

روش اول: استفاده از قطب‌نما (Compass)

برای اندازه‌گیری مستقیم یک زاویه افقی ساده‌ترین وسیله قطب‌نماست، که دارای دقت کمتری نسبت به سایر وسایل اندازه‌گیری زاویه است. قطب‌نما دارای صفحه مدرج و عقربه بوده که صفحه مدرج آن از ۰ تا ۳۶۰ درجه تقسیم‌بندی شده است.



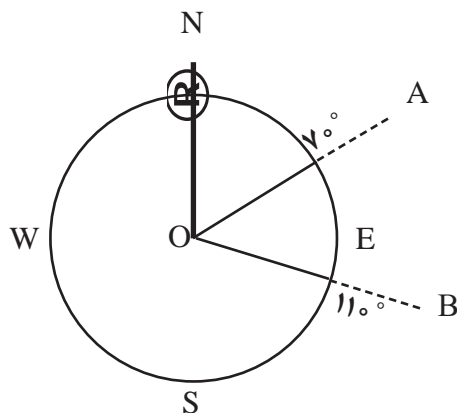
شکل ۲-۲۱ ▲

عقربه قطب‌نما حول محور خود می‌چرخد و سپس به علت نیروی مغناطیسی کره زمین، همیشه در یک جهت معین که همان قطب شمال مغناطیسی (N) است، می‌ایستد و آن را به ما نشان می‌دهد. بنابراین، درجه صفر قطب‌نما همیشه رو به شمال مغناطیسی (N) است. برای محاسبه زاویه افقی بین دو امتداد به صورت زیر عمل می‌کنیم: دو موضوع مختلف مثلاً گوشه یک ساختمان و یک درخت را در نظر می‌گیریم و مقدار عددی امتداد هر کدام را بر روی قطب‌نما می‌خوانیم و یادداشت می‌کنیم.



شکل ۲-۲۲ ▲

مقدار زاویه بین این دو امتداد مطابق شکل از تفاضل دو عدد خوانده شده به دست می‌آید:



شکل ۲-۲۳ ▲

$$\hat{A}O\hat{B} = R_{OB} - R_{OA}$$

$$\hat{A}O\hat{B} = 11^\circ - 7^\circ$$

$$\hat{A}O\hat{B} = 4^\circ$$

در رابطه بالا منظور از R_{OA} قرائت امتداد OA و منظور از R_{OB} قرائت امتداد OB رو قطب‌نما است.



اندازه‌گیری زاویه افقی با قطب‌نما

نقطه‌ای در وسط هنرستان با راهنمایی هنرآموز خود انتخاب نموده و از آن، امتداد تمامی گوشه‌های دیوارها و ساختمان‌های هنرستان را اندازه‌گیری نموده و زاویه بین آن‌ها را به دست آورید.

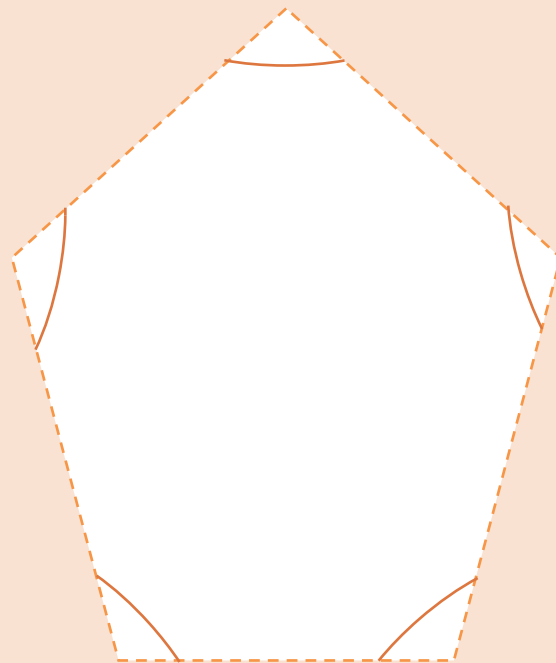
ضمن ترسیم روندنمای کار، با رعایت اصول گزارش‌نویسی گزارش کاملی از فعالیت ترسیم نقشه برداشت شده از هنرستان در سایت رایانه تایپ و آن را چاپ کنید و به همراه نقشه به هنرآموز خود تحویل دهید.



اندازه‌گیری زاویه افقی با قطب‌نما و کنترل آن

با راهنمایی هنرآموز خود، ۳ یا ۴ یا ۵ نقطه که تشکیل مثلث، مربع یا ۵ ضلعی می‌دهند را در حیاط هنرستان انتخاب نموده و مطابق شکل زیر، زوایای آن را با قطب‌نما اندازه‌گیری نمایید. در ادامه در سر کلاس حاضر شده و با هنرآموز خود در مورد مقدار جمع زوایا بحث کنید. آیا می‌توانید مقدار خطای کارتان را به دست آورید؟ توضیح دهید.

در ضمن ترسیم روندنمای کار، با رعایت اصول گزارش‌نویسی گزارش کاملی از فعالیت ترسیم نقشه برداشت شده از هنرستان در سایت رایانه تایپ و آن را چاپ کنید و به همراه نقشه به هنرآموز خود تحویل دهید.



شکل ۲-۲۴ ▲

روش دوم : استفاده از متر

برای محاسبه‌ی زاویه‌ی افقی با استفاده از متر چندین راه وجود دارد که دو نمونه‌ی مهم آن‌را در فصل مساحی درس «ساختمان‌سازی» خوانده‌اید. در زیر توضیحات مربوط به آن‌ها را بنویسید:

فعالیت
کلاسی ۴



روش‌های اندازه‌گیری زاویه‌ی افقی با متر:

شکل	فرمول	توضیحات	نام روش
			الف) روش مثلث متساوی الساقین:
			ب) روش مثلث نا مشخص

فعالیت
عملی ۸



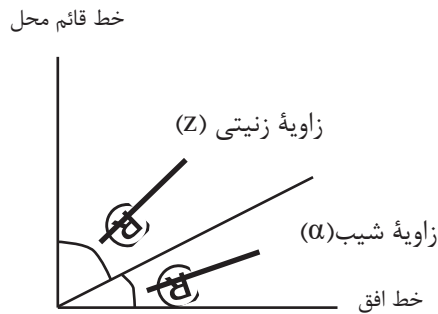
اندازه‌گیری زاویه‌ی افقی با متر و کنترل آن

با راهنمایی هنرآموز خود، ۳ یا ۴ یا ۵ نقطه که تشکیل مثلث، مربع یا ۵ ضلعی می‌دهند را در حیاط هنرستان انتخاب نموده و زوایای آن را با متر و از دو روش ذکر شده اندازه‌گیری نمایید. در ادامه در سر کلاس حاضر شده و با هنرآموز خود در مورد مقدار جمع زوایا بحث کنید. آیا می‌توانید مقدار خطای کارتان را به دست آورید؟ توضیح دهید.

ضمن ترسیم روندنمای کار، با رعایت اصول گزارش‌نویسی گزارش کاملی از فعالیت ترسیم نقشه برداشت شده از هنرستان در سایت رایانه تایپ و آن‌را چاپ کنید و به همراه نقشه به هنرآموز خود تحویل دهید.

اندازه‌گیری زاویه قائم با وسایل ساده

زاویه قائم شامل دو زاویه شیب و زینتی است.



شکل ۲-۲۵ ▲

زاویه شیب (α) زاویه‌ای است بین امتداد مورد نظر و خط افق که در صفحه قائم اندازه‌گیری می‌شود. زاویه زینتی (Z) زاویه‌ای است بین امتداد مورد نظر و خط قائم محل که در صفحه قائم اندازه‌گیری می‌شود.

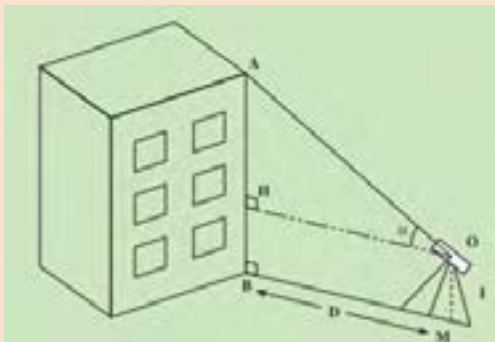
چون این دو زاویه متمم اند همیشه بینشان رابطه زیر برقرار است:

$$\alpha + Z = 90^\circ$$

بنابراین با اندازه‌گیری زاویه شیب مقدار زاویه زینتی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$Z = 90 - \alpha$$

کاربردی‌ترین و متداول‌ترین وسیله ساده برای اندازه‌گیری زاویه قائم، شیب‌سنج است که طرز کار با آن را قبلاً آموخته‌اید.



به دست آوردن ارتفاع ساختمان

مطابق شکل روبه‌رو در فاصله ۵ تا ۲۰ متری ساختمان های مدرسه قرار گرفته (تعیین فاصله با خودتان) و با قرائت زاویه شیب، ارتفاع ساختمان‌ها را محاسبه نمایید. با راهنمایی هنرآموز خود، روش کار را برای دوستانتان توضیح دهید.

ضمن ترسیم روندنمای کار، با رعایت اصول گزارش‌نویسی گزارش کاملی از فعالیت ترسیم نقشه برداشت شده از هنرستان در سایت رایانه تایپ و آن‌را چاپ کنید و به همراه نقشه به هنرآموز خود تحویل دهید.

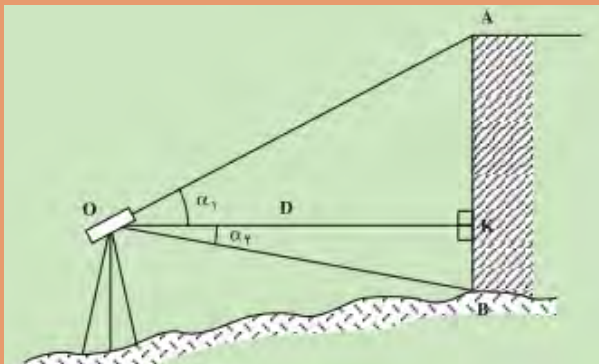
فعالیت
عملی ۹





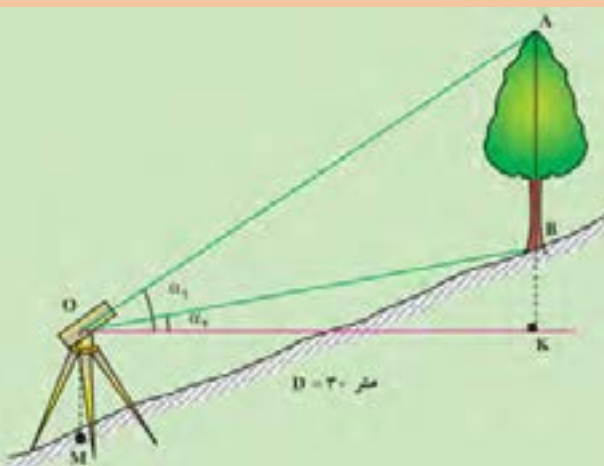
ارتفاع ساختمان/ درخت/ پنجره را زیر به دست آورید.

ارتفاع ساختمان/ درخت/ پنجره را در شکل های زیر به دست آورید.



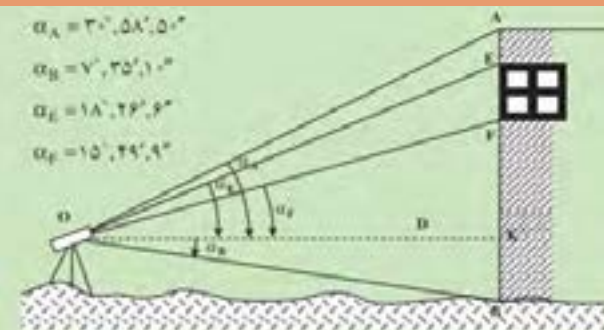
ارتفاع
ساختمان؟

۱



ارتفاع
درخت؟

۲



ارتفاع
پنجره؟


۳

۲-۶- تهیه نقشه با وسایل ساده

فعالیت
کلاسی ۶



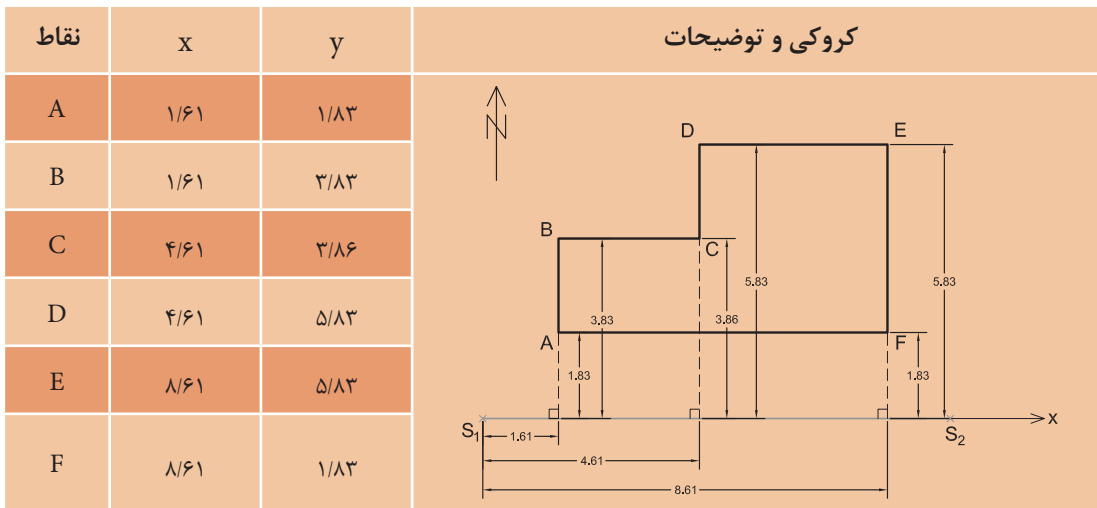
مراحلی که بتوان به وسیله آن‌ها نقشه یک محل را تهیه کرد، نوشته و در مورد هر کدام چند جمله ذکر نمایید:

شماره مرحله	عنوان	توضیحات	شکل
۱			
۲			
۳			

روش‌های برداشت با وسایل ساده

برای تهیه نقشه، عوارض را به روش‌های مختلفی می‌توان برداشت کرد. روش کار با توجه به وسعت منطقه و دقت مورد نیاز و وسایل موجود، متفاوت است. در این بخش دو روش از متداول‌ترین راه‌های برداشت با وسایل ساده توضیح داده می‌شود.

روش اول برداشت را در درس «ساختمان‌سازی» آموخته‌اید. با بررسی جدول زیر (جدول برداشت به روش اخراج عمود (offset)) و راهنمایی هنرآموز و هم‌کلاسی‌هایتان، توضیحات این روش را یادداشت نمایید.



توضیح روش اخراج عمود (offset):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

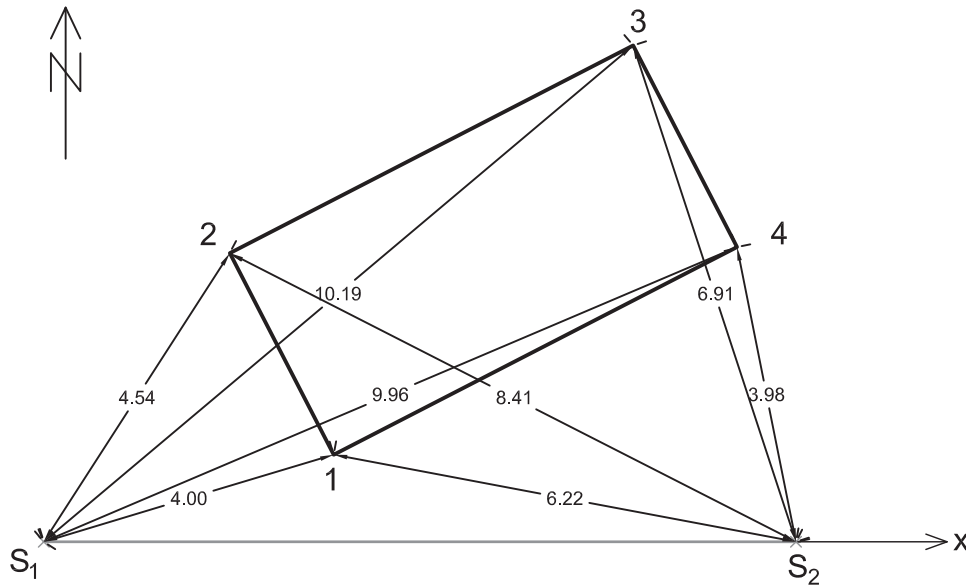
.....

.....

فعالیت
کلاسی ۷

روش دوم - تقاطع دو طول:

وسیله مورد نیاز برای انجام این کار متر، ژالن و تراز نبشی است. برای برداشت نقاط عوارض، فاصله هر کدام از این نقاط را تا حداقل دو نقطه معلوم (مبنا) با رعایت اصول مترکشی اندازه‌گیری کرده و اندازه‌های به دست آمده را در یک جدول به صورت زیر به ثبت می‌رسانیم.



شکل ۲-۲ ▲

نقاط	فاصله از ایستگاه اول (S_1)	فاصله از ایستگاه دوم (S_2)	کروکی و توضیحات
۱	۴/۰۰	۶/۲۲	
۲	۴/۵۴	۸/۴۱	
۳	۱۰/۱۹	۶/۹۱	
۴	۹/۹۶	۳/۹۸	

کاربرد این روش بیشتر در مناطقی است که عوارض به نقاط مبنا نزدیک باشد و مترکشی آن‌ها به سهولت انجام شود.

برداشت به روش تقاطع دو طول

نقشه هنرستان یا بخشی از آن را با راهنمایی هنرآموز خود و همکاری هم‌گروهی‌هایتان به روش تقاطع دو طول تهیه کنید. ضمن ترسیم روندنمای کار، با رعایت اصول گزارش‌نویسی گزارش کاملی از فعالیت ترسیم نقشه برداشت شده از هنرستان در سایت رایانه تایپ و آن‌را چاپ کنید و به همراه نقشه به هنرآموز خود تحویل دهید.

فعالیت
عملی ۱۰



۲-۷- تعیین مساحت

در فصل «مساحتی» درس «ساختمان سازی» با چند روش تعیین مساحت قطعه زمین‌ها یا ساختمان‌ها آشنا شدید. در این بخش از کتاب «نازک کاری ساختمان» روابط دیگر تعیین مساحت را می‌آموزیم.

یادآوری: جدول زیر را تکمیل نمایید.

فعالیت
کلاسی ۸

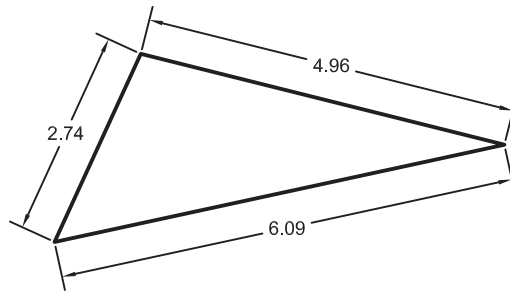


توضیحات	فرمول مساحت	ترسیم شکل

رابطه هرون برای تعیین مساحت مثلث

اگر مقادیر اضلاع مثلثی نامشخص (یعنی طول سه ضلع) معلوم باشد، می‌توان از رابطه هرون برای تعیین مساحت آن استفاده نمود.

با راهنمایی هنرآموزتان و همفکری هم‌کلاسی‌ها، رابطه هرون را نوشته و مساحت مثلث زیر را به‌دست آورید.



شکل ۲-۲۶ ▲

رابطه هرون:

راه حل:

از آنجایی که اندازه‌گیری طول با وسایل ساده، راحت‌تر، سریع‌تر و دقیق‌تر از اندازه‌گیری زاویه است، می‌توان قطعات زمین را به چند مثلث تقسیم کرده و با اندازه‌گیری طول اضلاع مثلث، مساحت قطعات را به‌دست آورد.

فعالیت
کلاسی ۹





مساحت قطعات زیر را به دست آورید:

حل مسأله	شکل

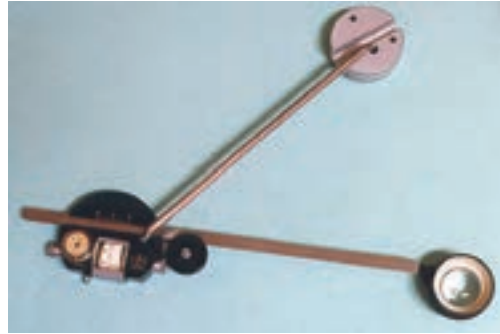
تعیین مساحت قطعات زمین با استفاده از رابطه هرون

قطعه زمینی از هنرستان تان را از هنرآموز مربوطه تحویل گرفته و با تقسیم آن به چند مثلث، مساحت آن را به دست آورید. ضمن ترسیم روندنمای کار، با رعایت اصول گزارش نویسی گزارشی کاملی از فعالیت انجام شده در هنرستان را در سایت رایانه تایپ و آن را چاپ کنید و به هنرآموز خود تحویل دهید.



تعیین مساحت با استفاده از پلانیمتر

اگر نقشه‌ی قطعه‌ی زمینی بر روی کاغذ موجود باشد، می‌توان مساحت آن را به وسیله‌ی پلانیمتر به‌دست آورد.



شکل ۲-۲۷ ▲

پلانیمتر دارای دو بازو و یک قسمت اندازه‌گیر است که با حرکت بر روی شکل بسته، مساحت آن را مشخص می‌کند.

طریقه کار با پلانیمتر

با تحقیق در منابع، راهنمایی هنرآموز و همفکری هم‌کلاسی‌هایتان، طریقه کار با پلانیمتر را فرا گرفته، آن را یادداشت کرده و مساحت قطعه زمین‌های نقشه‌ای را به‌دست آورید.

طریقه کار با پلانیمتر:

.....

.....



شکل ۲-۲۸ ▲

فعالیت
کلاسی ۱۱





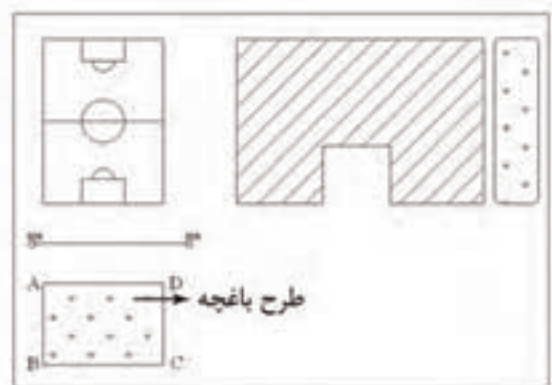
تعیین مساحت قطعه زمین‌های منحنی شکل با استفاده از رابطه دوزنقه‌های هم‌ارتفاع و سیمپسون (Simpson)

اگر تمام یا قسمتی از قطعه زمین به صورت منحنی شکل باشد، می‌توان از یکی از روش‌های تقریبی «دوزنقه‌های هم‌ارتفاع» یا «سیمپسون» (البته با رعایت اصول مربوط به آن) مساحت آن را به دست آورد.

با تحقیق در منابع، راهنمایی هنرآموز و همفکری هم‌کلاسی‌هایتان، تعیین مساحت به روش دوزنقه‌های هم‌ارتفاع را فرا گرفته و جدول زیر را کامل کنید. در ادامه تمرین‌های داده شده توسط هنرآموز را حل نمایید.

نام روش	طریقه تعیین مساحت	فرمول	شکل
دوزنقه‌های هم‌ارتفاع			
سیمپسون			

۲-۸- پیاده کردن طرح با وسایل ساده



شکل ۲-۲۹ ▲

چنانچه برای پیاده کردن یک طرح به دقت زیاد نیاز نباشد و هم‌چنین ابعاد طرح بزرگ نباشد می‌توان برای پیاده کردن آن از وسایل ساده مساحی از قبیل متر و گونیای مساحی استفاده نمود.

فرض کنید قرار است طرح یک باغچه را، که بر روی نقشه هنرستان طراحی شده، روی زمین مشخص کنیم.

برای این منظور کافی است نقاط گوشه‌های باغچه را روی زمین مشخص نماییم. حال با توجه مطالبی که از پیاده کردن در فصل مساحی کتاب ساختمان‌سازی فرا گرفته‌اید، تعریف آن را بنویسید:

.....
.....

لازم به توضیح است که برای پیاده کردن نیز - به مانند برداشت - دو روش وجود دارد:

- ۱- روش اخراج عمود (offset)، که دقیقاً برعکس روش اخراج عمود (offset) در برداشت است.
- ۲- روش تقاطع دو طول، که دقیقاً برعکس روش تقاطع دو طول در برداشت است.

پیاده کردن به روش تقاطع دو طول

از هنرآموز خود بخواهید که طرحی را بر روی نقشه‌ای که از هنرستان و به روش تقاطع دو طول تهیه کرده‌اید، طراحی نموده و سپس نقاط آن را به روش تقاطع دو طول پیاده نمایید. در ادامه با کمک ریسمانکار، خطوط طرح را گچ‌ریزی نموده و در انتها کار را به هنرآموز خود تحویل دهید. ضمن ترسیم روندنمای کار، با رعایت اصول گزارش‌نویسی گزارش کاملی از فعالیت ترسیم نقشه برداشت شده از هنرستان در سایت رایانه تایپ و آن را چاپ کنید و به همراه نقشه به هنرآموز خود تحویل دهید.

فعالیت
عملی ۱۲



ارزشیابی پایانی

با راهنمایی هنرآموزتان، منطقه‌ای برای برداشت انتخاب کنید و کارهای زیر را اجرا کنید و پس از انجام دادن محاسبات و تایپ گزارش کار، آن را به هنرآموز خود تحویل دهید:

۱. انتخاب دو نقطه - یا بیشتر - به عنوان نقاط خط‌هادی؛
۲. اندازه‌گیری طول افقی خط‌هادی، حداقل ۶ بار (۳ بار رفت و برگشت)، و بررسی خطاها و پیدا کردن اشتباه (در صورت وجود)؛
۳. اجرای عملیات برداشت؛
۴. ترسیم نقشه منطقه برداشت شده در مقیاس ۱:۵۰۰؛
۵. کنترل نقشه تهیه شده (چک پلات) و تصحیح اشتباهات آن؛
۶. ترسیم نقشه نهایی؛
۷. تحویل کار به هنرآموز و مشخص نمودن چند شکل توسط ایشان، جهت تعیین مساحت؛
۸. انجام دادن محاسبات تعیین مساحت شکل‌های خواسته شده؛
۹. تحویل کار به هنرآموز و مشخص نمودن چند طرح توسط ایشان، جهت پیاده کردن؛
۱۰. استخراج مختصات نقاط طرح از روی نقشه و تبدیل مقیاس؛
۱۱. اجرای عملیات پیاده کردن طرح بر روی زمین در مقیاس ۱:۵۰۰۰؛
۱۲. تایپ گزارش کار کاملی از عملیات انجام گرفته و چاپ نمودن آن؛
۱۳. ارائه حضوری گزارش کار و پیوست‌های آن به هنرآموز.

فعالیت
عملی



ارزشیابی شایستگی نقشه برداری با وسایل ساده

شرح کار:

با استفاده از وسایل ساده نقشه برداری، نقشه هنرستان یا قسمتی از آن را تهیه کرده و مساحت عوارض آن از قبیل باغچه، ساختمان، زمین بازی و ... را به دست آورده و طرحی را بر روی زمین پیاده نماید.

استاندارد عملکرد:

با استفاده از وسایل ساده مساحتی مانند متر، ژالن، تراز نبشی، گونیای مساحی و قطب نما مطابق نشریات ۱۱۹ و دستورالعمل های سازمان نقشه برداری کشور مساحت و نقشه زمین را به دست آورند و طرحی را بر روی زمین پیاده نمایند.

شاخص ها:

تعداد اندازه گیری حداقل سه بار (رفت و برگشت) - دقت اندازه گیری طول ۱:۱۰۰۰ - بررسی خطاهای اندازه گیری و حذف اشتباه - ترسیم نقشه در مقیاس ۱:۵۰۰ - کنترل نقشه - انجام صحیح محاسبات - تایپ و چاپ گزارش - ارائه حضوری کار به معلم - زمان ۴ ساعت

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تهیه نقشه، تعیین مساحت و پیاده کردن طرح در فضای طبیعی زمین به کمک دو کارگر ساده.
ابزار و تجهیزات: وسایل ساده مساحی از قبیل متر، ژالن، تراز نبشی، گونیای مساحی، قطب نما، پلانیمتر و ریسمانکار وسایل محاسباتی شامل ماشین حساب علمی
 وسایل ترسیم مانند میز نقشه کشی، خط کش، گونیا، اشل، پرگار و کاغذ
 وسایل تحریر اداری - رایانه به همراه چاپگر

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تهیه کروکی	۲	
۲	بررسی خطا	۲	
۳	تهیه نقشه	۲	
۴	تعیین مساحت	۲	
۵	پیاده کردن طرح	۲	
۶	ارائه گزارش	۲	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ایمنی و بهداشت محیط کار - کفش - لباس مناسب - کلاه - نظم - دقت - مراعات محیط زیست - توجه به شایستگی های غیر فنی - به کار گیری فناوری مناسب - نقش در تیم - مدیریت مواد و تجهیزات - مدیریت منابع انسانی - مسئولیت پذیری - درست کاری		۲
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

فصل ۳

نصب چارچوب و اندود گچ و خاک



مفاهیم کلیدی

جدول نازک کاری

چارچوب

اندود

گچ

خاک

به طور کلی عملیات ساختمانی به سه مرحله سفت کاری، مرحله اجرای تأسیسات برقی و مکانیکی که معمولاً همزمان انجام می‌شود و مرحله نازک کاری تقسیم‌بندی می‌گردد. مرحله سفت کاری شامل ساخت اسکلت و دیوارچینی است که در کتاب ساختمان سازی با مقدمات دیوارچینی آن آشنا شدیم. پس از مرحله سفت کاری نوبت به مرحله اجرای تأسیسات برقی همچون سیم‌کشی روشنایی، پریز برق، تلفن، آنتن مرکزی، آیفون تصویری و... و تأسیسات مکانیکی شامل لوله‌کشی آب سرد و گرم، فاضلاب، سرمایش و گرمایش ساختمان و... می‌رسد که چون به رشته‌های تحصیلی برق و مکانیک مربوط می‌شوند، از بحث این کتاب خارج هستند و در این کتاب با مرحله سوم یعنی نازک کاری ساختمان آشنا می‌شویم، که عبارت است از: اجرای کلیه عملیاتی که بر روی سفت کاری ساختمان و تأسیسات برقی و مکانیکی انجام می‌شود و لازمه بهره‌برداری از ساختمان است.

تفکر



با توجه به تعریف فوق چه کارهایی را در ساختمان سازی می‌شناسید که می‌توان آن‌ها را نازک کاری دانست؟

استاندارد عملکرد

با استفاده از نقشه و مبحث ۴ مقررات ملی و نشریه ۵۵ اندودهای داخلی و خارجی را شناخته و قادر به اجرای اندود گچ و خاک با رعایت شرایط زیست محیطی باشد.

۳-۱-۱- ایمنی انجام عملیات نازک کاری

همان‌طور که قبلاً گفته شد رعایت اصول ایمنی مقدم بر انجام عملیات اجرایی در هر شغلی می‌باشد. لذا ابتدا به مسائل مربوط به ایمنی در اندود کاری می‌پردازیم. از آن‌جا که انجام عملیات نازک کاری معمولاً در ارتفاع بلندتر از قد انسان صورت می‌پذیرد، لذا استفاده از داربست گریزناپذیر بوده و نیاز به معرفی انواع داربست‌ها و اصول ایمنی استفاده از آن‌ها در اینجا ضروری به نظر می‌رسد.

۳-۱-۱-۱- تعریف و هدف از اجرای داربست

کارگر تا زمانی که روی زمین ایستاده، می‌تواند تا ارتفاع محدودی کار کند و برای ادامه کار در قسمت‌های بالاتر، باید وسیله‌ای در زیر پای خود قرار دهد. بدیهی است هر چه ارتفاع بیشتر شود، وسیله زیر پا هم باید بلندتر شود. این وسیله در کارهای ساختمانی داربست نام دارد. داربست سازه‌ای است موقت که در هنگام اجرای عملیات ساختمانی به منظور دسترسی به ارتفاع بنا و حفظ و نگهداری کارگران مورد استفاده قرار می‌گیرد.

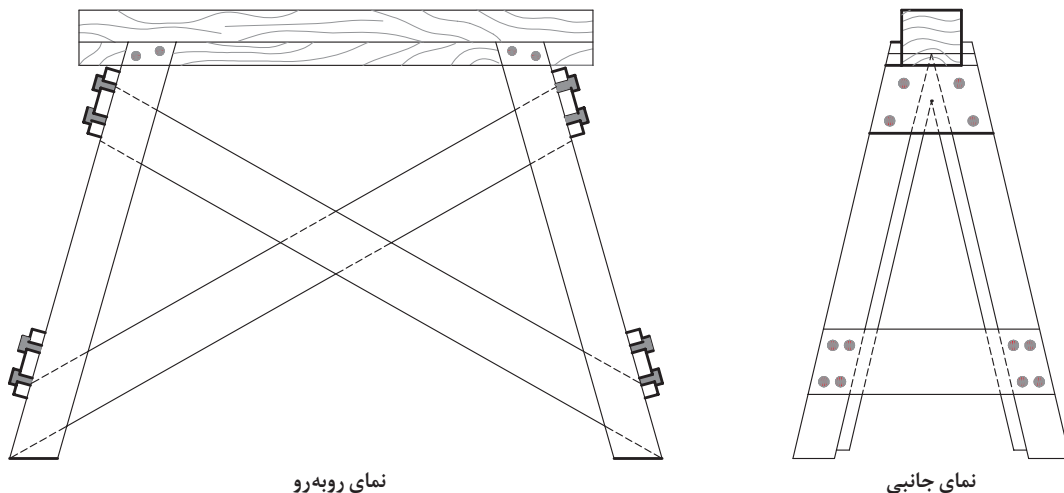
در گذشته برای اجرای ساختمان‌های بلند، با ریختن تدریجی خاک، زیر پای بنا کف را کم‌کم بالا می‌بردند و ارتفاع مورد نیاز را تأمین می‌کردند. پس از احداث و انجام ساختمان، خاک ریخته‌شده را برمی‌داشتند تا به کف اولیه برسند. از یک طرف پرزحمت بودن این عمل و از طرفی نیاز روزافزون به ساختمان‌های بلند، انسان را وادار کرد تا از وسیله‌ای سبک و راحت برای این منظور استفاده کند. همراه با سبکی و راحتی، مسألهٔ ایمنی، سرعت استفاده در برپایی و جمع‌کردن داربست هم برای انسان مطرح بود تا بالاخره به داربست‌های امروزی دست یافت.

۳-۱-۲- انواع داربست‌ها

داربست‌های کوتاه:

در ساختمان‌های با ارتفاع کم و در قسمت‌های داخلی، از داربست‌های کوتاه و سبک استفاده می‌کنند. معمولاً در این مورد دو عدد بشکه و یک یا دو تخته زیر پا قرار می‌دهند. این کار اصولی و ایمن نیست به‌خصوص مواقعی که از بشکه به‌صورت خوابیده استفاده شود زیرا چرخش ناگهانی بشکه، احتمال سقوط کارگر را به‌دنبال خواهد داشت.

استفاده از خرک به‌خاطر امنیت بیشتر به‌مراتب بهتر از بشکه است. خرک‌ها به‌خاطر امنیت بیشتر به‌مراتب بهتر از بشکه است. خرک‌ها را از چوب یا فلز می‌سازند. خرک‌های چوبی را اگر با چهارتراش‌هایی به ابعاد 8×8 یا 10×10 سانتی‌متر بسازند و در آن‌ها به اندازهٔ کافی تخته‌های چپ و راست و دستک به کار برند، از کارآیی خوبی برخوردار خواهند بود. وسایل اتصال در این مورد چسب چوب و میخ است. با استقرار حداقل ۲ خرک و تخته‌های زیرپایی بر روی آن‌ها، کارهای داخلی ساختمان از جمله طاق‌زنی، گچ‌کاری و ... را با تسلط می‌توان انجام داد. حداکثر فاصلهٔ دو خرک از یکدیگر ۳ متر است و در صورت نیاز، ۲ خرک را می‌توان روی هم قرار داد به شرط آن‌که ارتفاع آن‌ها از ۴ متر بیشتر نشود (شکل ۱-۳)



شکل ۱-۳ ▲



سایر انواع داربست‌ها عبارت‌اند از:
داربست‌های بلند فلزی؛
داربست‌های مدولار؛
داربست یا سکوی کار پیش‌آمده، که چون در قسمت‌های خارجی ساختمان و ارتفاع‌های بلند از آن‌ها استفاده می‌شود، از بحث این کتاب خارج هستند.

در رابطه با انواع داربست‌های فوق و کاربرد آن‌ها تحقیق نموده و در کلاس ارائه دهید.

۳-۱-۳- ضوابط ایمنی در داربست‌ها

۱- قطعات و اجزاء چوبی به کار برده شده در داربست باید بدون پوسیدگی، ترک خوردگی و سایر نواقصی باشد که استحکام آن‌را به خطر اندازد. همچنین از رنگ کردن اجزاء چوبی داربست که باعث پوشیده شدن عیوب و نواقص آن می‌گردد، باید خودداری شود.

۲- تخته‌های چوبی که برای جایگاه داربست مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید صاف، بدون هرگونه زائده و برجستگی و عاری از مواد چسبنده و لغزنده باشند. کلیه تخته‌ها باید دارای ضخامت یکسان بوده و حداقل دارای ۲۵ سانتی‌متر عرض و ۵ سانتی‌متر ضخامت باشند و طوری در کنار یکدیگر قرار داده و مهاربندی شوند که به هیچ‌وجه جابه‌جا نشده و ابزار و مصالح از بین آن‌ها به پایین سقوط ننمایند. همچنین عرض جایگاه باید حداقل ۵۰ سانتی‌متر و فاصله تکیه‌گاه‌های تخته‌ها حداکثر ۲۵۰ سانتی‌متر باشد.

۳- داربست باید در موارد ذیل توسط شخص ذی‌صلاح مورد بازدید، کنترل و تأیید قرار گیرد تا از پایداری، استحکام و ایمنی آن اطمینان حاصل شود.
الف: قبل از شروع به استفاده از آن.
ب: حداقل هفته‌ای یک‌بار در حین استفاده.
ج: پس از هرگونه تغییرات یا ایجاد وقفه در استفاده از آن.

۴- از داربست نباید برای انبار کردن مصالح ساختمانی استفاده شود، مگر مصالحی که برای کوتاه مدت و برای انجام کار فوری مورد نیاز باشد. در چنین حالتی نیز باید جهت تعادل داربست، بار روی جایگاه به طور یکنواخت توزیع گردد.

۵- در پایان کار روزانه، باید کلیه مصالح و ابزار کار از روی جایگاه داربست تخلیه شود.

۳-۲- نصب چارچوب

مقدمه

قبل از اجرای اندود، معمولاً چارچوب‌های در و پنجره نصب می‌گردند لذا ابتدا نحوه نصب چارچوب‌ها را خواهید آموخت.

۳-۲-۱- تعریف چارچوب

قاب‌هایی که لولای در به آن متصل شده و روی آن باز و بسته می‌شود را چارچوب می‌نامند. این قاب باید از مقاومت کافی برخوردار بوده تا بتواند وزن در و ضربات ناشی از باز و بسته شدن آن را تحمل نماید.

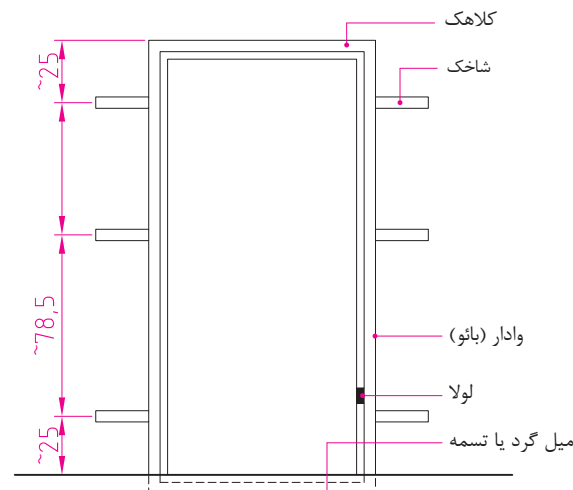
۳-۲-۲- قسمت‌های مختلف چارچوب

چارچوب از سه یا چهار قطعه به شرح ذیل تشکیل شده است:

۱- **وادار یا بانو:** عبارت است از دو عضو قائم که لولا روی یکی از آن‌ها نصب می‌گردد.

۲- **کلاهک:** عضو افقی فوقانی چارچوب است.

۳- **آستانه یا پاسار:** به عضو افقی تحتانی گفته می‌شود که در چارچوب‌های درهای ورودی، سرویس‌ها و آبریزگاه‌ها به کار می‌رود و وظیفه آن ایجاد حائل بین محیط‌های تمیز و آلوده و تر یا خشک است. گفتنی است که درهای داخلی ساختمان مانند اتاق خواب و موارد مشابه نباید آستانه داشته باشند زیرا اولاً درون و بیرون اتاق خواب شامل هیچ کدام از موارد تمیز یا آلوده و تر یا خشک نمی‌شود و ثانیاً آستانه، پاخور بوده و ایجاد مزاحمت می‌نماید. در این حالت برای این که چارچوب در زمان حمل و نقل پایداری خود را حفظ نموده و دچار پیچیدگی و اعوجاج نشود الزاماً باید از یک قطعه افقی در پایین چارچوب که وادارها را به هم متصل می‌کند استفاده شود که این قطعه در کف‌سازی مدفون می‌گردد. شکل شماره (۳-۲).



شکل ۳-۲ ▲

۳-۲-۳- مراحل نصب چارچوب

مراحل نصب چارچوب عبارت‌اند از:



۳-۲-۳-۱- بررسی نقشه و برآورد مصالح

نوع چارچوب از نظر جنس، شکل و اندازه، معمولاً در نقشه‌های فاز دو تعیین می‌شود. نقشه‌های فاز دو به نقشه‌هایی اطلاق می‌شود که همه جزئیات اجرایی لازم در آن مشخص می‌گردد و معمولاً با مقیاس‌های بزرگ از ۱/۵۰ تا ۱/۱ ترسیم می‌شوند. با توجه به این که تاکنون نقشه‌کشی فاز یک را هم تکمیل ننموده‌اید، لذا هر جا نیاز به نقشه‌های فاز دو ایجاد شود، با توضیحات لازم این نقص برطرف می‌گردد.

انواع چارچوب‌های متداول از نظر جنس مصالح:

چارچوب‌ها از نظر جنس مصالح عبارت‌اند از:

۱- چوبی

۲- فولادی

۳- آلومینیومی

۴- UPVC

UPVC ماده اصلی تشکیل‌دهنده پروفیل در و پنجره‌های UPVC است. حروف UPVC مخفف کلمات (Unplasticised Poly Vinyl Chloride) است و به معنای PVC سخت شده و به یا به عبارتی PVC است که حالت پلاستیک (نرم) آن از بین رفته است.

ویژگی‌های UPVC

الف: برای سلامت انسان زیان آور نیست.

ب: با دوام است زیرا با سایر مواد و مصالح ساختمانی ترکیب نمی‌شود و در برابر هوازدگی و تابش خورشید هم با دوام است.

ج: نسبت به سایر چارچوب‌های فلزی، عایق حرارتی بهتری بوده و حرارت و برودت را کمتر انتقال می‌دهد.

د: در دندانپزشکی و بسیاری صنایع دیگر از جمله لوله‌سازی هم کاربرد دارد.

اندازه‌گیری مقدار مصالح لازم (متره)

پس از تعیین جنس چارچوب، با توجه به نقشه باید مقدار مصالح لازم تعیین گردد. در این فصل از کتاب با نصب چارچوب‌های فلزی آشنا می‌شویم، لذا متره آن‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم. می‌دانیم که کارهای فلزی بر حسب kg اندازه‌گیری می‌شود و روش محاسبه آن‌ها نیز، بر اساس جداول استاندارد مقاطع یا پروفیل‌های مصرفی در چارچوب می‌باشد به طوری که، وزن واحد طول پروفیل را از جداول آن‌ها استخراج نموده و در طول کل پروفیل مصرفی ضرب می‌گردد. رابطه (۱)

$$\text{طول کل پروفیل مصرفی} \times \text{وزن واحد طول پروفیل} = \text{وزن کل پروفیل مصرفی چارچوب}$$

$$W = G \times L \quad \text{رابطه (۱)}$$

در رابطه فوق:

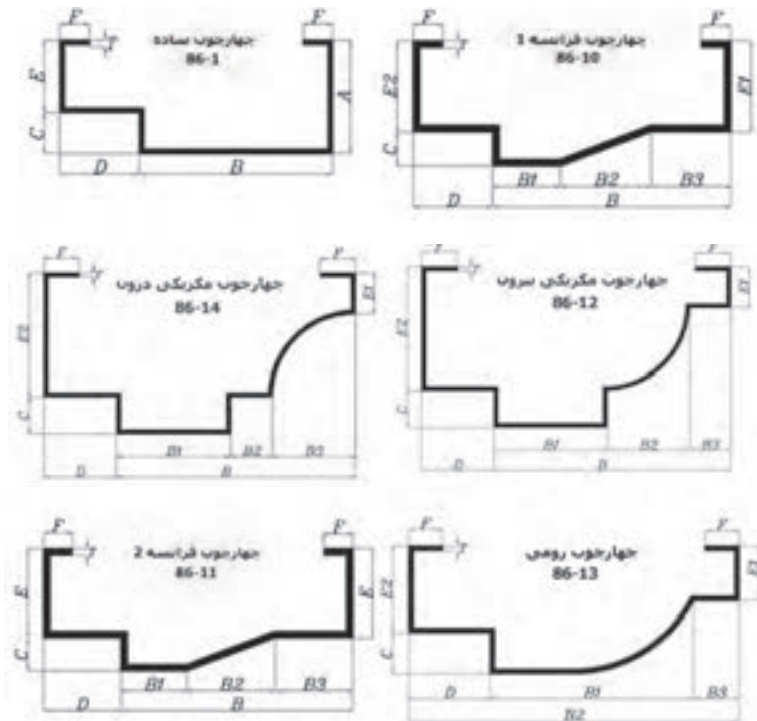
W: برابر است با وزن کل پروفیل مصرفی بر حسب کیلوگرم

G: وزن یک متر از پروفیل مصرفی و بر حسب کیلوگرم بر متر، از جدول استاندارد پروفیل مورد نظر استخراج می‌شود.

L: طول کل پروفیل مصرفی بر حسب متر که از روی نقشه برداشت می‌شود.

مقاطع مصرفی در چارچوب‌های فلزی:

در ساخت چارچوب‌های فلزی از انواع مقاطع مختلف استفاده می‌شود در شکل (۳-۳) چند نمونه پروفیل مورد استفاده برای درهای چوبی و در شکل (۳-۴) مقاطع مورد استفاده برای در و پنجره‌های فلزی و در شکل (۳-۵) پروفیل قوطی مستطیل مورد استفاده در کلاف یا قاب در و پنجره‌های UPVC جهت آشنایی شما، همراه با جداول مشخصات فنی کارخانه سازنده آن‌ها معرفی شده است.

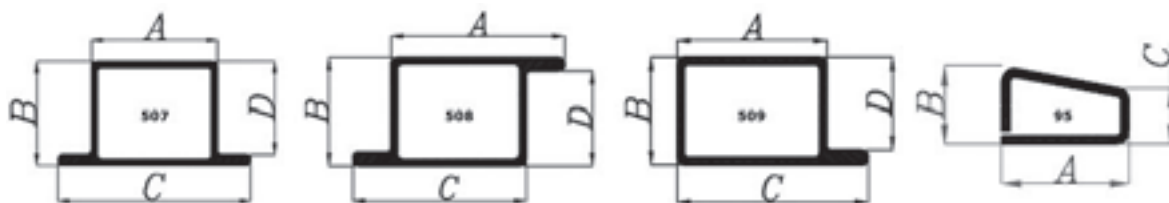


شکل ۳-۳ ▲

پروفیل‌های مصرفی برای چارچوب درهای چوبی

جدول (۱) مشخصات و وزن واحد طول G (kg/m) پروفیل‌های مصرفی برای چارچوب درهای چوبی

نوع و کد چارچوب	ابعاد Dimension (mm)											ضخامت Thickness (mm)	
	A	B	C	D	E	F	B _۱	B _۲	B _۳	E _۱	E _۲	T=۱/۸ mm	T=۲/۰ mm
چارچوب ساده ۸۶-۱	۵۰	۸۵	۱۸	۳۵	۳۲	۱۵	-	-	-	-	-	۳/۲۱۵	۳/۵۷۲
چارچوب فرانسه ۱ ۸۶-۱۱-۱	-	-	۱۵	۳۵	۳۲	۱۵	۳۵	۴۰	۳۳	-	-	۳/۲۴	۳/۶۱
چارچوب فرانسه ۲ ۸۶-۱۱-۲	-	-	۱۸	۳۵	-	۱۲	۳۰	۴۰	۳۵	۳۲	۴۰	۳/۴۶	۳/۸۴
چارچوب مکزیکی بیرون ۸۶-۱۲	-	-	۱۸	۳۵	-	۱۷	۵۵	۴۰	۲۰	۲۰	۶۰	۴/۱۲	۴/۵۸
چارچوب مکزیکی درون ۸۶-۱۴	-	-	۱۸	۳۵	-	۱۷	۵۵	۴۰	۲۰	۲۰	۶۰	۴/۱۲	۵۸۴
چارچوب رومی ۸۶-۱۲	-	-	۱۸	۳۶	۱۲	-	۹۱	۱۴۸	-	۲۷	۴۰	۳/۵۳	۳/۹۲



شکل ۳-۴ ▲

پروفیل‌های مصرفی برای در و پنجره‌های فلزی

جدول (۲) مشخصات و وزن واحد طول G (kg/m) پروفیل‌های مصرفی برای در و پنجره‌های فلزی

کد چارچوب	ابعاد Dimension (mm)				ضخامت Thickness (mm)					
	A	B	C	D	T=۰/۹ mm	T=۱/۰ mm	T=۱/۲۰ mm	T=۱/۰ mm	T=۱/۸ mm	T=۲/۰ mm
۵۰۹	۳۸	۲۹	۵۱	۲۵	۱/۱۴۰	۱/۲۵۰	۱/۵۵۶	۱/۸۵۶	۲/۲۲۰	۲/۴۵۰
۵۰۷	۲۵	۲۹	۵۱	۲۵	۱/۱۴۰	۱/۲۵۰	۱/۵۵۶	۱/۸۵۶	۲/۲۲۰	۲/۴۵۰
۵۰۸	۳۸	۲۹	۳۸	۲۵	۱/۱۴۰	۱/۲۵۰	۱/۵۵۶	۱/۸۵۶	۲/۲۲۰	۲/۴۵۰
۹۵	۲۵	۱۱	۷	-	-	-	-	-	۰/۸۴۲	۰/۹۳۷

پروفیل چهارگوش (مستطیل)

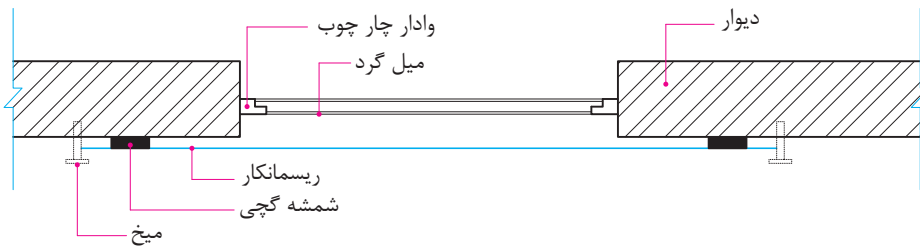
H	B	T	H	B	T	H	B	T	H	B	T	H	B	T	H	B	T	H	B	T			
20	10	1-1.5	30	20	1-2.5	40	27	1.5	51	40	2	80	10	1.5;2	100	30	2;3	120	70	3			
20	15	1-1.5	30	25	1-2	40	30	1-3	50	10	1.5;2	80	20	1.5;2	100	40	2-5	120	80	2-6			
25	10	1-1.5	35	15	1-2	50	10	1.25-2	60	15	1.25-2	80	30	2;3	100	50	2-6	140	80	3-5	H	B	T
25	12	1-1.5	35	20	1-2	50	15	1.25;1.5	60	20	1.2-2	80	40	1.5-5	100	60	2-6	150	50	2-5	200	50	3;5
25	15	1-2	40	10	1-2	50	20	1-2	60	30	1-3	80	50	2;3	100	80	2-5	150	80	3-5	200	100	3-10
25	20	1-2	40	15	1-2	50	25	1-2.5	60	33	1.5;2	80	60	2-5	120	30	1.5	150	100	2-8	250	100	4-10
30	10	1-2	40	20	1-3	50	30	1-4	60	40	1-4	90	30	2	120	40	2-5	160	35	2	250	150	3-10
30	15	1-2	40	25	1-2	50	40	1.2-3	70	40	2;3	100	20	2	120	60	2-6	160	80	3-6	300	100	4-6



شکل ۳-۵ ▲
مقطع و جدول مشخصات فنی قوطی‌های مستطیل

محل قرارگیری چارچوب در ضخامت دیوار:

با توجه به نقشه، چارچوب‌ها در ضخامت دیوار به صورت‌های مختلف و به شرح زیر قرار می‌گیرند.
الف- چارچوب کاملاً داخل ضخامت دیوار قرار می‌گیرد. شکل (۳-۶)



شکل ۳-۶ ▲

ب- چارچوب هم‌سطح اندود روی دیوار است. شکل (۳-۷)



شکل ۳-۷ ▲

ج- چارچوب نسبت به اندود روی دیوار برجسته است. شکل (۳-۸)



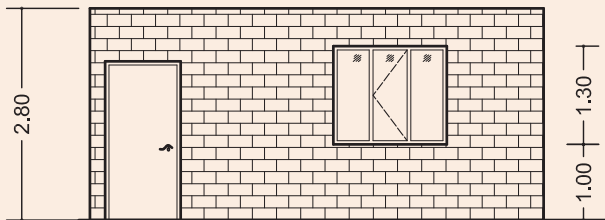
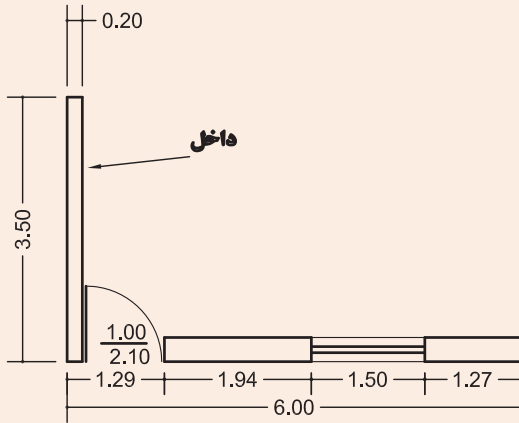
شکل ۳-۸ ▲



برای در و پنجره موجود در نقشه مقابل، جدول متره چارچوب آن‌ها را تشکیل داده و تکمیل نمایید.

چارچوب در از نوع چارچوب ساده با ضخامت ۲ میلی‌متر، از جدول (۱) و بدون آستانه می‌باشد و قسمت پایین آن را با دو عدد میلگرد نمره ۱۶ با وزن واحد طول ۱/۵۸ کیلوگرم بر متر جوش داده‌اند و چارچوب پنجره از مقطع با کد ۵۰۹ از جدول (۲) با ضخامت ۲ میلی‌متر است.

ابعاد روی نقشه را ابعاد پشت تا پشت چارچوب‌ها فرض نمایید.



		برگ ریز متره				کارفرما:		مشاور:		پیمانکار:	
		پروژه:									
		موضوع:									
		صفحه:									
		از									
ملاحظات	ردیف فهرست	سطح، حجم، وزن		وزن واحد طول (kg/m)	ارتفاع (متر)	عرض (متر)	طول (متر)	تعداد	شرح عملیات	ردیف	
		کلی	جزئی								
			اضافی	کسری							
		۱۳/۷۲	۷/۳۵	-	۲/۴۵	-	۱/۵	۲	چارچوب فلزی پنجره از پروفیل کد ۵۰۹ و با ضخامت ۲ میلی‌متر به ابعاد ۱/۳ × ۱/۵ متر	۱	
			۶/۳۷	-	۲/۴۵	۱/۳	-	-	۲		
		۲۱/۷۳	۱۵	-	۳/۵۷۲	۲/۱۰	-	۲	چارچوب فلزی در با مقطع ساده به ضخامت ۲ میلی‌متر		
			۳/۵۷۲	-	۳/۵۷۲	-	-	۱	۱		
			۳/۱۶	-	۱/۵۸	-	-	۱	۲		

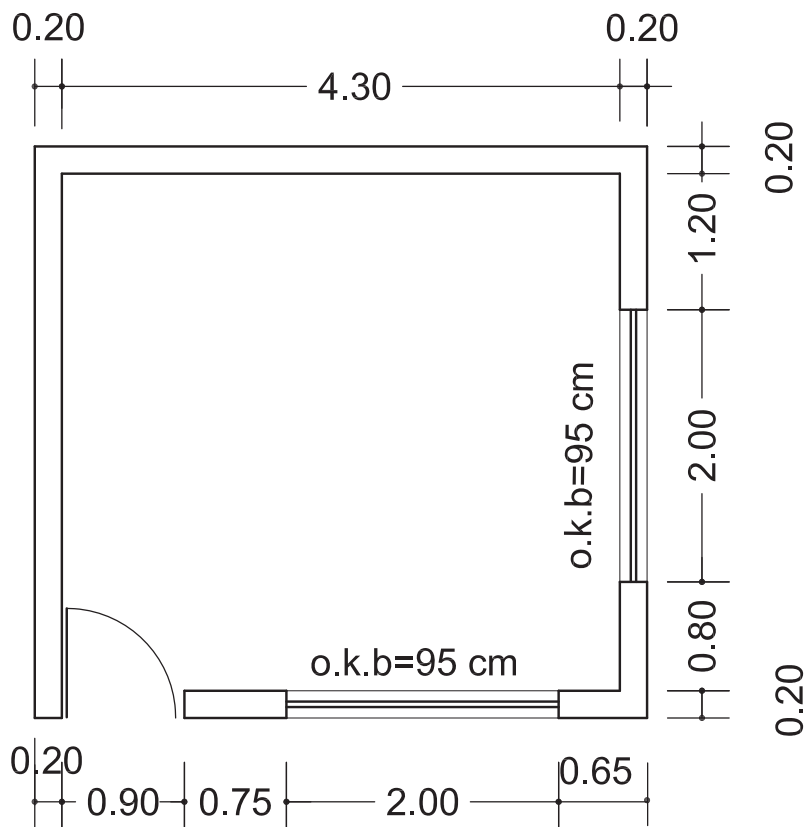
نقشه چارچوب در و پنجره منزل مسکونی خود را رسم کرده و در کلاس ارائه کنید.

فعالیت
در منزل ۲



با توجه به پلان داده شده در شکل (۳-۹)، جدول متره چارچوب در و پنجره‌ها را با نظر معلم خود تشکیل داده و آن را تکمیل نمایید. ارتفاع در، $2/2$ متر و ارتفاع پنجره را $1/5$ متر در نظر بگیرید.

فعالیت
کلاسی ۱



شکل ۳-۹ ▲

۳-۲-۲-۳-۲- تهیه وسایل و مصالح لازم

وسایل لازم برای نصب چارچوب، عبارت‌اند از شمشه، شاقول، ریسمانکار، تیشه، استانبولی، شیلنگ تراز و یا تراز لیزری و ... که قبلاً با بیشتر آن‌ها آشنا شده‌اید و در این جا به معرفی شیلنگ تراز و تراز لیزری می‌پردازیم.

شیلنگ تراز، یک شیلنگ یا لوله پلاستیکی شفاف است که اگر داخل آن را با آب پر کنید، سطح آب در دو طرف شیلنگ به وضوح دیده می شود. از این وسیله با توجه به خاصیت هم تراز سطح آب در دو طرف لوله برای ترسیم خطوط تراز در ساختمان استفاده می شود و از این خطوط در اجرای قسمت های مختلف

شامل گودبرداری، پی کنی، دیوارچینی، کف سازی، کاشی کاری، نصب چارچوب و ... استفاده های فراوانی می شود. گفتنی است که استفاده از شیلنگ تراز وقتی درست است که داخل آب موجود در شیلنگ تراز، هیچ گونه حبابی وجود نداشته باشد. برای این که درون شیلنگ، حباب ایجاد نشود، آب را از یک طرف وارد شیلنگ نموده تا از سمت دیگر تخلیه شود در این حالت تخلیه حباب ها با چشم کنترل می گردد و هنگامی که حبابی در طول شیلنگ مشاهده نشد، شیر آب را بسته و دوسر شیلنگ را گرفته تا آب داخل آن تخلیه نشود. شکل (۱۰-۳)



شکل ۱۰-۳ ▲

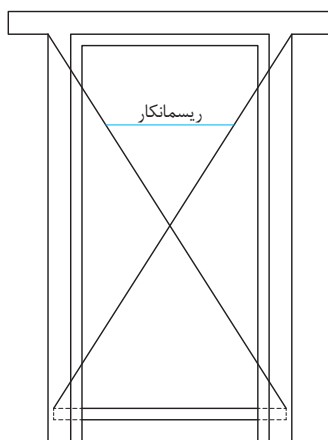


شکل ۱۱-۳ ▲
تراز لیزری

تراز لیزری نیز وسیله ای است که با اشعه لیزر سطوح قائم و هم تراز را پیرامون خود نشان می دهد و می توان به وسیله آن خطوط تراز و امتدادهای قائم را روی دیوارها مشخص نمود. شکل (۱۱-۳)

مصالح مورد نیاز برای نصب چارچوب نیز عبارتند از: ملات گچ دستی (گچ تیز) و چارچوب آماده از جنس مورد نظر مطابق نقشه که هنگام تحویل در کارگاه باید ابعاد چارچوب، گونیا بودن و عدم پیچیدگی آن کنترل گردد.

ابعاد چارچوب را با استفاده از متر و با توجه به نقشه کنترل می نمایند و گونیا بودن آن را در کارگاه به وسیله گونیای بنایی که یک ضلع آن به وادار و ضلع دیگر به کلاhek چسبانده می شود، کنترل می گردد و در خصوص کنترل پیچیدگی چارچوب از ریسمانکار به صورت ضربدری استفاده می شود به طوری که در محل تقاطع دو ریسمان، شکستگی و یا فاصله ای وجود نداشته و دو ریسمان بر هم مماس باشند، در این حالت چارچوب پیچیدگی نخواهد داشت. شکل (۱۲-۳)



شکل ۱۲-۳ ▲

جدول متره چارچوب‌های آماده شده برای پنجره‌های دیواری که در پایان درس ساختمان‌سازی اجرا نموده‌اید، را در کارگاه تشکیل داده و آن را کامل کنید.

فعالیت
عملی ۱



فعالیت
عملی ۲

چارچوب موجود در کارگاه خود را از نظر ابعاد، گونیایی بودن و نداشتن پیچیدگی، کنترل نمایید.

۳-۲-۳-۳ - نصب چارچوب و کنترل آن

برای اینکه چارچوب‌ها نسبت به کف و سقف در یک تراز ارتفاعی قرار گیرند، ابتدا به وسیله شیلنگ تراز و یا تراز لیزری، یک خط تراز سرتاسری را روی تمام دیوارهایی که درها و پنجره‌ها در آن‌ها قرار می‌گیرند، ترسیم نموده و با توجه به تراز کف‌سازی و یا تراز سقف و فاصله‌ای که کلاهدک چارچوب باید از کف تمام شده و یا از زیر سقف داشته باشد، محل دقیق نصب چارچوب، نسبت به خط تراز ترسیم شده، مشخص می‌گردد، سپس جای شاخک‌های آن‌را در دیوار در آورده و چارچوب را در محل خود قرار می‌دهند. در این حالت به وسیله شاقول یکی از وادارها را از دو جهت داخل چارچوب و نمای آن شاقول می‌نمایند و با استفاده از ملات گچ دستی و کلوخه‌های آجر آن را به صورت موقت نگه داشته و به وسیله ریسمانکاری که به صورت ضربداری از چهار گوشه چارچوب کشیده می‌شود، عدم پیچیدگی آن کنترل می‌گردد. همان‌طور که گفته شد ریسمان‌ها در محل تقاطع نباید دچار شکستگی شده و یا از هم فاصله داشته باشند بلکه باید به صورت مماس بر هم قرار گرفته باشند در این حالت عملیات نصب، پایان یافته و باید چارچوب را در جای خود با استفاده از ملات گچ دستی تثبیت نمود.

اگر چارچوب بعد از نصب، دارای پیچیدگی بوده و آن‌را به حال خود رها کنیم، در هنگام بهره‌برداری و نصب در بر روی آن با چه مشکلی مواجه می‌شویم؟

تفکر



ساخت ملات گچ دستی، تیز یا پر مایه:

ملات گچ دستی، تیز یا پر مایه به دلیل مقدار بیشتر از حد معمول گچ مصرفی در ملات، بسیار زودگیر بوده و برای آن که چارچوب در کمترین زمان ممکن تثبیت گردد از آن استفاده می‌شود و روش ساخت آن بدین صورت است که مقداری آب در استانبولی می‌ریزیم و سپس گچ را روی آب می‌پاشیم به طوری که سطح آب را بپوشاند. آن‌گاه گچ را به هم زده و در محل اتصال شاخک‌های چارچوب با دیوار مصرف می‌نماییم. **توجه:** دقت شود که ملات گچ به اندازه لازم ساخته شود زیرا سریع سفت شده و قابلیت استفاده خود را از دست می‌دهد.

با توجه به نقشه دیوار پایه قوس‌هایی که در درس ساختمان‌سازی اجرا نموده‌اید، چارچوب‌های از قبل آماده شده برای دهانه‌های موجود در دیوار را نصب کنید.

فعالیت
عملی ۳



فعالیت
عملی ۴

صحت نصب چارچوب‌های موجود در هنرستان و منزل مسکونی خود را کنترل نمایید و در قالب یک گزارش مکتوب توأم با تهیه عکس از چارچوب‌ها و مشکلات احتمالی ایجاد شده در اثر نصب نادرست آن‌ها را ارائه نمایید.



ارزشیابی شایستگی نصب چارچوب

شرح کار:

مطابق نقشه، وسایل مورد نیاز و مقدار مصالح لازم را برآورد نموده و چارچوب از قبل آماده شده را نصب نماید.

استاندارد عملکرد:

با استفاده از نقشه و وسایل لازم مطابق دستورالعمل‌ها و ضوابط فنی نشریه ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، اقدام به نصب چارچوب نماید.

شاخص‌ها:

رعایت اصول فنی شامل کنترل گونیا بودن، عدم پیچیدگی، شاقول بودن و تراز ارتفاعی نصب در مدت زمان ۱ ساعت.

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: با استفاده از چارچوب موجود در کارگاه، ابزار و وسایل لازم را از انبار تحویل گرفته و آن را مطابق نقشه، نصب نماید.

ابزار و تجهیزات: با توجه به نقشه، انتخاب ابزار و وسایل لازم به عهده هنرجو است.

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی نقشه و برآورد مصالح و وسایل لازم	۲	
۲	کنترل گونیایی و عدم پیچیدگی چارچوب قبل از نصب	۲	
۳	نصب چارچوب مطابق نقشه و اصول فنی	۲	
۴	کنترل نهایی و تثبیت آن	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار، لباس کار مناسب، کفش، کلاه، دستکش، دقت اجرا، جمع‌آوری نخاله و ملات اضافی، مدیریت کیفیت، مسئولیت‌پذیری، تصمیم‌گیری، مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت زمان	۲	
	میانگین نمرات		*

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

۳-۳-۳- اندود کاری

منظور از اندود، اجرای پوشش رویه دیوارهای ساختمان با انواع ملات‌های آبی و هوایی است. هدف از اندود کاری علاوه بر استحکام دیوارها، قابلیت بهره‌برداری، زیبایی و رعایت بهداشت در ساختمان است.

به نظر شما اندود کاری چگونه باعث رعایت بهداشت در محیط ساختمان می‌شود.

تفکر



اندودها با توجه به محل اجرای آن‌ها با مصالح مختلف به دو دسته داخلی و خارجی تقسیم‌بندی می‌شوند. اندودهای داخلی مانند گچ و خاک، گچ و کاهگل، در قسمت‌هایی از ساختمان اجرا می‌شوند که دور از رطوبت باشند و در سایر قسمت‌های داخلی و خارجی ساختمان که رطوبت وجود داشته باشد، از انواع اندودهای سیمانی استفاده می‌شود. همچنین انواع اندودها خود به دو لایه آستر (زیره) و رویه تقسیم می‌شوند.

تفاوت اندودهای داخلی و خارجی در چیست؟

تفکر



اجرای اندود گچ و خاک

اندود گچ و خاک جزو لایه آستر می‌باشد و در اندودکاری داخلی ساختمان، طاق‌زنی و تیغه‌سازی مصرف می‌شود. هدف از اجرای اندود گچ و خاک این است که به یک سطح صاف و بدون خلل و فرج برسیم تا بتوانیم اندود رویه و سپس رنگ‌آمیزی روی آن را انجام دهیم.

۳-۳-۱- مراحل اجرای اندود گچ و خاک



مراحل اجرای این نوع اندود در نمودار روبه‌رو نشان‌داده شده است.

۳-۳-۱-۱- بررسی نقشه و برآورد مصالح لازم

واحد اندازه‌گیری اندودکاری، مطابق سطح اندود و بر حسب متر مربع می‌باشد. در این مرحله با توجه به نقشه، ابعاد دیوارهایی که قرار است اندود شود را اندازه‌گیری نموده و سطح اندودکاری را محاسبه می‌نماییم. لازم به ذکر است که در نقشه‌های ساختمانی تحت عنوان نقشه‌های فاز ۲ جداولی ارائه می‌شود که اندود آستر و رویه دیوارهای موجود در فضاهای مختلف نقشه را مشخص می‌نمایند که به این جداول، جداول نازک‌کاری گفته می‌شود. نمونه‌ای از جدول نازک‌کاری در صفحه بعد معرفی شده است.

جدول نازک‌کاری فضاهای اداری و آموزشی هنرستان خود را به کمک هنر آموز محترمتان تهیه و ارائه نمایید.

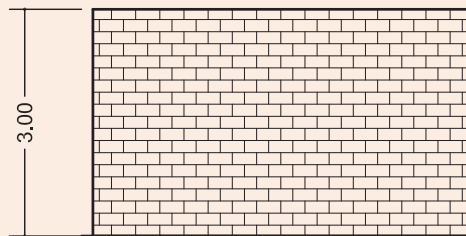
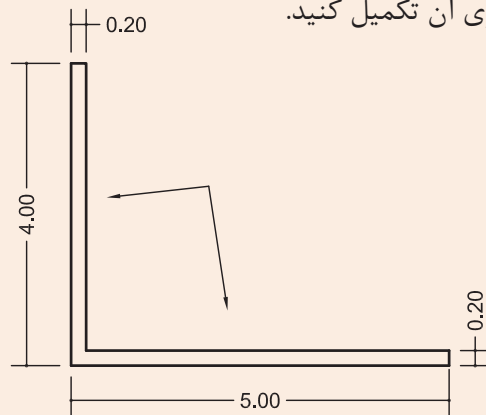
فعالیت
عملی ۵





با توجه به جدول نازک‌کاری صفحه قبل، مشخص نمایید:
الف- موزاییک ایرانی 30×30 در چه فضاهایی استفاده شده است؟
ب- در سقف و دیوارهای فضای اداری در طبقه اول، از چه مصالحی استفاده شده است؟

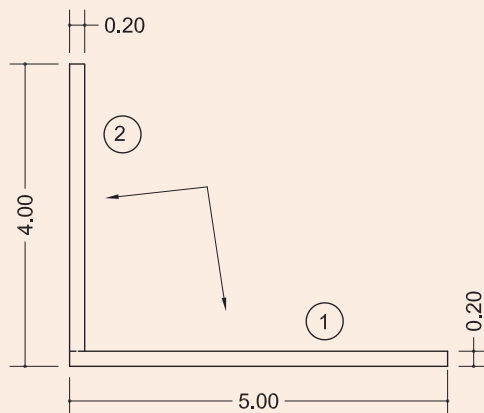
سطح اندودکاری داخلی در دیوار شکل (۳-۱۳) را محاسبه نمایید و جدول ریز متره و خلاصه متره را برای دیوارچینی و اندودکاری آن تکمیل کنید.



شکل ۳-۱۳ ▲

حل :

ابتدا دیوارها را تقسیم‌بندی و هر یک را شماره‌گذاری می‌کنیم. شکل (۳-۱۴).



شکل ۳-۱۴ ▲

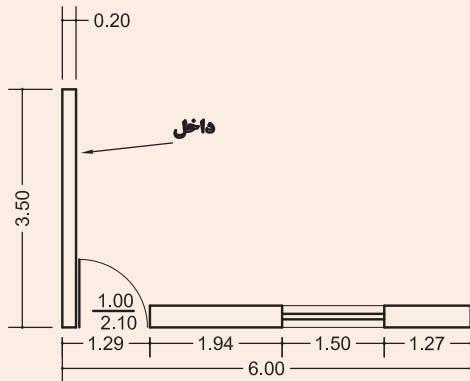
با توجه به طول دیوار در پلان و ارتفاع آن در نما، سطح هر یک را به دست می آوریم.

$$A_1 = 4/8 \times 3 = 14/4 \text{ m}^2$$

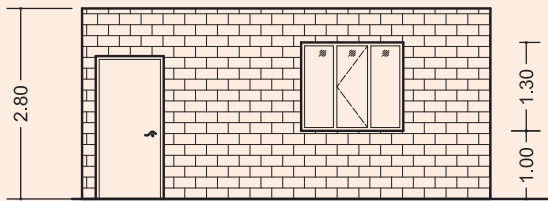
$$A_2 = 3/8 \times 3 = 11/4 \text{ m}^2$$

ملاحظات		سطح، حجم، وزن		ارتفاع (متر)	عرض (متر)	طول (متر)	تعداد	شرح عملیات	ردیف
توجه داشته باشید:	کلی	جزئی							
		کسری	اضافی						
		۱۵		۳	-	۵	۱	اجرای دیوار ۲۰ سانتی متری ۱	۱
		۱۱/۴۰		۳	-	۳/۸۰	۱	اجرای دیوار ۲۰ سانتی متری ۲	۲
		۱۴/۴۰		۳	-	۴/۸۰	۱	اندود گچ و خاک دیوار ۱	۳
		۱۱/۴۰		۳	-	۳/۸۰	۱	اندود گچ و خاک دیوار ۲	۴

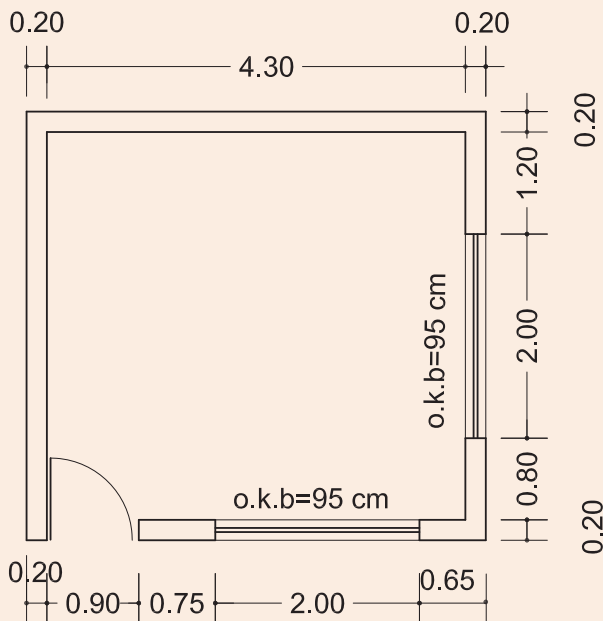
ملاحظات		مقدار	نقل از ریز متره		شرح عملیات	ردیف فهرست بها پایه	ردیف
واحد	تاریخ:		صفحه	ردیف			
				۲۶/۴۰	۱	۱ و ۲	اجرای دیوار ۲۰ سانتی متری آجری
		۲۵/۸۰	۱	۳ و ۴	اجرای اندود گچ و خاک		۲



سطح اندودکاری داخلی دیوارهای شکل (۳-۱۵) را محاسبه نمایید و جدول ریز متره و خلاصه متره را برای دیوارچینی، اندودکاری و چارچوب‌های در و پنجره، با نظر هنرآموز خود تکمیل کنید.



▲ شکل ۳-۱۵



سطح اندودکاری داخلی دیوارها و سقف اتاق نگهبانی شکل (۳-۱۶) را محاسبه نمایید و جدول ریز متره و خلاصه متره را برای دیوارچینی، اندودکاری و چارچوب‌های آن تکمیل کنید.

ارتفاع از کف تا زیر سقف ۳ متر، ارتفاع در ۲/۲ متر و ارتفاع پنجره ۱/۶ متر و از اندودکاری جداره کنار در و پنجره صرف نظر شود. مشخصات چارچوب‌های در و پنجره را از جداول ۱ و ۲ انتخاب نمایید.

▲ شکل ۳-۱۶

جدول ریز متره را برای اندودکاری دیوار موجود در کارگاه تشکیل دهید و تکمیل نمایید.



۳-۳-۱-۲- تهیه مصالح و وسایل لازم

الف: مصالح مورد نیاز

مصالح لازم در اجرای این اندود، عبارت‌اند از گچ، خاک و آب که به شرح ذیل و به صورت مختصر با آن‌ها آشنا می‌شویم.

گچ ساختمانی

گچ از مواد چسباننده ساختمانی و نوعی چسباننده هوایی است. گچ ساختمانی از پختن سنگ گچ در گرمای حدود ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد به دست می‌آید.

فرمول شیمیایی سنگ گچ، سولفات کلسیم با دو ملکول آب $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ است که پس از پختن، حدود (۷۵٪) از آب آن بخار شده و گچ ساختمانی با فرمول شیمیایی $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ حاصل می‌گردد.

گچ خالص، سفید رنگ است، ولی ناخالصی‌ها سبب تغییر رنگ آن می‌شوند. وجود ذغال، آن را خاکستری، هیدروکسید آهن آن را زرد روشن، FeO آن را کبود چرک و $3\text{Fe}_2\text{O}_3$ آن را به رنگ قرمز در می‌آورد. چنان‌چه به سنگ گچ تا حدود ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد حرارت دهند، آب بیشتری را از دست داده و به $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ یا گچ اندود تبدیل می‌گردد. در گرمای حدود ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد، تمام آب سنگ گچ بخار شده و سولفات کلسیم بدون آب یا انیدریت CaSO_4 حاصل می‌شود. گچ ساختمانی، گچ اندود و انیدریت با آب ترکیب شده و مجدداً به سنگ گچ با دو ملکول آب تبدیل می‌شوند، ولی محصول به دست آمده هیچ‌گاه مقاومت مکانیکی سنگ گچ اولیه را ندارد. در گرمای بیش از ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد (تا حدود ۳۲۰ درجه سانتی‌گراد) گچ می‌سوزد و میل ترکیبی آن با آب از دست می‌رود. محصول کوره‌های گچ‌پزی سنتی، نامرغوب و بخشی از آن نیم‌پخته، قسمتی سوخته و فقط حدود نیمی از آن پخته است. گچ کوره‌های دوار، مرغوب‌تر و خالص‌تر است.

مصرف گچ ساختمان در کارهای معمولی مانند ملات گچ و خاک، گچ و ماسه، تولید قطعات پیش‌ساخته، بلوک‌های گچی و مانند این‌ها است. گچ اندود که کندگیرتر است، برای سفیدکاری مناسب می‌باشد. چنان‌چه گچ اندود بیش از اندازه به هنگام ساخت ورز داده شود، به گچ کشته تبدیل می‌گردد که گیرش آن کند است و فرصت کافی برای پرداخت آن وجود دارد و به این دلیل در قشر رویه سفیدکاری مصرف می‌شود.

افزودن خاک‌رس و آهک به گچ، نیز آن را کندگیر می‌کند و گچ را برای مصرف در اندود مناسب می‌سازد. با خمیر کردن گرد گچ در محلول زاج سفید و پخت مجدد آن گچ مرمری به دست می‌آید که در برابر آب پایداری مناسبی دارد و از آن برای اندود کردن نقاط مرطوب و مکان‌هایی که نیاز به شست‌وشو دارند، استفاده می‌شود.

انواع دیگر گچ مورد مصرف در ساختمان عبارت‌اند از گچ مخصوص سطوح بتنی و گچ درزگیری که در ایران آن را به نام گیپتون می‌شناسند.

انطباق با مشخصات و استانداردها

گچ مصرفی در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی و سایر مشخصه‌ها با آنچه در نقشه‌ها، مشخصات فنی خصوصی، دستور کارها و سایر مدارک پروژه ذکر شده است، مطابقت داشته باشد. نوع گچ به لحاظ کیفیت، کارخانه سازنده و تناسب آن برای مصارف خاص، باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد. ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی گچ ساختمانی و روش‌های آزمایش آن باید مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۶۹ باشد.

ویژگی‌های عمومی و ملاحظات کاربردی گچ

الف- در استاندارد ملی شماره ۲۶۹ ایران، گچ ساختمانی به انواع آستری (زیرکار) و پرداخت (رویه) گروه‌بندی شده و شرایط و روش‌های آزمایش آن‌ها تشریح شده است.

ب- قطعات گچی، نباید برای ساخت اعضای باربر مورد استفاده قرار گیرند.

ج- حتی‌المقدور باید استفاده از ملات گچ برای چسبانیدن اعضای باربر بنایی محدود شود.

د- چنان‌چه گچ و فرآورده‌های گچی به‌خصوص در مناطق مرطوب در مجاورت قطعات فولادی قرار می‌گیرد، باید پیش از گچ‌کاری، قطعات فولادی را با رنگ‌های ضدزنگ رنگ‌آمیزی نمود.

و- در مناطق مرطوب، گچ و فرآورده‌های گچی نباید در مجاورت بتن مورد استفاده قرار گیرند.

ه- طبق استاندارد ملی شماره ۲۶۹ ویژگی‌های فیزیکی انواع گچ باید مطابق جدول (۳) و ویژگی‌های شیمیایی آن‌ها باید بر طبق جدول (۲) باشد. در مکان‌هایی که رطوبت نسبی هوا در بیشتر اوقات بیش از ۶۰٪ باشد، مصرف گچ ساختمانی مناسب نیست در این شرایط باید از گچ مرمری و یا ملات گچ و آهک استفاده شود.

جدول (۳) - ویژگی‌های فیزیکی انواع گچ ساختمانی

مقاومت خمشی (مگاپاسکال)	مقاومت فشاری (مگاپاسکال)	زمان گیرش (دقیقه)		دانه‌بندی		گچ نوع
				مانده روی الک (درصد وزنی)	چشمه الک (میلی‌متر)	
حداقل ۲/۵	حداقل ۷	۱۵ تا ۱۰	۴ تا ۸	صفر کمتر از ۵ ۸ تا ۱۵	۲/۵ ۱/۴ ۰/۵	گچ آستری یا زیرکار
				صفر کمتر از ۲	۰/۵ ۰/۲۵	۳

جدول (۴) - ویژگی‌های شیمیایی گچ ساختمانی		
ردیف	نوع مواد موجود در گچ	درصد وزنی (حدود قابل قبول)
۱	S انیدریک سولفوریک	حداقل ۳۶
۲	C اکسید کلسیم	حداقل ۲۴
۳	N اکسید سدیم	حداکثر ۰/۳۰
۴	M اکسید منیزیم	حداکثر ۰/۶۰
۵	H ₂ O آب ترکیبی	حداکثر ۶

گچ‌های مناسب برای مصارف مختلف
برای مصارف گوناگون و شرایط متنوع، انواع گچ باید به شرح جدول ۵ مورد استفاده قرار گیرد.

جدول (۵) - گچ‌های مناسب برای مصارف مختلف		
ردیف	نوع گچ مناسب	موارد مصرف
۱	گچ ساختمانی* CaSO _۲ , ۰/۵ H ₂ O	کارهای عمومی مانند ملات‌های گچ، گچ و خاک، گچ و ماسه، تولید قطعات پیش‌ساخته و بلوک‌های گچی، بتن گچی در نقاطی که میزان رطوبت نسبی هوا کمتر از ۶۰ درصد باشد.
۲	CaSO _۲ گچ اندود**	اندوهای داخلی در مناطقی که رطوبت نسبی هوا کمتر از ۶۰ درصد باشد.
۳	گچ مرمری- ملات گچ و آهک	اندوهای داخلی و نماسازی در مناطقی که رطوبت نسبی هوا بیش از ۶۰ درصد باشد.

* در استاندارد ایران به نام گچ زیرکاری نام گذاری شده است.
** در استاندارد ایران به نام گچ پرداخت نامیده شده است.

فرآورده‌های گچی

از گچ فرآورده‌های گوناگون جهت مصارف مختلف تولید می‌شود که برخی از آن‌ها عبارت‌اند از:

بلوک‌های گچی:

بلوک‌های گچی قطعات سبکی هستند که از گچ ساختمانی، مواد افزودنی، مواد پرکننده یا مواد متخلخل کننده یا بدون آن‌ها ساخته می‌شوند. این قطعات برای جداسازی (پارتیشن‌بندی) فضاهای داخلی ساختمان به کار می‌روند.

مشخصات بلوک‌های گچی به شرح ذیل است:

الف- بلوک‌های گچی به شکل مکعب مستطیل با سطوح کاملاً صاف بوده و محل تماس این قطعات بر روی یکدیگر به صورت کام و زبانه یا ساده می‌باشد.

ب- بلوک‌های گچی در سه نوع متخلخل، نوع یک و نوع دو تولید می‌شوند که اختلاف آن‌ها در وزن مخصوص است.

ج- مواد پرکننده و افزودنی مصرفی در ساخت بلوک‌های گچی نباید معایبی در کیفیت بلوک‌ها مانند شکفته شدن و یا شوره زدن ایجاد نماید.

د- ویژگی انواع بلوک‌های گچی، باید مطابق با ویژگی‌های ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۸۶ باشد.

ورق‌های گچی (گچ‌برگ):

ورق‌های گچی در انواع گوناگون ابعاد هندسی، نوع لبه، وزن، پایداری در برابر رطوبت، فشار و همچنین استحکام مختلف تولید می‌شوند و برای مصارف نازک‌کاری و همچنین پارتیشن‌بندی، به صورت پیش ساخته از آن‌ها استفاده می‌شود. این ورق‌ها در ابعاد و ضخامت‌های مختلف تولید شده که دو طرف آن می‌تواند با یک لایه کاغذ مخصوص پوشیده شده باشد. خاصیت کاغذ، بالا بردن مقاومت صفحات در حمل و نقل و ایجاد زیرسازی مناسب برای کاغذ دیواری، رنگ و غیره می‌باشد. جدول شماره (۶) مشخصات گچ‌برگ‌ها را نشان می‌دهد.

ضخامت mm	طول m ±۱۰ mm	عرض m ±۳ mm	وزن kg/m ^۲
۹/۵	۲-۴	۱/۲	۸/۵
۱۲/۵	۲-۴	۱/۲	۱۰/۵
۱۵	۲-۳/۷	۱/۲	۱۲/۶
۱۵/۹	۲-۳/۵	۱/۲	۱۳
۱۸	۲-۳	۱/۲	۱۵/۱

قطعات پیش ساخته گچی جهت سقف کاذب:

این قطعات از مخلوط گچ، آب و مقدار بسیار کمی الیاف شیشه و افزودنی‌های دیگر تولید می‌شود. قطعات سقفی اغلب برای تزئین یا به عنوان مصالح صداگیر در پوشش سقف (روی زیرسازی مخصوص) به کار می‌روند.

انبار کردن و نگهداری گچ

گچ پخته شده را باید از اثر آب و رطوبت هوا حفظ کرد و مانند سیمان در ظروف مخصوص یا کیسه‌های آب‌بندی شده نگهداری نمود. مشخصات انواع گچ باید روی کیسه‌های آن‌ها نوشته شود.

خاک‌رس برای مصارف ساختمانی

خاک‌رس از ارزان‌ترین و فراوان‌ترین مواد چسباننده ساختمانی بوده و نوعی چسباننده هوایی به‌شمار می‌رود که به صورت فیزیکی، خشک و سفت می‌شود.

خاک‌رس خالص، سفید رنگ است، ناخالصی‌ها، آن‌را رنگین می‌کنند. خاک رس کبود حاوی FeO یا خاک نباتی است، خاک‌رس سیاه یا خاکستری کم و بیش دارای زغال است. خاک‌رس سرخ Fe_۲O_۳ و خاک‌رس زرد، هیدروکسید آهن به همراه دارد.

خاک‌رس آب می‌مکد و متورم می‌شود و هنگام خشک‌شدن، جمع شده و ترک می‌خورد. دانه‌های خاک‌رس به شکل پولک‌هایی است که نازکی آن‌ها از یک‌هزارم میکرون تا ۲ میکرون است. خاک‌رس در تهیه شفته آهک، ملات‌های گل آهک، گچ و خاک، گل و کاهگل مصرف می‌شود. مصرف خاک‌رس در ملات گچ‌و‌خاک برای ارزان شدن و کندگیر کردن آن است. خاک‌رس پس از مکیدن آب، چسبناک، خمیری و شکل‌پذیر می‌شود. میزان مکش آب خاک‌رس به نوع دانه‌ها و ریزی آن‌ها بستگی دارد. ملات گل خالص (آب و خاک‌رس) تا هنگامی که خیس است، حفره‌ای ندارد و آب نمی‌تواند از آن عبور کند و از این‌رو برای آب‌بندی آبیگرها و استخرها و بام می‌توان از آن استفاده کرد.

انطباق با مشخصات و استانداردها

خاک رس مصرفی در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و سایر مشخصه‌ها با آن چه در نقشه‌ها، مشخصات فنی و دیگر مدارک پروژه ذکر شده است، مطابقت داشته باشد. همچنین خاک رس مصرفی باید خالص و عاری از مواد آلی، ریشه گیاهان و سایر بقایای نباتی باشد.

وسایل مورد نیاز در اجرای اندود گچ و خاک

وسایل لازم در اجرای این اندود عبارت‌اند از:

استانبولی، الک، شمشه، ماله، ریسمانکار، شاقول، متر، گونیا، تیشه، بیل و فرقون که با تعدادی از این وسایل در درس ساختمان‌سازی آشنا شده‌اید، در اینجا سایر وسایل مورد نیاز را معرفی می‌کنیم.

الک گچ‌کاری:

الک‌ها به طور کلی به دو دسته ریزدانه و درشت‌دانه تقسیم‌بندی می‌شوند. الک‌های درشت‌دانه را با قطر چشمه‌های الک معرفی می‌نمایند و الک‌های ریزدانه را با نمره الک و منظور از نمره الک تعداد سوراخ در هر اینچ طولی چشمه‌های الک می‌باشد. به عنوان مثال الک ۱ اینچ، از انواع الک‌های درشت‌دانه می‌باشد که قطر چشمه‌های آن ۱ اینچ یا $25/4$ میلی‌متر است و الک نمره ۱۰۰، از نوع الک‌های ریزدانه بوده و تعداد سوراخ‌های موجود در هر اینچ طولی چشمه‌های آن ۱۰۰ سوراخ می‌باشد. شکل (۳-۱۷) انواع الک‌های گچ‌کاری را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۷ ▲
الک گچ‌کاری

تفکر



در هر اینچ مربع الک نمره ۵۰ چند سوراخ وجود دارد؟

ماله گچ‌کاری:

از ماله برای صاف کردن سطح اندود استفاده می‌شود ماله‌ها با توجه به انواع اندود آستر و رویه با هم متفاوت بوده و از ماله‌های ظریف‌تر برای اندود رویه استفاده می‌شود. در شکل (۳-۱۸) انواع ماله را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳-۱۸ ▲

۳-۳-۱-۳-۳ - کُرم‌بندی

مقدمه اجرای اندود گچ و خاک، کرم‌بندی می‌باشد که عبارت‌است از قطعات ساخته شده از ملات گچ و خاک به شکل مکعب مستطیل و به ابعاد تقریبی $5 \times 5 \times 1/5$ سانتی که در نقاط مختلف دیوار به عنوان سطح مبنای اندود کاری اجرا می‌شود. اندود گچ کاری نباید از ۳ قشر کمتر باشد، ضخامت حداقل آن $2/5$ سانتی‌متر و شامل $1/5$ سانتی‌متر قشر گچ و خاک، 1 سانتی‌متر اندود گچ و 2 میلی‌متر گچ کشته پرداختی است.

شیوه ساخت ملات گچ و خاک

افزودن خاک رس به گچ به مقدار زیاد آن را کندگیر و ارزان می‌کند، معمولاً نسبت خاک رس به گچ از 1 به 2 تا 1 به 1 تغییر می‌کند و این نسبت به کیفیت گچ بستگی دارد یعنی هر چه گچ با کیفیت‌تر باشد می‌توان مقدار خاک را افزایش داد. برای تهیه این ملات، مخلوط گچ و خاک را به آهستگی در آب پاشیده و به هم می‌زنند.

آماده کردن کار

دیوار زیرکار نباید بیش از 10 میلی‌متر از حالت شاقولی در یک طبقه انحراف داشته باشد. همچنین برآمدگی و فرورفتگی در بدنه دیوار زیرکار، نباید از 10 میلی‌متر بیشتر باشد. بهتر است جهت پیشگیری از ایجاد ضخامت نامعقول اندود گچ و خاک ابتدا سطح مورد نظر را با شمشه بلند بررسی نموده و برجسته‌ترین نقطه سطح را مبنای کرم‌بندی قرار داده و روی این قسمت کرم‌هایی به ضخامت حدود 1 تا 2 سانتی‌متر ایجاد نمود.

اجرای کرم

با توجه به موارد فوق جهت اجرای کرم به فاصله حدود 30 سانتی‌متر از سقف اولین کرم در ابتدای دیوار اجرا می‌شود و در راستای قائم این کرم نیز به فاصله حدود 30 سانتی‌متر از کف کرم دوم اجرا و به وسیله شاقول کنترل می‌گردد و در انتهای دیوار دو کرم بالا و پایین همانند کرم‌های ابتدایی اجرا می‌شود. سپس با استفاده از ریسمانکار، کرم‌های دیگری به فواصل حدود یک متر به صورت افقی بین کرم‌های ابتدا و انتهای دیوار در بالا و پایین اجرا می‌گردد. شکل‌های (۳-۱۹)، (۳-۲۰)، (۳-۲۱)، (۳-۲۲).



▲ شکل ۲۰-۳
شاقولی کردن کرم‌ها



▲ شکل ۱۹-۳
کرم‌های پایین دیوار



▲ شکل ۲۲-۳
کرم‌بندی میانی



▲ شکل ۲۱-۳
کرم‌بندی ابتدا و انتهای دیوار

۳-۳-۱-۴- شمشه‌گیری

پس از اجرای کرم‌های سطح دیوار، با استفاده از شمشه و ملات گچ و خاک، به شمشه‌گیری بین کرم‌های بالا و پایین اقدام می‌گردد. به این صورت که یک شمشه آلومینیومی بلند را روی کرم‌های بالا و پایین قرار داده و فاصله بین دیوار و شمشه را با ملات گچ و خاک پر می‌نمایند و پس از خودگیری ملات و سفت شدن آن، شمشه را جدا نموده و سایر کرم‌ها را به همین صورت شمشه‌گیری می‌نمایند. شکل‌های (۳-۲۳) و (۳-۲۴)



شکل ۳-۲۳ ▲
شمشه‌گیری بین کرم‌ها



شکل ۳-۲۴ ▲
شمشه‌گیری بین کرم‌ها

۳-۳-۱-۵- پر کردن متن بین شمشه‌ها

منظور از متن، فاصله بین شمشه‌های گچی می‌باشد که در این مرحله می‌بایست توسط ملات گچ و خاک اندود گردد، به این عمل پر کردن متن بین شمشه‌ها گفته می‌شود. عمل پر کردن متن بین شمشه‌ها به وسیله ماله آسترکاری و در نهایت با شمشه‌ای به طول بزرگ‌تر از فاصله بین شمشه‌های گچی از پایین به بالا، صاف و مسطح می‌گردد به طوری‌که نقاط برجسته و توخالی بین شمشه‌ها باقی نماند. شکل (۳-۲۵)



شکل ۳-۲۵ ▲
پر کردن متن بین شمشه‌ها

امروزه با پیشرفت تکنولوژی و استفاده از ماشین‌آلات، کارهای ساختمانی نیز با سرعت و دقت بیشتری انجام می‌شوند. به طور مثال استفاده از ماشین گچ‌پاش در پر کردن متن بین شمشه‌ها، سرعت عمل این کار را به صورت قابل توجهی افزایش می‌دهد. شکل (۳-۲۶)



شکل ۳-۲۶ ▲
دستگاه گچ‌پاش و کاربرد آن

نکات فنی اندودکاری

- ۱- اندود ضخیم در یک قشر اجرا نشود.
- ۲- قشر اندود به خصوص قشر رویه بر روی آستری که کاملاً سفت شده اجرا گردد.
- ۳- نسبت بین مواد چسباننده و پرکننده به طور صحیح انتخاب شود.
- ۴- از مصرف دوباره ملات خودداری شود.
- ۵- برای جلوگیری از ترک‌هایی که در فصل مشترک دو نوع مصالح مختلف مانند دیوار آجری و ستون فلزی ایجاد می‌شوند، باید از تور سیمی استفاده شود.
- ۶- مرز بین اندود گچ با سایر مصالح از قبیل چارچوب‌ها، قرنیزها و ... نیز باید از چفت استفاده شود. چفت شیاری است که اندود گچ را در لبه چارچوب‌ها و قرنیزها گود می‌کند تا در این نواحی ترک خوردگی و نمای نامناسب نازک‌کاری نمایان نشود.

رواداری‌ها

- منظور از رواداری، میزان خطای مجاز در اجرای عملیات می‌باشد. و مقادیر آن‌ها در هر نوع عملیات اجرایی توسط آیین‌نامه‌ها و استانداردهای فنی مشخص می‌گردد.
- رواداری همواری سطوح برای اندود با کیفیت عالی تا ۲ میلی‌متر، برای اندود با کیفیت خوب ۲ تا ۳ میلی‌متر و برای اندود با کیفیتی قابل قبول ۳ تا ۵ میلی‌متر می‌باشد که به وسیله شمشه ۳ متری در جهات مختلف کنترل می‌گردد.
- سطح نما باید فاقد موج، ناهمواری، ترک، لک و جدانشدگی باشد. اجرای روبه‌های صیقلی که نور را منعکس کرده و ناهمواری را با شدت بیشتری آشکار می‌سازند، باید با دقت بیشتری توأم باشد.
- ### حداقل دوره مراقبت
- دوره مراقبت و فاصله زمانی بین اجرای قشرها بستگی به نوع ملات دارد. حداقل دوره مراقبت و نگهداری رطوبت برای هر قشر، ۲ روز است.

هنرجویان به فاصله یک متر از یکدیگر، روی دیوار موجود در کارگاه را ابتدا کرم‌بندی نموده و آن را طی ۳ هفته کاری گچ و خاک نمایند.

مرحله اول: جدول ریز متره دیوار چینی و گچ و خاک آن را در فعالیت عملی ۸ تکمیل نمودید.

مرحله دوم: وسایل لازم را از انبار تحویل بگیرید و صحت کارکرد هر یک را کنترل نمایید.

مرحله سوم: کرم‌ها را در محل مناسب با توجه به کنترل سطح از نظر شاقولی اجرا کنید.

مرحله چهارم: با توجه به مطالبی که آموختید گچ و خاک لازم برای شمشه‌گیری را آماده و بین کرم‌ها را شمشه‌گیری نمایید.

مرحله پنجم: متن بین شمشه‌ها را پرنموده و شمشه‌کشی نمایید.

در پایان اطراف کار را تمیز نموده و برای کنترل کار به استاد کار و هنر آموز خود مراجعه نمایید.

فعالیت
عملی ۹



ارزشیابی شایستگی اندود گچ و خاک

شرح کار:

مطابق نقشه، وسایل مورد نیاز و مقدار مصالح لازم را برآورد نموده، اندود گچ و خاک را به مساحت ۱/۵ مترمربع، طبق نظر هنرآموز محترم اجرا نماید.

استاندارد عملکرد:

با استفاده از نقشه و وسایل لازم مطابق دستورالعمل‌ها و ضوابط فنی نشریه ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، اندود گچ و خاک را اجرا نماید.

شاخص‌ها:

رعایت اصول فنی شامل شاقول بودن، شمشه‌ای بودن و گونیا بودن کنج‌ها و نبش‌ها در مدت زمان ۲/۵ ساعت.

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: شرایط با استفاده از مصالح موجود در کارگاه، ابزار و وسایل لازم را از انبار تحویل گرفته و سطح مورد نظر را مطابق نقشه، اندود نماید.

ابزار و تجهیزات: با توجه به نقشه، انتخاب ابزار و وسایل لازم به عهده هنرجو است.

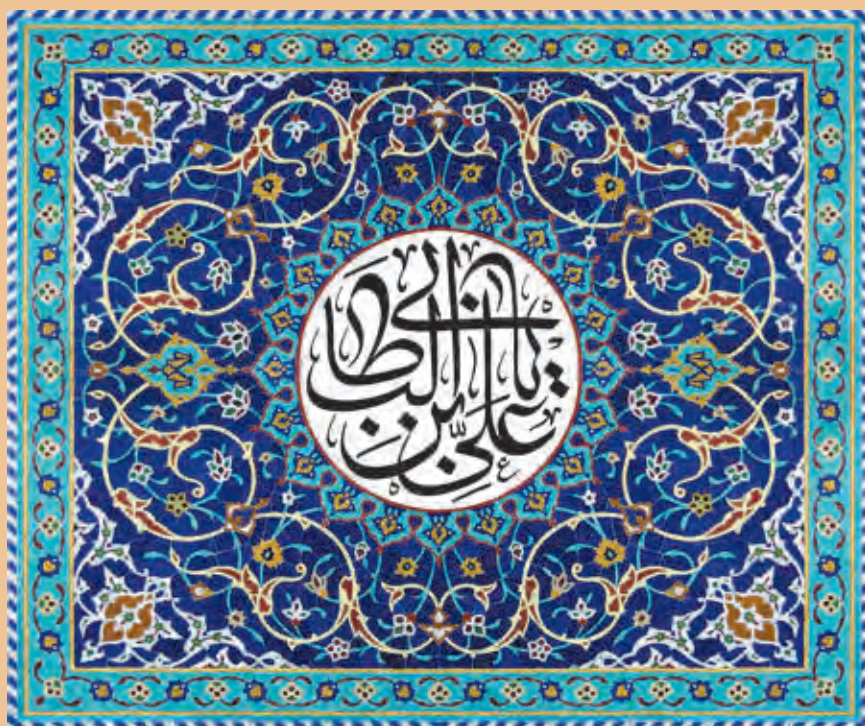
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی نقشه و برآورد مصالح و وسایل لازم	۲	
۲	اجرای کرم مطابق اصول فنی	۲	
۳	شمشه‌گیری کرم‌ها	۲	
۴	پر کردن متن بین شمشه‌ها	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار، لباس کار مناسب، کفش، کلاه، دستکش، دقت اجرا، جمع‌آوری نخاله و ملات اضافی، مدیریت کیفیت، مسئولیت‌پذیری، تصمیم‌گیری، مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت زمان	۲	
	میانگین نمرات		*

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

فصل ۴

کاشی کاری



مفاهیم کلیدی

جدول نازک کاری

کاشی کاری

خط تراز

دوغاب ریزی

بندکشی

پوشش نهائی دیوارها در قسمت‌های مختلف ساختمان با توجه به کاربری آن‌ها متفاوت است. به‌عنوان مثال پوشش دیوارهای خارجی می‌تواند اندود سیمانی، آجر نما و یا سنگ بوده و دیوار اتاق خواب از گچ باشد. اما باید در نظر داشت که پوشش نهائی متناسب با کاربری هر فضا متفاوت است. مثلاً نمی‌توان دیوار محوطه را با اندود گچ پوشاند زیرا این اندود در فضای باز تحت تأثیر عوامل جوی قرار گرفته و زود از بین می‌رود.

برای پوشش نهائی مکان‌های مرطوب مانند سرویس‌ها و آشپزخانه از انواع کاشی و سرامیک استفاده می‌شود که هم دارای طرح‌های متنوع و زیبا می‌باشند و هم قابل شستشو هستند.

کاشی کاری نیز از موارد انجام عملیات نازک کاری است که در قسمت‌های مختلف ساختمان شامل آشپزخانه، سرویس بهداشتی، حمام و سایر آبریزگاه‌های موجود در ساختمان و همچنین تابلوهای تزئینی و اماکن مذهبی به اجرا در می‌آید.

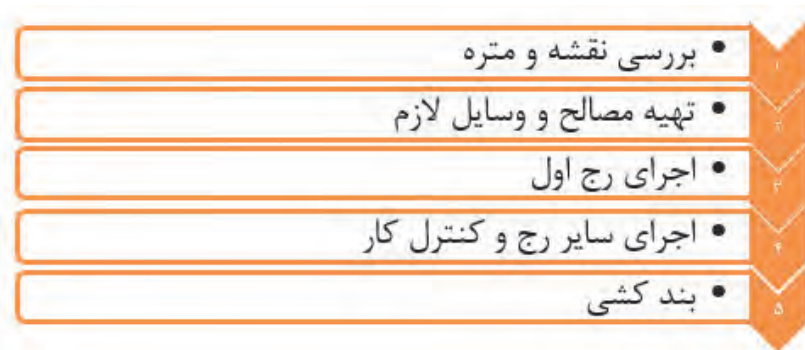
استاندارد عملکرد

با استفاده از نقشه و نشریه ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور قادر به انجام کاشی کاری با رعایت شرایط زیست‌محیطی باشد.

۴-۱- ایمنی انجام عملیات نازک کاری

یکی از مباحث ایمنی مربوط به کاشی کاری، کار در ارتفاع است که به داربست‌ها مربوط می‌شود و قبلاً با ضوابط ایمنی آن آشنا شدید، موارد دیگر ایمنی مربوط به استفاده از دستگاه‌های برش کاشی می‌باشد که با توجه به نوع دستگاه ابتدا باید با آن‌ها و طرز کارشان آشنا شده و پس از آموزش ضوابط ایمنی مربوطه، با آن‌ها کار کنید.

۴-۲- مراحل کاشی کاری



۴-۲-۱- بررسی نقشه و متره

همان‌طور که قبلاً هم گفته شد، در نقشه‌های فاز دو و جدول نازک‌کاری، پوشش نهایی دیوارها و کف مربوط به هر فضا مشخص می‌گردد. در آبریزگاه‌ها مانند آشپزخانه، حمام، سرویس‌های بهداشتی و نیز تابلوهای تزئینی و اماکن مذهبی، نوع کاشی مصرفی و طرح و نقش آن‌ها را در این جداول مشخص می‌نمایند و مقدار عملیات کاشی‌کاری بر اساس نقشه‌های فاز دو و جداول نازک‌کاری بر حسب متر مربع اندازه‌گیری می‌شود.

مثال



می‌خواهیم سطح داخلی دیوارهای یک سرویس بهداشتی به ابعاد داخلی ۳×۲ متر را تا ارتفاع $۲/۵$ متر کاشی‌کاری نماییم. در صورتی که ابعاد در ورودی این سرویس $۲ \times ۰/۷$ متر باشد، مطلوب است مقدار کاشی‌کاری.

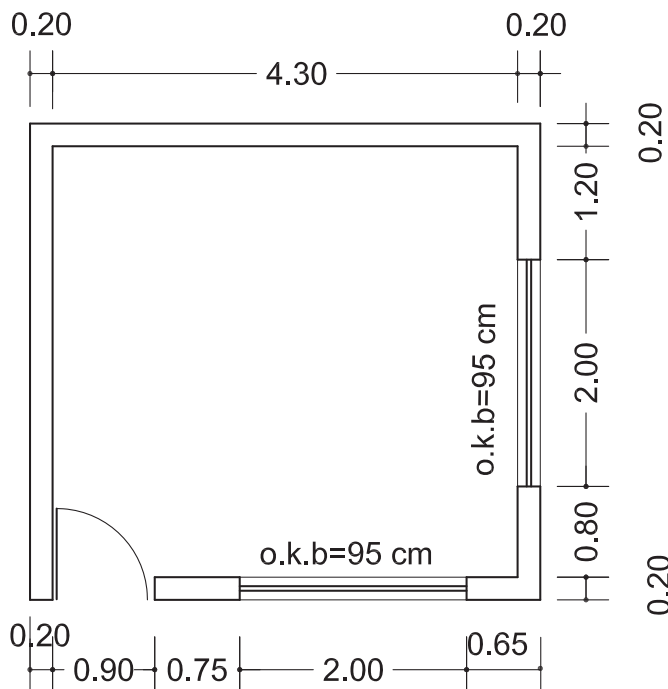
حل: سطح کاشی‌کاری برابر است با محیط سرویس بهداشتی ضرب در ارتفاع کاشی‌کاری منهای مساحت در ورودی سرویس.

$$A = ۲(۳ + ۲) \times ۲/۵ - (۲ \times ۰/۷) = ۲۳/۶ \text{ m}^2$$

فعالیت
کلاسی ۱



با توجه به شکل (۴-۱) مطلوب است:
الف- سطح کاشی‌کاری دیوارهای داخلی اتاقک نگهبانی تا ارتفاع $۲/۱$ متر؛
ب- در صورتی که ابعاد کاشی ۳۰×۲۰ سانتی‌متر باشد، تعداد کاشی‌های لازم را با در نظر گرفتن ۵% افت یا دورریز به دست آورید.



شکل ۴-۱ ▲



چرا باید در محاسبه مقدار کاشی لازم، درصدی، به منظور افت در نظر گرفته شود؟

با توجه به مطالب فوق، مطلوب است تکمیل جدول ریز متره سطح کاشی کاری دیوار موجود در کارگاه.

۴-۲-۲- تهیه مصالح و وسایل لازم

مصالح مورد نیاز در انجام عملیات کاشی کاری عبارت‌اند از:

- ۱- کاشی
- ۲- ماسه
- ۳- سیمان سیاه و سیمان سفید
- ۴- پودر سنگ
- ۵- چسب کاشی
- ۶- خاک‌رس

کاشی و سرامیک

سرامیک همانند آجر از خاک‌رس ساخته شده و ممکن است لعاب‌دار و یا بدون لعاب باشد. شکل سرامیک‌ها مربع، مستطیل و چندضلعی است و ضخامت آن‌ها از ۱۲ تا ۲۰ میلی‌متر تغییر می‌کند. کاشی لعابی فرآورده‌ای سرامیکی است که معمولاً در حرارتی بالاتر از ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد پخته شده و یک‌طرف آن از لعاب شیشه‌ای به صورت ساده و یا طرح‌دار پوشیده شده است. ضخامت کاشی لعابی متناسب با نوع استفاده از آن متفاوت بوده و از ۴ تا ۱۲ میلی‌متر تغییر می‌کند.

کاربرد کاشی

کاشی لعابی اغلب برای پوشش دیوارهای اماکن مذهبی، تابلوهای تزئینی، بدنه آشپزخانه، حمام، سرویس‌های بهداشتی، رخت‌شوی‌خانه و سایر آبریزگاه‌ها به مصرف می‌رسد. همچنین نوعی از آن که به نام کاشی کف مشهور است، برای کف‌پوش این فضاها به کار می‌رود. کاشی‌های لعابی معمولاً مربع یا مستطیل هستند. شکل (۴-۲)



شکل ۴-۲ ▲

سیمان سفید

با اکثر مصالح مورد استفاده در کاشی‌کاری از قبیل ماسه و سیمان سیاه قبلاً آشنا شده‌اید و در خصوص سیمان سفید نیز باید گفت که این نوع سیمان، از انواع سیمان پرتلند بوده و تفاوت آن با سایر سیمان‌های پرتلند در رنگ آن است که سفید است و دلیل آن نیز حذف اکسیدهای منیزیم و آهن از مواد اولیه سیمان می‌باشد. مقاومت آن نیز از سایر سیمان‌های پرتلند کم‌تر و قیمت آن هم گران‌تر است چرا که در حرارت بالاتر پخته شده و نوع سوخت کوره آن نیز متفاوت است.

پودر سنگ

پودر سنگ، سنگ‌دانه‌های ریز حاصل از برش لاشه سنگ‌هاست که از کارخانه‌های سنگ‌بری به صورت پودر تولید، بسته‌بندی و به بازار مصرف عرضه می‌شود.

مواد چسباننده کاشی

به طور کلی مصالح چسباننده کاشی به سه دسته تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:

الف) دوغاب ماسه و سیمان

برای کاشی‌کاری روی سطوح قائم، از دوغاب ماسه و سیمان عسلی با نسبت حجمی ۱:۵ و به میزان ۳۳ لیتر در هر متر مربع استفاده می‌شود.

ب) ملات ماسه و سیمان

این ملات از ملات ماسه و سیمان خمیری تهیه می‌شود و بیشتر برای رج‌های آخر دیوارها که امکان دوغاب‌ریزی ندارند و نیز زیر سقف‌ها استفاده می‌شود.

ج) چسب کاشی

از چسب‌های خمیری مخصوص و یا بطانه، بیشتر برای انجام کاشی‌کاری روی سطوحی استفاده می‌شود که قبلاً کاشی‌کاری شده و نیاز به تعمیر و بازسازی دارند و نیز در کارهای جدیدی که زیر آن‌ها را اندود سیمانی کاملاً مسطح اجرا نموده‌اند، استفاده می‌شود. این چسب‌ها غالباً روی بتن یا گچ و مانند آن بدون تراشیدن دیوار به کار می‌روند و روی سطوحی که قبلاً کاشی‌کاری شده‌اند نیز بهتر است ابتدا سطح زیر کار را با تیشه، مضرس یا زبر نموده سپس چربی‌ها و سایر آلودگی‌ها را شسته تا چسب، درگیری بهتری با زیر کار خود داشته باشد. چسب‌های کاشی معمولاً در مقابل آب، اسید و مواد نفتی مقاوم هستند. بطانه‌ها معمولاً از چندین نوع مواد شیمیایی مخصوص ترکیب شده‌اند.

وسایل مورد استفاده در کاشی‌کاری

این وسایل عبارت‌اند از: تیشه، شمشه، تراز، شاقول، ریسمانکار، ماله شیاردار، مداد یا قلم علامت‌گذاری، متر، گونیا، کاشی‌بُر، گازانبر، سوهان، سنگ‌سمباده‌دستی، برس سیمی و فرز، دستکش لاستیکی و گونی کنفی. شکل (۳-۴)



شکل ۳-۴ ▲



به کمک استادکار اولاً با وسایلی که برایتان جدید است آشنا شوید و ثانیاً روش استفاده از آن‌ها را تمرین نمایید.

۴-۲-۳- اجرای کاشی

قبل از اجرای عملیات باید زیرسازی کار را از نظر شاقولی و همچنین گونیا بودن کنج‌ها و نبش‌ها کنترل نمود و چنانچه نواقص و اشکالاتی در زیرسازی وجود داشته باشد، آن‌ها را برطرف نمود. در سطح زیر کاشی‌کاری نباید پوششی از کاهگل، گچ و خاک، گچ یا هر نوع ملات دیگری غیر از ماسه و سیمان وجود داشته باشد. کاشی را نباید قبل از نصب، به مدت زیاد در آب قرار داد که زنجاب شود، فقط کافی است کاشی را در آب فرو برده و به کار برد. در حمام، دستشوئی و مانند آن که عایق‌کاری در بدنه دیوار قرار دارد، حتماً باید روی عایق‌کاری توری سیمی، نصب و کاملاً به دیوار محکم شود

۴-۲-۴- روش‌های انجام کاشی‌کاری

به طور کلی کاشی‌کاری به سه روش انجام می‌شود که عبارت‌اند از:

الف) روش دوغاب‌ریزی

با توجه به این که رج اول، مبنای کل کاشی‌کاری دیوار است، بنابراین دقت در اجرای این رج از اهمیت بالایی برخوردار است. نکته مهمی که باید در اجرای رج اول کاشی‌کاری رعایت گردد، ایجاد خط تراز با استفاده از شیلنگ‌تراز و یا تراز لیزری می‌باشد؛ به این صورت که پس از ایجاد خط تراز روی دیوار، با توجه به نقشه، محل شروع رج اول را مشخص نموده و با فاصله مناسب از این خط، زیر کار را ماسه نرم ریخته و می‌کوبند و با استفاده از شمشه و تراز آن را تسطیح می‌نمایند.

سپس با تأمین فاصله متوسط ضخامت دوغاب به میزان ۳ سانتی‌متر از برجسته‌ترین قسمت دیوار به شرح زیر عمل می‌شود. ابتدا باید با استفاده از آب و خاک‌رس سرنده‌شده؛ خمیر گل‌رس تهیه نموده، سپس با خیس کردن کاشی‌ها به نصب آن‌ها روی ماسه تراز شده پای دیوار اقدام نمود. از خمیر گل‌رس جهت ثابت نگه‌داشتن کاشی در محل خود استفاده می‌شود. بعد از نصب تمام کاشی‌های رج اول و کنترل شاقولی، هم‌راستایی و رعایت ۲ تا ۳ میلی‌متر بند قائم بین آن‌ها، به اندازه یک‌سوم ارتفاع کاشی دوغاب‌ریزی می‌شود. بعد از خودگیری نسبی دوغاب مرحله اول، مراحل بعدی دوغاب‌ریزی انجام می‌شود تا پشت کاشی‌ها کاملاً از دوغاب پر شود سپس هم‌راستایی کاشی‌ها، شاقولی بودن آن‌ها و گونیا بودن نبش‌ها و کنج‌ها را کنترل می‌نمایند.

پس از اجرای رج اول و کنترل آن، خمیر گل‌رس لبه کاشی‌ها را برداشته و به نصب کاشی‌های رج دوم اقدام می‌شود لازم به توضیح است که باید نسبت به شاقول نمودن کاشی‌ها و گونیا بودن آن‌ها در کنج‌ها و نبش‌ها و هم‌راستایی بندها توجه لازم مبذول گردد. سایر رج‌های کاشی‌کاری را به همین روش اجرا می‌نمایند تا به ارتفاع مورد نظر در نقشه دست یابند.

ب) روش ملات گذاری

در این روش ملات خمیری ماسه و سیمان را در پشت کاشی قرار داده و به دیوار می‌چسبانند. همان‌طور که گفته شد از این روش بیشتر برای رچ‌های آخر که امکان دوغاب‌ریزی نداشته و نیز زیر سقف‌ها استفاده می‌شود. لازم به توضیح است که اگر بخواهند از این روش در کارهای نو همانند زیر سقف‌ها استفاده نمایند ابتدا باید سطح زیر کار را با اندود ماسه و سیمان هموار نموده، پس از خشک شدن اندود، به نصب کاشی‌ها اقدام گردد.



شکل ۴-۴ ▲

در کارهای دست اول ابتدا باید سطح زیر کار را با ملات ماسه و سیمان به صورت کاملاً هموار اندود نمود و سپس به چسباندن کاشی‌ها اقدام گردد.

ج) روش چسباندن با چسب‌های مخصوص کاشی

این روش بیشتر در سطوحی که قبلاً کاشی‌کاری شده و نیاز به مرمت و بازسازی دارند استفاده می‌شود. در این روش ابتدا سطح زیر کار را با تیشه مضرس (زبر) نموده و آن‌را شستشو داده تا از گردوغبار و چربی‌های موجود پاک شده و با چسب، درگیری بهتری ایجاد نماید سپس سطح را با چسب مخصوص کاشی و به وسیلهٔ ماله مضرس اندود نموده و کاشی‌ها را روی آن می‌چسبانند. شکل (۴-۴)

۴-۲-۵- بندکشی

منظور از بندکشی پر کردن درز بین کاشی‌ها به وسیلهٔ دوغاب می‌باشد. برای پر کردن بندها از دوغاب سیمان سفید و پودر سنگ استفاده می‌شود. مقدار دوغاب سیمان و پودر سنگ برای هر مترمربع ۰/۷۵ لیتر است. روش انجام کار به این شرح است که ابتدا به وسیلهٔ برس سیمی، بندهای بین کاشی‌ها را تمیز نموده و سپس دوغاب عسلی تهیه شده را با دستکش لاستیکی روی بندهای بین کاشی‌ها کشیده تا آن‌ها را پر نماید و قبل از خشک شدن دوغاب، سطح کار را به وسیلهٔ گونی کفی پاک می‌نمایند.

مطلوب است کاشی‌کاری دیوار موجود در کارگاه با کاشی ۳۰×۲۰ سانتی‌متر از نوع کاشی درجه ۱. به هر هنرجو حد اقل تعداد ۲۰ عدد کاشی تحویل شود.

به هنرآموزان و هنرجویان عزیز توصیه می‌شود، در اجرای این فعالیت، با توجه به مسائل زیست‌محیطی، به جای استفاده از ملات ماسه و سیمان، یک جلسه از خاک‌رس استفاده نموده و به روش ملات‌گذاری، اجرا نمایند به این صورت که ملات گل‌رس خمیری را پشت کاشی‌ها کار گذاشته و به دیوار بچسبانند. و دو جلسهٔ دیگر به روش دوغاب‌ریزی و به جای دوغاب ماسه و سیمان از دوغاب ماسه و خاک‌رس، استفاده نمایند.

فعالیت
عملی ۱



ارزشیابی شایستگی کاشی کاری

شرح کار:

مطابق نقشه، وسایل مورد نیاز و مقدار مصالح لازم را برآورد نموده، سطح یک دیوار را به صورت ساده و یا گونیا، طبق نظر هنرآموز محترم به مساحت ۱/۵ مترمربع، کاشی کاری نماید.

استاندارد عملکرد:

با استفاده از نقشه و وسایل لازم مطابق دستورالعمل‌ها، ضوابط فنی و نشریه ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، سطح مورد نظر را به صورت ساده و یا گونیا کاشی کاری نماید.

شاخص‌ها:

رعایت تراز رج‌ها، شاقول بودن، هم‌سطح بودن کاشی‌ها، یکنواختی بندها و گونیایی کنج‌ها و نبش‌ها.

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: با استفاده از کاشی‌های موجود در کارگاه، ابزار و وسایل لازم را از انبار تحویل گرفته و سطح دیوار مورد نظر را مطابق نقشه کاشی کاری نماید.

ابزار و تجهیزات: با توجه به نقشه، انتخاب ابزار و وسایل لازم به عهده هنرجو است.

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی نقشه و برآورد مصالح و وسایل لازم	۲	
۲	ایجاد خط تراز زیر کار با استفاده از ماسه، شمشه و تراز	۲	
۳	اجرای رج اول با فاصله مناسب از دیوار با رعایت اصول فنی	۲	
۴	اجرای سایر رج‌ها و کنترل آن‌ها مطابق اصول فنی	۲	
۵	بندکشی نمای کار		
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ایمنی کارگاه- کفش و کلاه - دستکش- رعایت اصول دیوار چینی - جمع آوری ملات و مواد اضافی- توجه به شایستگی‌های غیرفنی - نقش در تیم - مسئولیت‌پذیری - تصمیم‌گیری	۲	
	میانگین نمرات		*

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

فصل ۵

فرش کف



مفاهیم کلیدی

جدول نازک کاری

کف سازی

شیب بندی

عایق کاری

فرش کف

با توجه به تعریفی که از نازک کاری داشتیم، یکی دیگر از موارد نازک کاری ساختمان‌ها، فرش کف آن‌ها می‌باشد که شامل زیرسازی (کف‌سازی) و روسازی کف (پوشش نهایی) است. از نظر موقعیت، کف‌ها یا در مجاورت زمین بوده و یا در طبقات ساختمان قرار می‌گیرند و بسته به اینکه کف مورد نظر در چه موقعیتی قرار داشته باشد، زیرسازی و روسازی آن متفاوت خواهد بود که در این فصل از نظر مصالح مصرفی و روش اجرای آن‌ها، به طور مفصل مورد بررسی قرار می‌گیرند.

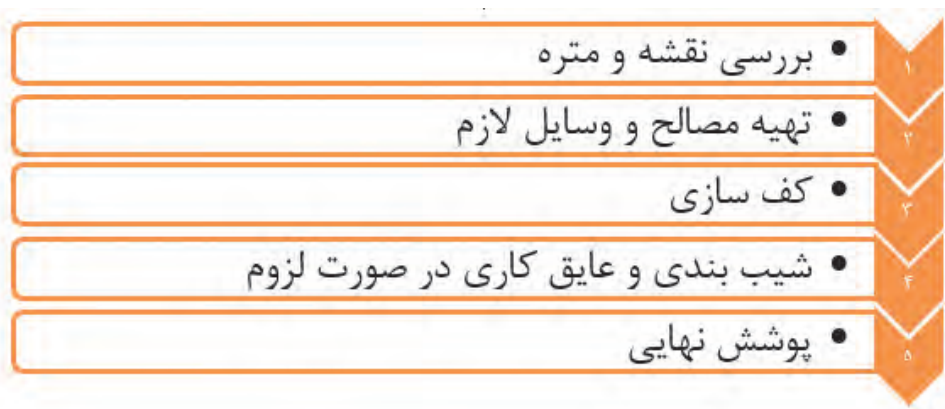
استاندارد عملکرد

با استفاده از نقشه و مبحث ۴ مقررات ملی و نشریه ۵۵ انواع کف‌سازی و پوشش نهایی آن‌ها را شناخته و قادر به اجرای فرش کف با رعایت شرایط زیست‌محیطی باشد.

۵-۱- ایمنی انجام عملیات فرش کف

رعایت موارد عمومی ایمنی از قبیل استفاده از لباس کار، کلاه ایمنی، کفش ایمنی، دستکش و سایر وسایل حفاظت فردی و نیز استفاده اصولی از وسایل و تجهیزات مورد نیاز حین انجام عملیات اجرایی الزامی است.

۵-۲- مراحل اجرای فرش کف

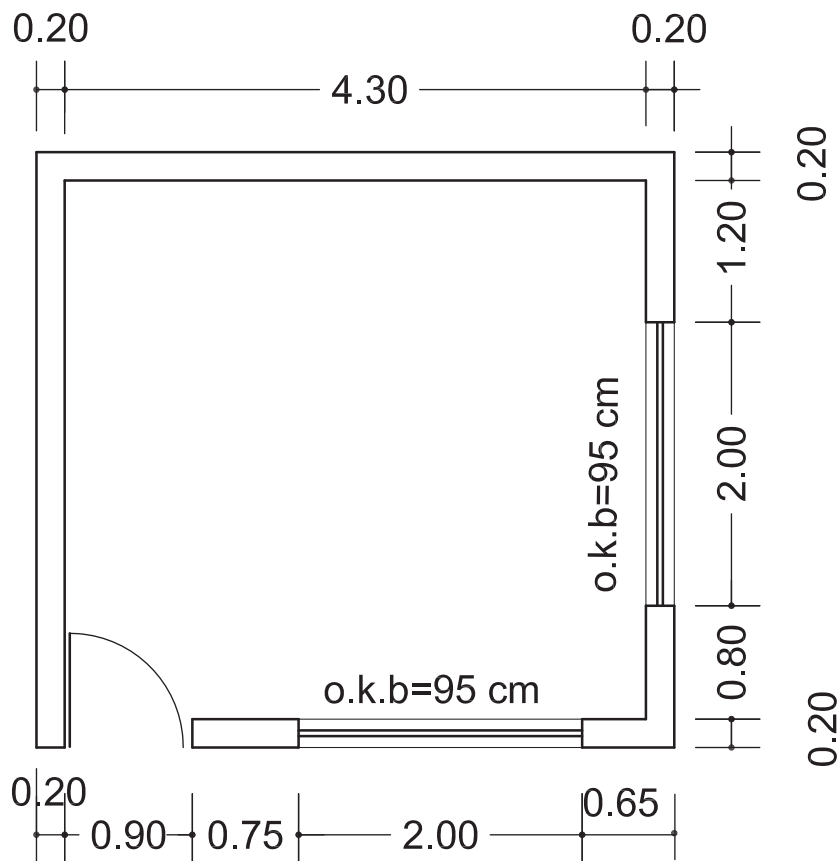


۵-۲-۱- بررسی نقشه و متره

پوشش نهایی کف‌ها نیز مانند سایر قسمت‌های نازک‌کاری، در نقشه‌های فاز ۲ و جدول نازک‌کاری هر فضا معرفی می‌شود. پوشش نهایی کف‌ها نیز بر حسب مترمربع اندازه‌گیری می‌شود.

در نقشه اتاق نگهبانی شکل (۵-۱) اگر بخواهیم کف آن را با موزاییک 30×30 سانتی‌متری فرش نمایم،
 الف- چند متر مربع موزائیک لازم است؟
 ب- تعداد موزائیک لازم با احتساب ۵ درصد افت را به دست آورید.
 ج- متره آن را به جدول فعالیت‌هایی که تاکنون آموخته‌اید، اضافه نمایید.

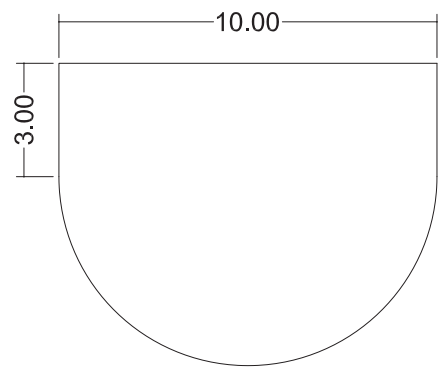
فعالیت
کلاسی ۱



شکل ۵-۱ ▲



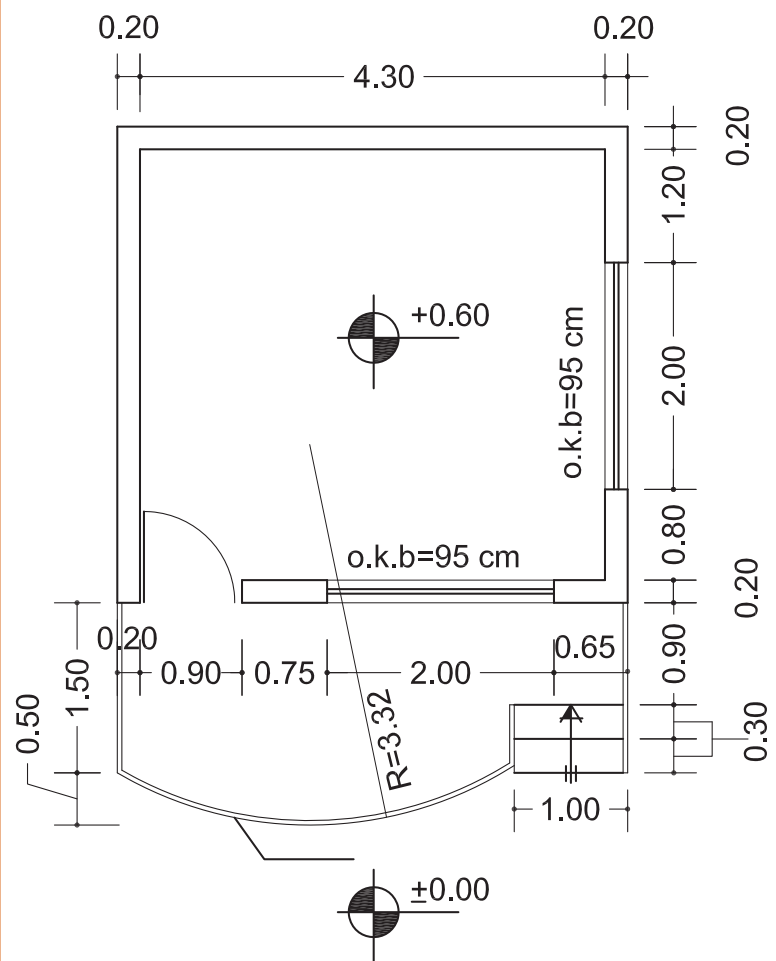
مطلوب است محاسبه مقدار موزائیک لازم برای فرش یک سن آمفی تئاتر مطابق شکل (۲-۵)



شکل ۲-۵ ▲



با نظر هنرآموز خود جدول نازک کاری پلان داده شده در شکل (۳-۵) را تهیه نموده، سپس اجزای مختلف آن را که تاکنون خوانده‌اید متره نمایید. ارتفاع کف تا زیر سقف را ۳ متر و ارتفاع پنجره‌ها را تا ۳۰ سانتی متر زیر سقف و ارتفاع در را ۲/۲ متر در نظر بگیرید.



شکل ۳-۵ ▲

۵-۲-۲- تهیه مصالح و وسایل لازم



شکل ۵-۴ ▲

در مرحله اول گفتیم نوع مصالح لازم از جدول نازک‌کاری و مقدار آن‌ها را براساس نقشه‌های اجرایی (فاز دو) محاسبه می‌نمایند. در این مرحله، به سفارش خرید و تهیه مصالح مورد نیاز اقدام می‌شود. وسایل لازم در فرش کف هم عبارت‌اند از: بیل، فرقون، کمچه، استانبولی، ریسمانکار، شمشه، تراز، گونیای بنایی، چکش لاستیکی، شیلنگ تراز یا ترازلیزری، متر و ... که قبلاً با آن‌ها آشنا شده‌اید و تنها چکش لاستیکی در اینجا جدید است که وسیله‌ای ساده مطابق شکل (۵-۴) می‌باشد که جهت جلوگیری از شکست موزائیک یا سرامیک و ضربه به آن‌ها در کف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۵-۲-۳- کف‌سازی

هدف از کف‌سازی ایجاد سطحی است که بتواند خواسته‌های طراح و استفاده‌کنندگان از ساختمان را مطابق نقشه‌های مصوب و به نحو مطلوب برآورده نماید. جنس مصالح کف و شکل و فرم اجرای آن، علاوه بر موقعیت کف مورد نظر، به کاربری آن هم بستگی دارد. به طور مثال، کف سرویس بهداشتی در طبقات بالای ساختمان، با شرایط خاص خود اجرا می‌شود و کف اتاق خواب در همان طبقات و یا کف زیر زمین، با شرایط دیگری به اجرا در می‌آید.

مشخصات عمومی کف‌ها

- ۱) طوری اجرا شوند که علاوه بر تحمل وزن خود، قادر به تحمل وزن اشخاص و وسایل موجود نیز باشند.
- ۲) باید در مقابل سایش مقاوم و پایدار بوده و از زیبایی لازم هم برخوردار باشند.
- ۳) حرکت بر روی آن‌ها راحت، حتی‌الامکان بی‌صدا و نظافت آن‌ها نیز آسان باشد.
- ۴) همچنین در مواقع لزوم، عایق حرارتی و رطوبتی مناسب داشته باشند.

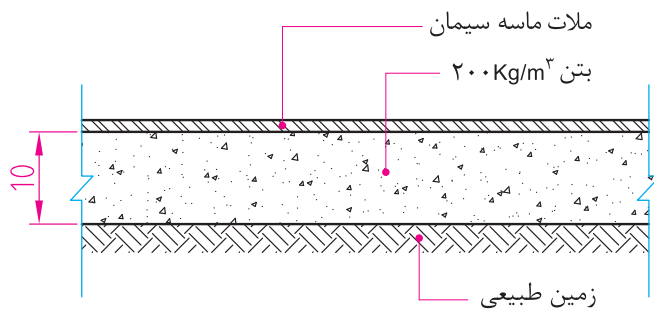
انواع موقعیت‌های کف

همان‌طور که در مقدمه این فصل گفته شد، کف‌ها در ساختمان، دارای موقعیت‌های مختلف می‌باشند که عبارت‌اند از:

(۱) کف‌هایی که در مجاورت زمین‌های خشک قرار دارند.

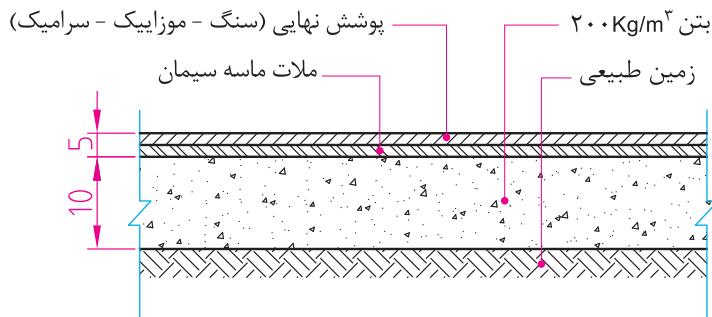
همان‌گونه که در شکل (۵-۵) دیده می‌شود، در این‌گونه زمین‌ها، مراحل انجام کف‌سازی به شرح زیر است:
 الف) تسطیح و تراکم خاک بکر (خاک دست‌نخورده) که این عمل پس از برداشتن خاک‌های اضافی و تراز نمودن سطح کار به وسیله کمپکتورهای دستی و یا غلتک‌ها انجام می‌شود.
 ب) یک لایه بتن با حداقل عیار ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب و به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر روی خاک کوبیده شده ریخته و آن را متراکم (ویبره) نموده و به صاف نمودن سطح فوقانی بتن با استفاده از تخته ماله اقدام می‌نمایند.

ج) پوشش نهایی به دو صورت و بر اساس نقشه اجرا می‌شود:
 (۱) به صورت بتنی که در مرحله (ب) شرح آن گفته شد.



شکل ۵-۵ ▲

(۲) با استفاده از ملات ماسه سیمان، موزاییک، سنگ فرش، سرامیک، پارکت و ... که با در نظر گرفتن محل استفاده و نظر طراح یا سلیقه مصرف‌کننده در جداول نازک‌کاری نوع آن‌ها مشخص می‌گردد.



شکل ۵-۶ ▲

۲) کف‌هایی که در مجاورت زمین‌های نیمه مرطوب (با رطوبت کم) قرار دارند.

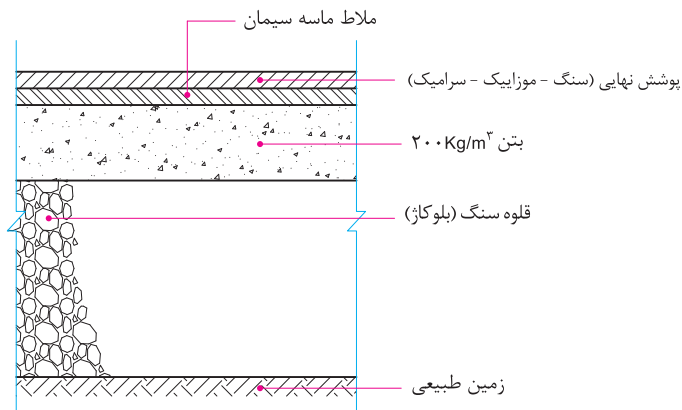
کف‌سازی این‌گونه زمین‌ها به ترتیب مراحل زیر مطابق شکل (۷-۵) انجام می‌شود:

(الف) خاک بکر زیرین (زمین طبیعی) را تا ۸۵ الی ۹۰ درصد متراکم می‌نمایند.

(ب) به ضخامت حداقل ۲۵ سانتی‌متر قلوه سنگ طبیعی یا رودخانه‌ای از درشت به ریز اجرا می‌نمایند که به آن بلوکاز گفته می‌شود.

(ج) روی بلوکاز یک لایه بتن با عیار حداقل ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب و به ضخامت حداقل ۱۰ سانتی‌متر اجرا می‌شود.

(د) پوشش نهایی روی کف‌سازی را با اجرای یک لایه ملات ماسه و سیمان و بر اساس نقشه با موزائیک، سرامیک، سنگ و ... به پایان می‌رسانند.



▲ شکل ۷-۵

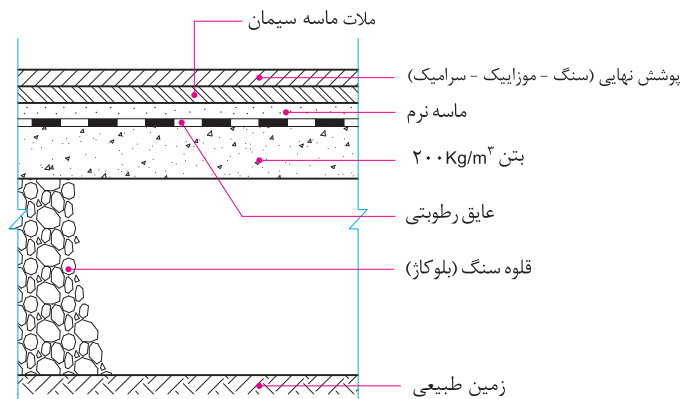
بلوکاز چگونه از نفوذ رطوبت جلوگیری می‌کند؟

تفکر



۳) کف‌هایی که در مجاورت زمین‌های مرطوب (با رطوبت زیاد) قرار دارند.

در این‌گونه زمین‌ها به دلیل وجود رطوبت زیاد، قلوه‌سنگ‌ها به تنهایی نمی‌توانند از نفوذ رطوبت جلوگیری نمایند و لازم است از عایق رطوبتی نیز استفاده شود. شکل (۸-۵)



▲ شکل ۸-۵

مطابق شکل (۵-۸) کف سازی در این گونه زمین ها، به ترتیب مراحل زیر انجام می شود:

(الف) خاک بکر زیرین (زمین طبیعی) را تا ۸۵ الی ۹۰ درصد متراکم می نمایند.

(ب) به ضخامت حداقل ۲۵ سانتی متر قلوه چینی با سنگ طبیعی یا رودخانه ای (بلوکاژ) از درشت به ریز اجرا می نمایند.

(ج) روی بلوکاژ یک لایه بتن با عیار حد اقل ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب و به ضخامت حداقل ۱۰ سانتی متر اجرا می شود و سطح آن را صیقلی می نمایند.

(د) روی سطح بتن صیقلی شده را بسته به میزان رطوبت، یک یا دو لایه اندود عایق رطوبتی قیروگونی اجرا می نمایند.

(ه) روی اندود قیروگونی را تا زمان فرش نهایی کف با خاک رس و یا ماسه بادی (ماسه نرم) می پوشانند تا از سوراخ شدن عایق رطوبتی جلوگیری به عمل آورد.

(و) قبل از اجرای پوشش نهایی ابتدا خاک رس و یا ماسه بادی محافظ عایق را جمع نموده و با توجه به جدول نازک کاری، با موزائیک، سرامیک، سنگ و غیره فرش نهایی کف اجرا می شود.

۴) کف هایی که در طبقات ساختمان و در محل های خشک قرار دارند.

پوشش کف در محل های خشک طبقات ساختمان، بعد از اجرای سقف سازه ای (بتن آرمه - تیرچه بلوک و ...) و با توجه به نقشه های اجرایی انجام می شود. در این حالت مراحل انجام عملیات به شرح زیر است:

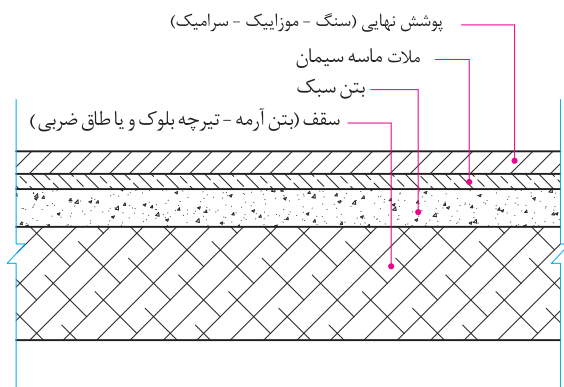
(الف) ابتدا به وسیله شیلنگ تراز و یا تراز لیزری، یک خط تراز روی دیوارهای اطراف فضای مورد نظر ترسیم می گردد و با توجه به فاصله تراز تمام شده کف، از این خط تراز، مطابق نقشه یک لایه بتن سبک (بتن متخلخل یا بتن پوکه) به ضخامت معین ریخته و سطح آن صاف می گردد.

بتن سبک از مخلوط کردن آب و سیمان با مصالح مختلفی مانند پوکه های معدنی، صنعتی و یا تفاله کوره های آهن گدازی به وجود می آید.

دلایل استفاده از بتن سبک در کف طبقات ساختمان، اولاً به خاطر سبکی آن و ثانیاً به دلیل وجود منافذ ریز در این نوع بتن، عایق حرارتی بسیار خوبی به شمار می آید که در کاهش مصرف سوخت ساختمان تأثیر زیادی خواهد داشت.

(ب) پس از اجرای بتن سبک و با توجه به نوع پوشش مطابق نقشه، به فرش کف و پوشش نهایی آن اقدام می شود.

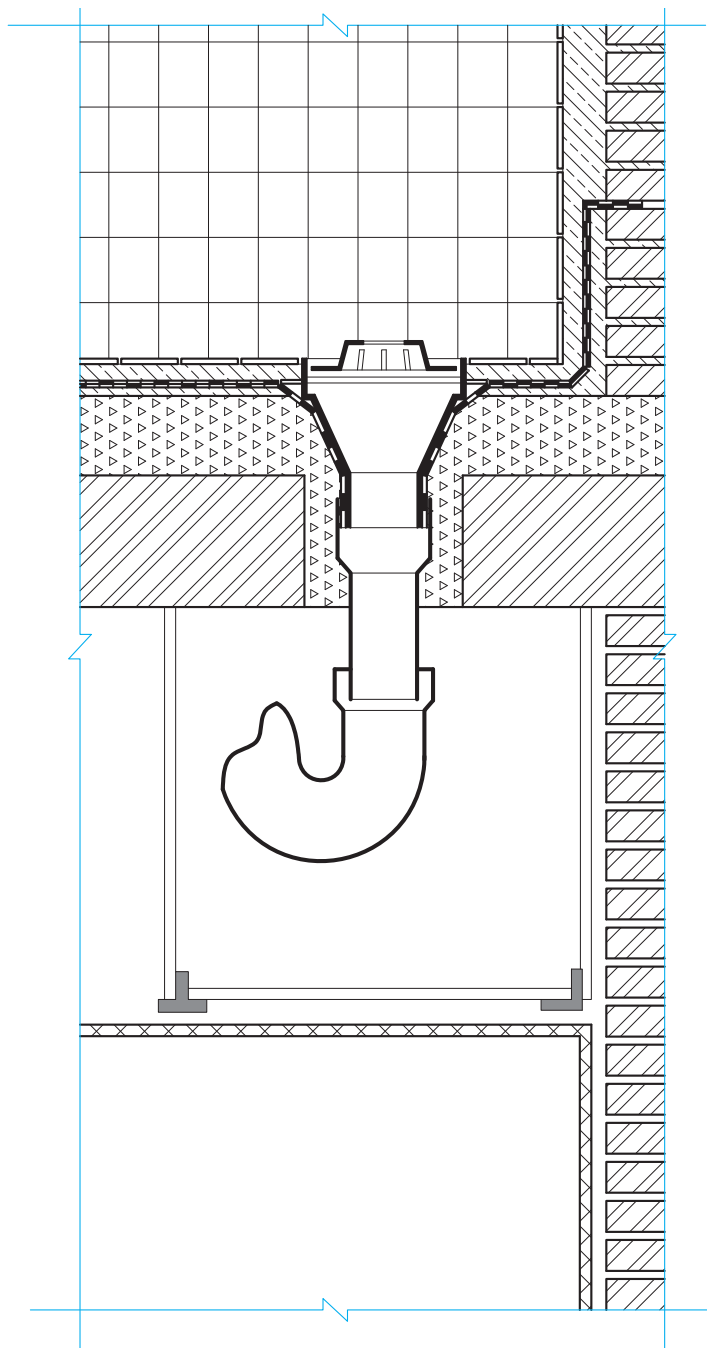
شکل (۵-۹)



شکل ۵-۹ ▲

۵) کف‌هایی که در طبقات ساختمان و در محل آبریزگاه‌ها قرار دارند.

کف آبریزگاه‌ها در طبقات ساختمان و بام آن، با توجه به نفوذ رطوبت، به اجرای عایق رطوبتی و به تبع آن شیب‌بندی نیاز دارد که مراحل اجرای آن به شرح زیر خواهد بود. شکل (۵-۱۰)

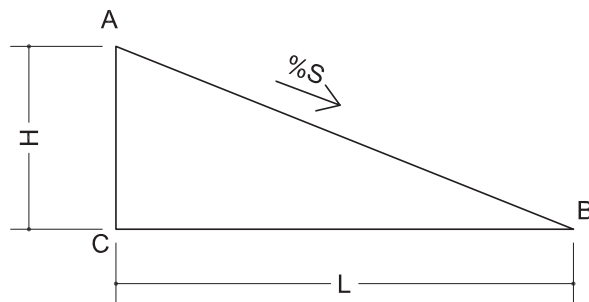


شکل ۵-۱۰ ▲

۵-۲-۴- شیب‌بندی و عایق‌کاری رطوبتی

هدف از شیب‌بندی هدایت آب به سمت آبروها یا ناودان‌ها می‌باشد به طوری که اولاً آب انباشتگی اتفاق نیافتد و ثانیاً نفوذ رطوبت از کف سبب آسیب به نازک‌کاری زیر سقف نشود. شیب مناسب برای هدایت آب‌های سطحی بام‌های تخت بین ۱ تا ۳ درصد می‌باشد.

یادآوری: شیب عبارت‌است از نسبت اختلاف ارتفاع به فاصله (افقی) بین دو نقطه و مطابق شکل (۵-۱۱) با رابطه زیر بر حسب درصد تعریف می‌شود.



شکل ۵-۱۱ ▲

$$S = \frac{H}{L} \times 100 \quad \text{رابطه ۵-۱}$$

تحقیق کنید که به چه بام‌هایی، بام‌های تخت گفته می‌شود؟

دو نقطه A و B به فاصله ۱۰ متر از یکدیگر و با شیب ۳٪ مفروض است. اختلاف ارتفاع بین این دو نقطه را محاسبه نمایید.

$$S = \frac{H}{L}$$

$$0.03 = \frac{H}{10} \Rightarrow H = 0.03 \times 10$$

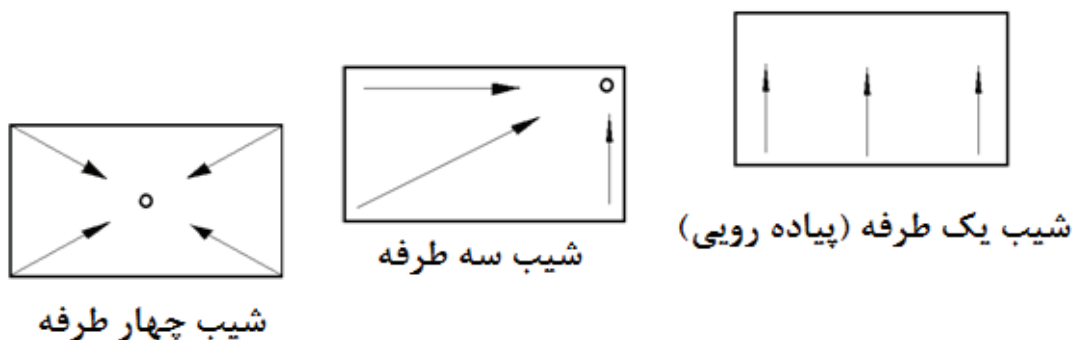
$$H = 0.3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

مثال



انواع حالت‌های شیب‌بندی

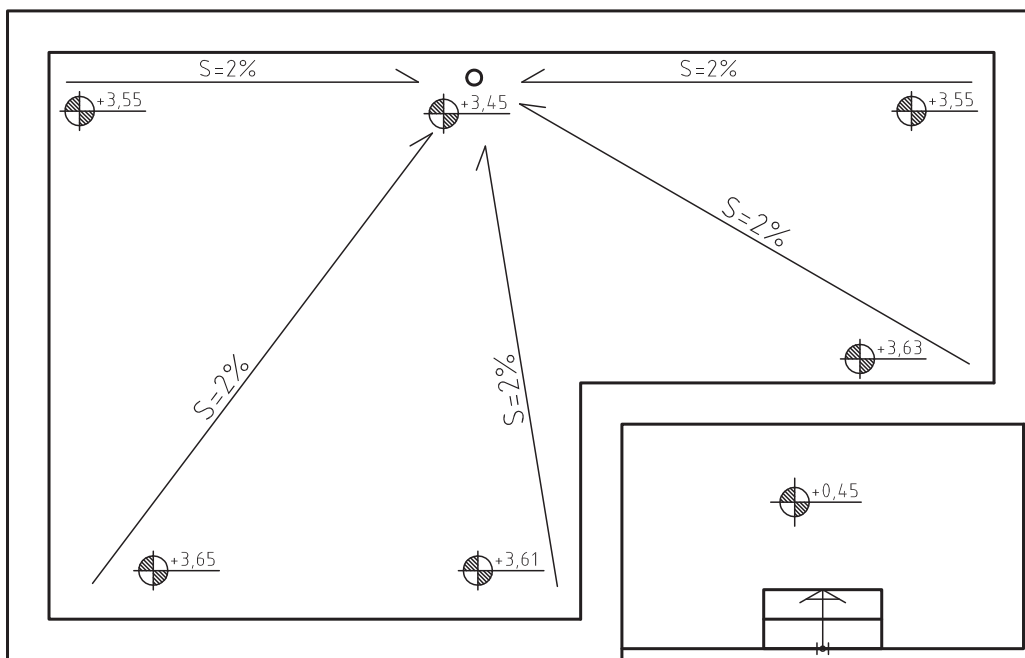
اصولاً شیب‌بندی به سه حالت یک‌طرفه (شیب پیاده‌روها)، سه‌طرفه و چهارطرفه انجام می‌شود. شکل (۵-۱۲)



شکل ۵-۱۲ ▲
انواع حالت‌های شیب‌بندی

روش اجرای عملیات شیب‌بندی

یکی دیگر از نقشه‌های اجرایی فاز دو، به پلان یا نقشه شیب‌بندی معروف است. شکل (۵-۱۳) که در آن محل آب‌روها، تراز ارتفاعی نقاط و همچنین شیب مسیرهای مختلف هدایت آب به سمت آب‌روها، مشخص می‌شود و راهنمای عملیات شیب‌بندی در ساختمان است.



شکل ۵-۱۳ ▲ پلان شیب‌بندی بام

به کمک این نقشه، ابتدا کرم‌هایی را در فاصله دورترین نقاط از آبرو و به ارتفاع معین، بر اساس شیب موجود در نقشه اجرا می‌نمایند. سپس از محل آبروها به سمت کرم‌های اجرا شده ریسمان‌کشی نموده و فاصله کف تا زیر ریسمان را با ملات ماسه و سیمان پر می‌نمایند و بعد کرم‌های دور تا دور را نیز ریسمان‌کشی کرده و زیر این ریسمان‌ها را نیز با ملات ماسه و سیمان مطابق شکل (۵-۱۴) پر می‌نمایند و گوشه‌های محل تقاطع کف با دیوارها را با ملات ماسه و سیمان، ماهیچه‌سیمانی با شیب 45° اجرا می‌نمایند. در مرحله بعد، فاصله بین این شمشه‌های سیمانی را به دلیل کاهش وزن سقف، با استفاده از مصالح سبک، مانند بتن سبک (بتن پوکه)، فوم بتن و ... پر می‌نمایند. سپس به اجرای یک قشر اندود لپسه‌ای با ملات ماسه و سیمان اقدام می‌شود تا بستر مناسبی برای لایه بعد که عایق رطوبتی می‌باشد، ایجاد گردد.



شکل ۵-۱۴ ▲ کرم‌بندی و شمشه‌گیری بین آن‌ها



شکل ۵-۱۵ ▲ پر کردن فاصله بین شمشه‌های سیمانی با بتن سبک

مطلوب است اجرای انواع حالات شیب‌بندی کف کارگاه با نظر هنر آموز خود.

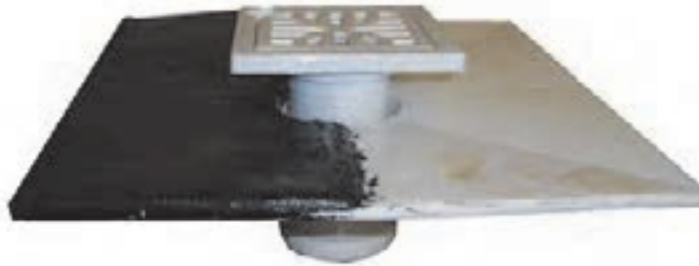
فعالیت
عملی ۱



عایق‌کاری رطوبتی

پس از اجرای اندود لیسسه‌ای ماسه و سیمان و خشک‌شدن آن روی لایه شیب‌بندی، معمولاً دو لایه عایق رطوبتی اجرا می‌شود. به این صورت که ابتدا یک قشر قیر مذاب به میزان ۱/۵ کیلوگرم در هر متر مربع پخش نموده و لایه اول گونی را در جهت طولی یا عرضی از آبرو شروع کرده به سمت نقاط با ارتفاع بیشتر ادامه می‌دهند به طوری که گونی‌های مورد استفاده در این لایه به اندازه ۱۰ سانتی‌متر در لبه‌ها هم‌پوشانی داشته باشند. پس از اتمام لایه اول عایق‌کاری، ابتدا یک کف خواب از ورق گالوانیزه، چدن و یا پلاستیک فشرده آغشته به قیر را در محل آبرو قرار داده شکل (۵-۱۶) و بعد قشر دوم قیر را همانند قشر اول پخش می‌نمایند، سپس لایه دوم گونی‌ها را نیز از محل آبرو و عمود بر لایه اول و به همان صورت ادامه می‌دهند تا تمام سطح مورد نظر عایق‌کاری شود. لازم به توضیح است که با رسیدن به دیوارها، عملیات عایق‌کاری را روی ماهیچه‌ها و تا ارتفاع حدود ۳۰ سانتی‌متر از کف ادامه می‌دهند و در بام‌ها آن را تا ارتفاع ۳۰ سانتی‌متری روی دیوار جان‌پناه بام ادامه داده و لبه عایق را به صورت افقی روی دیوار می‌خوابانند. پس از اجرای عایق رطوبتی کف، یک لایه اندود حفاظتی با ماسه و سیمان نرم روی آن اجرا می‌نمایند و در قسمت‌های عمودی، با استفاده از تور مرغی، اندود حفاظتی اجرا می‌گردد.

نکته مهم: عایق رطوبتی در محل آبروها باید تا عمق حدود ۱۰ سانتی‌متر داخل لوله‌ها ادامه یابد.



شکل ۵-۱۶ ▲

کف خواب

۵-۲-۵- پوشش نهایی

پوشش نهایی کف‌های ساختمانی با توجه به کاربری آن‌ها متفاوت بوده و می‌تواند از مصالحی به شرح زیر استفاده شود:

- (۱) موزائیک
- (۲) سرامیک
- (۳) سنگ
- (۴) بتن درجا، آرملات و گرانولیتیک و ...
- (۵) انواع آجرهای مخصوص کف
- (۶) پارکت و سایر کف‌پوشهای نصبی و چسبانندی

موزاییک

کف پوش موزائیک، ارزان، بادوام و متداول ترین نوع کف پوش در ایران است و بیشتر ساختمانهای مسکونی، آموزشی و برخی از ساختمانهای تجاری، اداری و بهداشتی با این کف پوش فرش شده‌اند. موزاییک در اندازه‌ها و انواع گوناگون جهت کف پوش فضاهای داخلی و محوطه‌های خارجی ساختمان استفاده می‌شود. شکل (۵-۱۷)



شکل ۵-۱۷ ▲ انواع موزائیک مورد مصرف در قسمت‌های داخلی و خارجی ساختمان

موزائیک از دو لایه آستر و رویه ساخته می‌شود. لایه زیرین، بتن ریزدانه (نخودی) است و سیمان کمتری دارد و آب آن نیز کم است. لایه رویه، از ماسه، خاک سنگ و پودر سنگ و سیمان بیشتری ساخته می‌شود. نخست دور قالب فولادین آن را تمیز کرده با روغن معدنی چرب می‌کنند، ملات رویه را درون قالب می‌ریزند و روی آن را هموار می‌کنند، سپس ملات آستر را درون قالب ریخته و قسمت‌های اضافی را تمیز و سطح آن را صاف می‌کنند، آستر و رویه را با هم زیر دستگاه پرس قرار می‌دهند و پس از آن، موزائیک آماده شده را از قالب در می‌آورند و در محلی که گرما و رطوبت مناسب داشته باشد، قرار می‌دهند تا سفت و سخت شود موزائیک را معمولاً دو بار می‌سایند، بار اول آن در کارخانه است و پس از سائیدن، چشمه‌ها و گودی‌های سطحی، موزائیک را با خمیری از سیمان و پودر سنگ پر کرده و پس از عمل آمدن و سفت شدن، موزائیک را برای مصرف به کارگاه حمل می‌کنند. سایش دوم در کارگاه و پس از نصب موزائیک، انجام می‌شود.

ملات رویه موزائیک ممکن است از سیمان پرتلند خاکستری، سفید و یا رنگی باشد. دانه‌های سنگی رویه نیز از انواع خرده‌سنگ‌های سفید یا رنگی و از جنس مرمر و مرمریت انتخاب می‌شود. اندازه دانه‌های سنگی از چند میلی‌متر تا چند سانتی‌متر می‌تواند تغییر کند و گاهی تکه‌های لاشه سنگ را نیز در رویه موزائیک به کار می‌برند. ابعاد موزائیک از ۱۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر تغییر می‌کند. موزائیک به اشکال مربع، مستطیل و چندضلعی ساخته می‌شود. هرچه ابعاد موزائیک بزرگ‌تر شود، ضخامت آن نیز باید بیشتر باشد. ضخامت موزائیک از ۲۰ تا ۴۰ میلی‌متر تغییر می‌کند.

مراحل اجرای فرش موزائیک

۱) خط تراز روی دیوار اطراف به وسیله شیلنگ تراز و یا تراز لیزری اجرا می‌شود.
۲) با توجه به تراز کف تمام‌شده روی نقشه، یکی از دیوارها را مبنای شروع کار قرار داده و فاصله مناسب



شکل ۵-۱۸ ▲



شکل ۵-۱۹ ▲



شکل ۵-۲۰ ▲



شکل ۵-۲۱ ▲

سطح تمام‌شده کف را از خط تراز روی دیوار تعیین می‌نمایند. سپس پای این دیوار ملات ماسه و سیمان کم‌آب ریخته و دلیل‌گذاری می‌نمایند. چیدن و گونیا کردن ردیف‌های موزائیکی کنار دیوار با توجه به خط تراز روی دیوارها را دلیل‌گذاری می‌نامند. این ردیف‌ها راهنمای چیدن سایر ردیف‌های موزائیکی خواهند بود و معمولاً به صورت U شکل چیده می‌شوند. شکل (۵-۱۸) لازم به توضیح است که هر موزائیک باید با یک درز ۳ میلی‌متری از موزائیک کناری خود فاصله داشته باشد. این درز برای دوغاب‌ریزی بین موزائیک‌ها اجرا می‌شود.

۳) سایر ردیف‌های متن بین دلیل‌ها را با استفاده از ریسمانکار که بین دو ردیف دلیل کشیده می‌شود، اجرا می‌نمایند. شکل‌های (۵-۱۹)، (۵-۲۰)، (۵-۲۱).

۴) پس از اتمام عملیات، بندهای موزائیک فرش را با توجه به نوع کار با دوغاب سیمان و پودر سنگ یا سیمان و خاک سنگ پر می‌کنند. سیمان این دوغاب بر حسب رنگ موزائیک از سیمان پرتلند خاکستری، سفید یا رنگی انتخاب می‌شود. پس از گرفتن دوغاب سیمان درزها، روی سطح موزائیک را ماسه نرم، خاک اره، پودر و یا خاک سنگ پاشیده، آن را با گونی کنفی پاک می‌کنند. شکل‌های (۲۲-۵)، (۲۳-۵)، (۲۴-۵)، (۲۵-۵) و (۲۶-۵).



شکل ۲۳-۵ ▲ دوغاب‌ریزی



شکل ۲۲-۵ ▲ ساخت دوغاب



شکل ۲۴-۵ ▲ پخش دوغاب



شکل ۲۶-۵ ▲ سطح پاک‌شده کار



شکل ۲۵-۵ ▲ ریختن خاک سنگ

نکات مهم در فرش موزائیک

- ۱) درز موزائیک‌ها باید منظم و باریک بوده و سطح فرش کاملاً هموار و تراز باشد، به نحوی که پستی و بلندی و اختلاف ارتفاع در آن مشاهده نشود.
- ۲) موزائیک نباید لب‌پریده باشد، در صورت وجود چنین نقصی، طول لب‌پریدگی نباید از ۴ میلی‌متر بیشتر باشد.
- ۳) خطوط درز موزائیک در فضاهایی که مجاور و متصل به هم و یا در مجاورت راهرو و فضاهای ارتباطی قرار دارند، باید در یک امتداد باشند، مگر در محل‌هایی که ابعاد موزائیک‌ها متفاوت باشند.
- ۴) سطوح زیرین که فرش کف روی آن اجرا می‌شود، باید کاملاً تمیز شده و قبل از شروع کار مرطوب شوند.
- ۵) موزائیک قبل از نصب، باید حداقل ۱۵ دقیقه در آب قرار گیرد.
- ۶) راه‌رفتن روی موزائیک فرش قبل از دوغاب‌ریزی ممنوع است.
- ۷) ساخت ملات روی موزائیک فرش مجاز نمی‌باشد.

از بین انواع مصالح فرش کف، روش اجرای موزائیک را در کارگاه خود تمرین نمایید و در صورت وجود سایر مصالح، به کمک استاد کار روش نصب یا اجرای آن‌ها را فرا بگیرید.

فعالیت
عملی ۱



ارزشیابی شایستگی فرش کف

شرح کار:

مطابق نقشه، وسایل مورد نیاز و مقدار مصالح لازم را برآورد نموده و فرش کف را به مساحت ۵ مترمربع طبق نظر هنرآموز محترم اجرا نماید.

استاندارد عملکرد:

با استفاده از نقشه و وسایل لازم مطابق دستورالعمل‌ها و ضوابط فنی نشریه ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور فرش کف را اجرا نماید.

شاخص‌ها:

رعایت اصول فنی شامل اجرای دلیل، یکنواختی بندها، هم‌سطح بودن موزاییک‌ها و رعایت شیب موردنظر در مدت زمان ۳ ساعت.

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: با استفاده از موزاییک‌های موجود در کارگاه، ابزار و وسایل لازم را از انبار تحویل گرفته، سطح مورد نظر را مطابق نقشه فرش نماید.

ابزار و تجهیزات: با توجه به نقشه، انتخاب ابزار و وسایل لازم به عهده هنرجو است.

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی نقشه، تعیین نوع کف‌سازی و برآورد مصالح و وسایل لازم	۲	
۲	دلیل‌گذاری مطابق نقشه و اصول فنی و رعایت شیب لازم	۲	
۳	پرکردن متن بین دلیل‌ها با توجه به اصول فنی	۲	
۴	دوغاب‌ریزی و پاک‌کردن سطح کار	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار، لباس کار مناسب، کفش، کلاه، دستکش، دقت اجرا، جمع‌آوری نخاله و ملات اضافی، مدیریت کیفیت، مسئولیت‌پذیری، تصمیم‌گیری، مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت زمان	۲	
	میانگین نمرات		*

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

منابع و مآخذ

۱. مختاری، مالک و همکاران، استاندارد شایستگی حرفه ساختمان، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۲.
۲. مختاری، مالک و همکاران، استاندارد ارزشیابی حرفه ساختمان، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۳.
۳. مختاری، مالک و همکاران، راهنمای برنامه درسی ساختمان، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۴.
۴. دوراندیش، احمدرضا و همکاران، رسم فنی و نقشه‌کشی عمومی ساختمان، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۵. پاکخو، فاطمه و همکاران، مبانی نقشه‌کشی معماری، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۶. خان‌محمدی، محمدعلی، نقشه‌کشی فنی ساختمان، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۷. خان‌محمدی، محمدعلی، رسم فنی و نقشه‌کشی عمومی ساختمان، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۸. متینی، امیر حسین و همکاران، مساحی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۹. داورپناه، مهدی و همکاران، کارگاه محاسبه و ترسیم (۱)، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۱۰. سیدحسینی، فرشاد و همکاران، عملیات مساحی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۱۱. یگانه عزیز، رضا، هندسه (نقشه‌برداری)، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۱۲. پوش‌نژاد، فروغ و همکاران، روش‌های اجرائی ساختمان‌سازی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۱۳. زارع، محمدعلی، کف‌سازی و شیب‌بندی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۱۴. یزدانی، محمد اسماعیل و همکاران، کارگاه ساختمان، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۱۵. نشریه ۵۵، مشخصات فنی و کارهای عمومی ساختمانی، معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، چاپ هفتم، ۱۳۸۱.
۱۶. مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ویرایش دوم، ۱۳۹۲.
۱۷. مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ویرایش دوم، ۱۳۹۲.
۱۸. مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ویرایش دوم، ۱۳۹۲.
۱۹. نشریه ۱۱۹ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و سایت‌های اینترنتی معتبر و منابع مختلف دیگر.

هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آمان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه
برنشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب‌گاه: www.tvoccd.medu.ir

دقت‌نالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردهانش

اسامی هنرآموزانی که در فرایند اعتبارسنجی کتاب نازک کاری ساختمان شرکت کرده‌اند:

استان آذربایجان شرقی: جلال رزاقی، حمید ملکی و داود رسولی‌فر

استان البرز: مهدی هاشملو، سعید نظری

استان اصفهان: محمدتقی نجد

استان سیستان و بلوچستان: فریبرز حسن‌پور

استان خراسان رضوی: هادی حسینی ابریشمی

استان مازندران: عباس برزوئی

